Détermination de la résistance à la déformation permanente des matériaux granulaires de fondation de chaussées Rapport final



Jean-Pascal Bilodeau Guy Doré Alexandre Calvar

Présenté au Ministère des Transports, de la Mobilité Durable et de l'Électrification des Transports

Groupe de recherche en ingénierie des chaussées <u>www.gci.ulaval.ca</u>

Avril 2017



Faculté des sciences et de génie Département de génie civil

Détermination de la résistance à la déformation permanente des matériaux granulaires de fondation de chaussées

Remerciements

L'équipe de l'Université Laval tient à remercier les divers intervenants du Ministère des Transports, messieurs Félix Doucet, Claude Robert, Maxime Laplante-Boivin, Bruno Auger, Stéphane Bouchard et Denis Saint-Laurent, impliqués dans la réalisation de ce projet. Les commentaires recueillis et les discussions constructives ont permis, à ce jour, de faire progresser positivement les travaux expérimentaux, l'analyse et l'interprétation des résultats.

Table des matières

1	Introdu	iction	1
	1.1 M	éthodologie	4
2	Revue	de la documentation	6
	2.1 Le	s chaussées souples	6
	2.1.1	L'orniérage	7
	2.1.2	Contraintes dans une chaussée	9
	2.2 Ela	asticité et plasticité des matériaux granulaires	10
	2.2.1	La déformation	10
	2.2.2	Déformation réversible et permanente	11
	2.2.3	Module réversible	12
	2.2.4	Déformation permanente	13
	2.2.5	Chemin de contrainte	16
	2.3 Co	mportement des matériaux granulaires	17
	2.3.1	Théorie du Shakedown	17
	2.3.2	Domaine de comportement des matériaux granulaires	20
	2.4 Fa	cteurs d'influence sur le comportement des matériaux granulaires en déformation	
	permaner	nte	22
	2.4.1	La contrainte	22
	2.4.2	Le nombre de cycles	23
	2.4.3	L'humidité	25
	2.4.4	Historique des contraintes	27
	2.4.5	Le soulèvement au gel	28
	2.4.6	La masse volumique	29
	2.4.7	La granulométrie et type de granulats	31
	2.4.8	La réorientation des contraintes	34
	2.4.9	La fréquence de chargement	34
	2.4.10	Anisotropie	34
	2.4.11	Contraintes résiduelles	36
	2.5 M	odèles de déformation permanente	37
	2.5.1	Modèles fonction du nombre de cycles N	40
	2.5.2	Modèle fonction du chargement	42
	2.5.3	Modèles fonction du nombre de cycles N et de la contrainte	44

	2	.5.4	Modèles calculatoires basés sur la théorie du Shakedown	46
	2	.5.5	Modèle calculatoire de durcissement temporaire	47
	2.6	Essa	is pour l'étude du comportement en déformation permanente	48
	2	.6.1	Essai triaxial à chargement déviatorique répété	50
		2.6.1.1	Les capteurs de déplacements	53
		2.6.1.2	Le système de fixation	54
	2.7	Mét	hodes d'essais pour la mesure de la résistance à la déformation permanente	57
	2	.7.1	Type d'essais	57
		2.7.1.1	Essai à un niveau de chargement	58
		2.7.1.2	2 Essai par paliers	59
	2	.7.2	Norme européenne EN 13286-7	61
		2.7.2.1	Essai à un niveau de chargement EN 13286-7	63
		2.7.2.2	Essai par paliers	66
	2	.7.3	AUSTROADS AG-PT/T053 (2007)	69
	2	.7.4	DTEI (2008)	72
	2	.7.5	Transit New Zealand T/15 (2007)	73
	2	.7.6	Adaptations à partir de la norme AASHTO T307	76
	2	.7.7	Approche dans le cadre de deux projet NCHRP 453 et 598	80
		2.7.7.1	Rapport 453	80
		2.7.7.2	Rapport 598	81
	2	.7.8	Canada	83
	2.8	Con	clusion	85
3	N	/léthodo	ologie	87
	3.1	Équ	ipements	87
	3	.1.1	Composants de la cellule et du montage	87
	3	.1.2	Caractéristiques de l'équipement	90
	3.2	Mat	ériaux utilisés	91
	3.3	Prép	paration des éprouvettes	92
	3	.3.1	Reconstitution de la granulométrie	92
	3	.3.2	Compaction	93
	3	.3.3	Instrumentation	94
	3	.3.4	Modification de la teneur en eau	96
	3.4	Mét	hodes d'essai utilisés	97
	3	.4.1	Essai par palier / Essai à un palier	97

	3.4.2	2	Détails des méthodes d'essais	99
4	Мос	délisa	tion des contraintes dans les structures de chaussées	. 104
	4.1	Auto	proute	. 104
	4.1.:	1	Contrainte verticale	109
	4.	1.1.1	Viscoroute 2.0	. 109
	4.	1.1.2	Winjulea	. 112
	4.1.2	2	Contrainte horizontale	. 115
	4.	.1.2.1	Viscoroute 2.0	. 115
	4.	1.2.2	WinJULEA	116
	4.1.3	3	Bilan	119
	4.2	Rout	e Régionale	119
	4.2.3	1	Contrainte verticale	. 121
	4.	.2.1.1	Viscoroute 2.0	. 121
	4.	.2.1.2	Winjulea	123
	4.2.2	2	Contrainte horizontale	. 124
	4.	.2.2.1	Viscoroute 2.0	. 124
	4.	.2.2.2	WinJULEA	126
	4.2.3	3	Bilan	128
	4.3	Cond	clusion	128
	4.3.	1	Contraintes envisageables	. 131
5	Résu	ultats	– Essais préliminaires	132
	5.1	Essa	i selon la norme européenne EN 13826-7	. 132
	5.1.3	1	Niveau de contrainte élevée	. 132
	5.	.1.1.1	Teneur en eau initiale	132
	5.	1.1.2	Teneur en eau drainé	134
	5.	1.1.3	Teneur en eau saturée	. 137
	5.1.2	2	Niveau de contrainte faible	139
	5.1.3	3	Compilation des résultats	. 142
	5.	1.3.1	Selon la contrainte	. 142
	5.	1.3.2	Selon la teneur en eau pour les MG 20	. 143
	5.	1.3.3	Selon la teneur en eau pour les MG 112	. 144
	5.	.1.3.4	Selon la granulométrie	. 146
	5.2	Essa	is selon la norme Austroads	. 147
	5.3	Essa	i selon la norme New Zeland Transport Agency	. 150

	5.4	Essa	i de déformation permanente selon une routine inspirée de la norme européenne.	. 152
6	Ana	lyse e	et modélisation	. 156
	6.1	Palie	er tronqué	. 156
	6.2	Com	nparaison des méthodes d'essais utilisées	. 158
	6.2.	1	Austroads	. 158
	6.2.	2	NZTA	. 159
	6.2.	3	Méthode européenne et routine inspirée de la méthode européenne	. 161
	6.2.	4	Conclusion	. 161
	6.3	Influ	ence de la contrainte	. 162
	6.3.	1	Essais sur les MG 20	. 163
	6.3.	2	Essais sur les MG 112	. 166
	6.3.	3	Conclusion	. 168
	6.4	Influ	ience de la teneur en eau	. 169
	6.4.	1	Essais sur les MG 20	. 169
	6.4.	2	Essais sur les MG 112	. 173
	6.4.	3	Conclusion	. 177
	6.5	Influ	ience de la granulométrie	. 177
	6.6	Influ	ence de l'historique des contraintes	. 180
	6.6.	1	MG 20	. 180
	6.6.	2	Conclusion	. 182
	6.7	Мос	délisation de la déformation permanente	. 183
	6.7.	1	Modélisation suivant la norme EN 13286-7	. 184
	6	.7.1.1	Paute (1988) et Sweere (1990)	. 184
	6	.7.1.2	2 Wolf et Visser (1994) et Huurman (1997)	. 186
	6	.7.1.3	Modèles incluant la déformation réversible	. 187
	6	.7.1.4	Modèles qui excluent les 100 ^e premiers cycles	. 189
	6.7.	2	Modélisation pour la norme Austroads	. 190
	6	.7.2.1	Modèle de Paute (1988) et Sweere (1990)	. 190
	6	.7.2.2	2 Wolff & Visser (1994) et Huurman (1997)	. 191
	6	.7.2.3	Modèle incluant la déformation réversible	. 192
	6	.7.2.4	Modèles excluant les 100 premiers cycles	. 194
	6.7.	3	Modélisation pour la norme NZTA	. 195
	6	.7.3.1	Modèle de Paute (1988) et Sweere (1990)	. 195
	6	.7.3.2	Modèle de Wolff & Visser (1994) et Huurman (1997)	. 196

	6	.7.3.3	Modèle incluant la déformation réversible	198
	6	.7.3.4	Modèles excluant les 100 premiers cycles	199
	6.7.4	4 C	onclusions sur la modélisation	200
7	Effe	t de l'hi	storique des séquences	201
	7.1	Résult	ats de la modélisation pour l'analyse de l'effet de l'historique des séquences	202
	7.2	Séque	nce 1 – σ_3 =20 kPa	205
	7.3	Séque	nce 2 – σ_3 =45 kPa	207
	7.4	Séque	nce 3 – σ_3 =70 kPa	210
	7.5	Conclu	isions	213
8	Reco	omman	dations pour la méthode d'essai	215
	8.1	Compa	actage et teneur en eau de compactage	215
	8.2	Capte	urs de déplacement et fixation	218
	8.3	Type d	'essais : contrainte unique ou paliers de contraintes	219
	8.4	Signal		221
	8.5	Condit	ionnement	222
	8.6	Prédic	tion de la déformation permanente	223
	8.7	Essais	de rupture statique	224
	8.8	Points	d'acquisition	224
	8.9	Conclu	ision	225
9	Prop	oosition	de méthodologie d'essai	227
	9.1	Princip	e de l'essai	227
	9.2	Prépar	ation, caractéristiques de l'éprouvette et instrumentation	227
	9.3	Condit	ionnement	229
	9.4	Procéo	lure de chargement	229
	9.5	Mesur	e des déformations	232
	9.6	Acquis	ition des données	233
	9.7	Démo	ntage de l'éprouvette	233
1	0 E:	ssais se	on la procédure proposée	234
	10.1	Ajuste	ment des temps de pose - Effet des changements de paliers et de séquences	234
	10.1	.1 R	ésultats – Effet des changements de palier et de séquences	235
	10.2	Matér	aux testés selon la procédure proposée et caractéristiques des échantillons	238
	10.3	Résult	ats des essais réalisés selon la procédure proposée	242
	10.4	Modél	isation des résultats – Paliers séparés	254

10	5	Modélisation en considérant l'historique des contraintes par la méthode du durcisseme	nt
ter	npc	praire	282
10	6	Comparaison relative du comportement des matériaux	288
10	7	Conclusion	291
11	D	Discussion, recommandations et perspectives	292
12	С	Conclusion	298
13	В	Bibliographie	300

Liste des Figures

Figure 2.1 Structure d'une chaussée flexible (Doré & Zubeck 2009)
igure 2.2 Performance d'une chaussée en fonction de son âge ou du nombre de sollicitations (Haas
et coll. 2007)
-igure 2.3 Orniérage d'une chaussée (PCA 2010)8
-igure 2.4 Différentes causes d'orniérage des chausses souples (Gidel, 2001)
-igure 2.5 Distribution des contraintes sous une charge roulante (Allou, 2003)
-igure 2.6 Relation contrainte/déformation d'un MG pour un cycle de chargement-déchargement
Lekarp et coll. 2000)
-igure 2.7 Exemple de résultat d'essai de déformation permanente en fonction du nombre de cycles
Bilodeau et coll. 2012) 14
Figure 2.8 Comportement cyclique des MG non liés (Hornych et coll. 1998)
Figure 2.9 Durcissement et ramolissement (Werkmeister 2003) 15
Figure 2.10 Comportement déformation permanente typique des matériaux de chaussée (MEPDG
2004)
igure 2.11 Chemin de contrainte produit par une pression de confinement variable (Lekarp et al.
1997)
Figure 2.12 Accommodation plastique 18
Figure 2.13 Comportement Elastique/Plastique en réponse à un test triaxial (Werkmeister 2003) 20
Figure 2.14 Comportements types des matériaux granulaires soumis à un chargement répété (Cerni
et coll. 2012)
Figure 2.15. Évolution du taux de déformation permanente en fonction du nombre de cycles (Poupart
2012)
Figure 2.16 Effet observé lors d'un apport d'eau dans la chaussée (Maree 1982)
Figure 2.17 Influence du drainage sur la déformation permanente (Lekarp et coll. 2000)
Figure 2.18 Influence de l'historique des contraintes (Lekarp et coll. 2000) 27
Figure 2.19 Evolution du front de gel selon les 4 phases principales (Doré & Zubeck 2009) 28
Figure 2.20 Graphique d'expérience pour des éprouvettes a) Saturé; b) Saturé, gelé et dégelé; c) Avec
rupture (Bilodeau et coll. 2012)
Figure 2.21 Evolution des déformations permanentes en fonction de la masse volumique sèche
Allen, 1973)
Figure 2.22 Influence de la compacité sur un essai à paliers multiples (Depatie 2013)
Figure 2.23 Evolution des déformations permanentes axiale et radiale de 3 types de granulats
(Hornych 1993)
Figure 2.24 Influence de la teneur en fine sur les déformations plastiques (Barksdale 1972)
Figure 2.25 Photographie de l'UI-FastCell (Tutumluer & coll, 2001)
Figure 2.26 Influence du ratio de Rupture R (Brown & Selig 1991) 45
-igure 2.27 Variation de la déformation permanente pour N=20000 (Lekarp & Dawson 1998) 46
-igure 2.28 Approche de durcissement temporaire (Erlingsson & Rahman 2012)
Figure 2.29 Accelerated Load Facility du Danish Road Institute (Zhang et coll. 2002)
Figure 2.30 Équipement de chargement accéléré australien (Jameson et coll. 2010) 49

Figure 2.31. Chargement haversine typiquement utilisé lors d'essais triaxiaux à chargements répétés
(NCHRP 2003)
Figure 2.32 Schéma de principe de fonctionnement de la cellule triaxiale (El Abd 2006)52
Figure 2.33 Coupe interne d'un LVDT (Wikipédia, 2007)54
Figure 2.34 Différents systèmes de fixation des capteurs axiaux (Dawson & Gillett, 1998)55
Figure 2.35 Dispositif de mesure de la déformation radiale (Dawson & Gillett 1998)
Figure 2.36 Chemin de contrainte pour une pression de confinement variable et une pression de
confinement constante (Doucet 2006) 58
Figure 2.37 Principe de construction de la courbe d'essai par paliers (Gidel et coll. 2001) 60
Figure 2.38 Essai Triaxial d'Araya et coll. (2011) avec l'emplacement des capteurs
Figure 2.39 Méthode de positionnement et de fixation selon la norme européenne (AFNOR 2004) . 63
Figure 2.40 Exemples de chemins de contrainte pour la norme européenne
Figure 2.41 Utilisation des classes de comportement selon la méthode européenne (AFNOR 2004). 69
Figure 2.42 Capteur de déformation radiale selon la norme Austroads
Figure 2.43 Signal de charge utilisé dans la méthode Austroads71
Figure 2.44 Déformation permanente en fonction du nombre de cycles pour la méthode Austroads 71
Figure 2.45 Déformation permanente et réversible selon la méthode du DTEI (Austroads Research
Report AP-R360/10)
Figure 2.46 Résultats d'essais typiques selon la méthode Néo-Zélandaise (Austroads Research Report
AP-R360/10)
Figure 2.47 Déformation permanente obtenue avec la méthode d'Austin(2009) pour 3 matériaux 78
Figure 2.48 Déformation permanente de la méthode par palier d'Austin (2009) pour un grès à teneur
en eau saturée
Figure 2.49 Chemin de contrainte de l'approche proposée dans le NCHRP 598 82
Figure 2.50. Résultats d'essais de déformation permanente par paliers selon l'approche de Saeed
(2008)
Figure 2.51 Signal du chargement axial de la norme canadienne (Abushoglin et Khogali 2006)
Figure 2.52 Déformation permanente obtenue avec la méthode d'Abushoglin et Khogali (Abushoglin
& Khogali 2006)
Figure 3.1. Photo de l'équipement complet à disposition au sein du laboratoire du MTQ
Figure 3.2 Schéma d'un équipement triaxial répété tiré de la méthode LC 22-400 (MTQ 2013) 89
Figure 3.3 Cellule triaxiale du MTQ 91
Figure 3.4. Supports pour LVDT développés dans le cadre du projet, a) Supports utilisés pour les
essais effectués selon des procédures existantes ; b) Supports utilisés pour les essais effectués selon
la procédure proposée dans ce rapport95
Figure 3.5 Cellule triaxiale avec égalisation du niveau d'eau à l'aide d'une bonbonne d'eau
Figure 3.6 Essai à un palier vs Essai à palier multiples (Depatie 2013)
Figure 4.1 Essieux du poids lourd 105
Figure 4.2 Caractéristiques du pneu 105
Figure 4.3 Configuration du tridem selon Viscoroute 110
Figure 4.4 Modélisation par Viscoroute pour les contraintes verticales (autoroute)
Figure 4.5 Configuration du tridem selon Winjulea113
Figure 4.6 Modélisation par Winjulea pour les contraintes verticales (autoroute)
Figure 4.7 Contrainte horizontale selon l'axe x (autoroute)115
Figure 4.8 Contrainte horizontale selon l'axe y (autoroute)116

Figure 4.9 Contrainte horizontale selon l'axe x avec WinJulea (autoroute)
Figure 4.10 Contrainte horizontale selon l'axe y avec WinJulea (autoroute)
Figure 4.11 Modélisation des contraintes verticales par Viscoroute pour la route régionale 122
Figure 4.12 Modélisation des contraintes verticales avec WinJULEA pour la route régionale 123
Figure 4.13 Contraintes horizontales selon l'axe x obtenues avec ViscoRoute pour la route régionale
Figure 4.14 Contraintes horizontales selon l'axe y obtenues avec ViscoRoute pour la route régionale
Figure 4.15 Contraintes horizontales selon l'axe x obtenues avec WinJulea pour la route régionale 126
Figure 4.16 Contraintes horizontales selon l'axe y obtenues avec WinJulea pour la route régionale 127
Figure 5.1 Essai de déformation permanente méthode européenne, teneur en eau initiale (2,4 %) sur
éprouvette de MG 20 133
Figure 5.2 Essai de déformation permanente méthode européenne, teneur en eau initiale (3,5 %)
sur une éprouvette de MG 20 133
Figure 5.3 Essai de déformation permanente méthode européenne, teneur en eau initiale (2,6 %) sur
une éprouvette de MG 112 134
Figure 5.4 Essai de déformation permanente norme européenne, teneur en eau drainée (5 %) sur une
éprouvette de MG 20 135
Figure 5.5 Essai de déformation permanente méthode européenne, teneur en eau drainée (4 %) sur
une éprouvette de MG 20 135
Figure 5.6 Essai de déformation permanente méthode européenne, teneur en eau drainée (8,6 %) sur
une éprouvette de MG 112 136
Figure 5.7 Essai de déformation permanente méthode européenne, teneur en eau saturé (6,8 %) sur
une éprouvette de MG 20 137
Figure 5.8 Essai de déformation permanente méthode européenne, teneur en eau saturé (7,8 %) sur
une éprouvette de MG 20
Figure 5.9 Essai de déformation permanente méthode européenne, teneur en eau saturée (11,4 %)
sur une éprouvette de MG 112 138
Figure 5.10 Premier essai de déformation permanente méthode européenne, teneur en initiale (2,6
%) sur une éprouvette de MG 112 139
Figure 5.11 Deuxième essai de déformation permanente méthode européenne, teneur en initiale
(2,6 %) sur une éprouvette de MG 112140
Figure 5.12 Effet de l'historique des contraintes sur la déformation permanente (MG 112) 141
Figure 5.13 Influence de la valeur de la contrainte déviatorique
Figure 5.14 Influence de la teneur en eau sur la déformation permanente (MG 20)
Figure 5.15 Evolution de la déformation permanente en fonction du nombre de cycles pour
différentes teneurs en eau (MG 112)
Figure 5.16 Evolution de la déformation permanente pour différentes teneurs en eau (MG 112) 146
Figure 5.17 Évolution de la déformation permanente en fonction du nombre de cycle et de la
granulométrie
- Figure 5.18 Essai de déformation permanente selon Austroads : contraintes pour la couche de
fondation (MG 20 et MG 112)
Figure 5.19 Essai de déformation permanente selon Austroads : contraintes pour le haut de la couche
de sous-fondation (MG 20 et MG 112) 149

Figure 5.20 Essai de déformation permanente selon Austroads : contraintes pour le bas de la couche de sous fondation (MC 20 et MC 112)
Eigure 5 21 Escai de déformation pormanente solon la porme NZTA à tonour en en eau drainée sur
une éprouvette de MG 20 et MG 112 150
Figure 5.22 Essais de déformation permanente réalisés selon la norme Néo-Zélandaise
Figure 5.23 Premier essai de déformation permanente à teneur en eau initiale (2,6 %) sur un MG 20
Figure 5.24 Deuxième essai de déformation permanente à teneur en eau initiale (2,6 %) sur un MG
20
rigure 5.25 Troisierne essai de deformation permanente a teneur en eau mitiale (2,6 %) sur un MG 20
Figure 5.26 Influence de l'historique de la contrainte sur la déformation permanente (MG20) 155
Figure 6.1 Déformation permanente en fonction du nombre de cycles pour le LVDT 1 (a), LVDT 2 (b) et IVDT 3 (c)
Figure 6.2 Palier présentant une forme tronquée
Figure 6.3 Zoom sur la déformation en dent de scie de la norme Néo-Zélandaise
Figure 6.4 Influence de la contrainte pour les MG 20 pour les trois séquences de la procédure à
niveau de contrainte élevée de la norme EN 13286-7
Figure 6.5 Evolution du taux de déformation permanente (b) selon le rapport q/p (MG 20) 165
Figure 6.6 Evolution de la déformation permanente en fonction de q/p (MG 112) 167
Figure 6.7 Evolution du taux de déformation permanente (b) en fonction de q/p (MG 112) 168
Figure 6.8 Evolution de la déformation permanente en fonction du rapport q/p (MG 20) 170
Figure 6.9 Evolution du taux de déformation (b) pour les 3 teneurs en eau en fonction de la
contrainte déviatorique (MG20) 171
Figure 6.10 Comparatif de la déformation permanente des différents paliers de chargements en
fonction de la teneur en eau (MG 20) 173
Figure 6.11 Evolution de la déformation permanente en fonction de q/p (MG 112) 174
Figure 6.12 Evolution taux de déformation permanente en fonction de la contrainte (MG 112) 175
Figure 6.13 Comparatif du taux de déformation permanente des paliers de chargements en fonction
de la teneur en eau (MG 112)
Figure 6.14 Evolution du taux de déformation (b) en fonction de q/p à teneur en eau initiale (MG 20
et MG 112)
Figure 6.15 Evolution de la deformation en fonction de q/p pour les MG 20 et MG 112 à teneur en
Eigure 6 16 Evolution de la déformation permanente en fonction de la contrainte déviatorique 181
Figure 6.16 Evolution de la deformation permanente en fonction de la contrainte deviatorique 181
Figure 6.12 Pródiction des modèles de Paute et de Sweere pour la norme européenne
Figure 6.19 Prédiction des modèles de Volf et Visser et celui de Huurman nour la norme européenne
186
Figure 6.20 Prédiction des modèles de Vuong et de Verveka pour la norme européenne
Figure 6.21 Prédiction des modèles de Hornvch et de Paute pour la norme européenne
Figure 6.22 Prédiction des modèles de Paute et de Sweere pour la norme Austroads
Figure 6.23 Prédiction des modèles de Wolff & Visser et de Huurman pour la norme Austroads 192
Figure 6.24 Prédiction des modèles de Vuong et de Verveka pour la norme Austroads
Figure 6.25 Prédiction des modèles d'Hornych et Paute pour la norme Austroads

Figure 6.26 Prédiction de la déformation avec les modèles de Sweere et Paute (NZTA)	. 195
Figure 6.27 Prédiction de la déformation pour les modèles de Wolff et d'Huurman (NZTA)	. 197
Figure 6.28 Prédiction de la déformation pour les modèles de Veverka et Vuong (NZTA)	. 198
Figure 6.29 Prédiction de la déformation pour les modèles de d'Hornych et de Paute (NZTA)	199
Figure 7.1. Effet de l'historique des séquences –Logarithme de la déformation permanente en fin	de
palier pour les éprouvettes ayant subi la séquence 1 (σ_3 =20 kPa)	205
Figure 7.2. Effet de l'historique des séquences – Coefficient de régression a pour les éprouvettes	
ayant subi la séquence 1 (σ_3 =20 kPa)	206
Figure 7.3. Effet de l'historique des séquences – Coefficient de régression b (taux de déformation	
permanente) pour les éprouvettes ayant subi la séquence 1 (σ_3 =20 kPa)	206
Figure 7.4. Effet de l'historique des séquences –Logarithme de la déformation permanente en fin	de
palier pour les éprouvettes ayant subi la séquence 2 (σ_3 =45 kPa)	208
Figure 7.5. Effet de l'historique des séquences – Coefficient de régression a pour les éprouvettes	
ayant subi la séquence 2 (σ_3 =45 kPa)	208
Figure 7.6. Effet de l'historique des séquences – Coefficient de régression b (taux de déformation	
permanente) pour les éprouvettes ayant subi la séquence 2 (σ3=45 kPa)	209
Figure 7.7. Effet de l'historique des séquences –Logarithme de la déformation permanente en fin	de
palier pour les éprouvettes ayant subi la séquence 3 (σ_3 =70 kPa)	211
Figure 7.8. Effet de l'historique des séquences – Coefficient de régression a pour les éprouvettes	
ayant subi la séquence 3 (σ_3 =70 kPa)	211
Figure 7.9. Effet de l'historique des séquences – Coefficient de régression b (taux de déformation	
permanente) pour les éprouvettes ayant subi la séquence 3 (σ_3 =70 kPa)	212
Figure 9.1. Chargement havresine de 0,5 s avec un repos de 0,5 s et déformation correspondante	231
Figure 9.2. Chemins de contraintes des séquences à chargement faible (F) et élevé (É)	231
Figure 10.1. Vérification des effets de transition entre les paliers et les séquences	236
Figure 10.2. Vérification des effets de transition entre les paliers et les séquences – Valeurs relativ	ves
	237
Figure 10.3. Courbes granulométriques des échantillons testés selon la procédure d'essai proposé	ée
	240
Figure 10.4. Résultats - MG 20 GC – Niveau de contrainte faible	243
Figure 10.5. Résultats - MG 20 PC Ca – Niveau de contrainte faible	244
Figure 10.6. Résultats - MG 20 PC Gr – Niveau de contrainte faible	245
Figure 10.7. Résultats - MG 20 S – Niveau de contrainte faible	246
Figure 10.8. Résultats - MG 20 GC – Niveau de contrainte élevé	247
Figure 10.9. Résultats - MG 20 PC Ca – Niveau de contrainte élevé	248
Figure 10.10. Résultats - MG 20 PC Gr – Niveau de contrainte élevé	249
Figure 10.11. Résultats – Matériaux testés suivant la routine à niveau de contrainte faible	252
Figure 10.12. Résultats – Matériaux testés suivant la routine à niveau de contrainte élevé	253
Figure 10.13. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 GC – Niveau de contrainte faible	257
Figure 10.14. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 PC Ca – Niveau de contrainte fait	ble
	258
Figure 10.15. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 PC Gr – Niveau de contrainte faib	ble
	259
Figure 10.16. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 112 S – Niveau de contrainte faible.	260
Figure 10.17. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 GC – Niveau de contrainte élevé.	261

Figure 10.18. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 PC Ca – Niveau de contrainte élevé
Figure 10.19. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 PC Gr – Niveau de contrainte élevé 263
Figure 10.20. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 GC – Niveau de contrainte faible –
100 premiers cycles exclus
Figure 10.21. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 PC Ca – Niveau de contrainte faible –
100 premiers cycles exclus
Figure 10.22. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 PC Gr – Niveau de contrainte faible –
100 premiers cycles exclus 272
Figure 10.23. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 112 S – Niveau de contrainte faible –
100 premiers cycles exclus 273
Figure 10.24. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 GC – Niveau de contrainte élevé –
100 premiers cycles exclus 274
Figure 10.25. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 PC Ca – Niveau de contrainte élevé –
100 premiers cycles exclus 275
Figure 10.26. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 PC Gr – Niveau de contrainte élevé –
100 premiers cycles exclus 276
Figure 10.27. Résultats de la modélisation avec le modèle de Tseng et Lytton - Approche du
durcissement temporaire – Niveau de contrainte faible 286
Figure 10.28. Résultats de la modélisation avec le modèle de Tseng et Lytton - Approche du
durcissement temporaire – Niveau de contrainte élevé 287
Figure 11.1. Exemple de modifications possibles aux contraintes suggérées pour le ratio q/p et σ_d
pour l'approche à un niveau de contrainte faible (F) et élevé (É) 297

Liste des Tableaux

Tableau 2.1. Paramètre des modèles de prédictions de la déformation permanente	39
Tableau 2.2. Modèles fonction du nombre de cycles	41
Tableau 2.3. Modèles fonction du chargement	. 43
Tableau 2.4. Modèles fonction du nombre de cycles et de la contrainte	. 44
Tableau 2.5. Niveau de contrainte pour l'essai à confinement constant pour la norme EN 13286-7	. 65
Tableau 2.6 Niveau de contrainte pour l'essai à confinement variable pour la norme EN 13286-7	66
Tableau 2.7. Niveaux de contrainte élevés pour les essais par paliers pour la norme EN 13286-7	67
Tableau 2.8. Niveaux de contrainte faibles pour un essai par paliers pour la norme EN 13286-7	67
Tableau 2.9. Niveau de contrainte pour la méthode AUSTROADS T053	. 70
Tableau 2.10. Approche de Vuong et Arnold (2006) pour l'interprétation des résultats selon la	
méthode AUSTROADS T053	. 72
Tableau 2.11. Paliers de chargement pour la méthode Néo-Zélandaise (Austroads Research Report	t
AP-R360/10)	. 74
Tableau 2.12. Limite de charges en ECAS (Transit NZ 2007)	. 76
Tableau 2.13. Séquence d'enregistrement des données suggérée pour l'étude de la déformation	
permanente selon Zhou (2004)	. 77
Tableau 2.14 Palier de contrainte pour le calcaire (Austin 2009)	. 79
Tableau 2.15 Palier de contrainte pour le grès (Austin 2009)	. 79
Tableau 2.16. Séquence de contraintes pour l'essai triaxial proposé dans le rapport NCHRP 598	82
Tableau 2.17. Cycles d'enregistrement des données pour la norme du NRC	. 84
Tableau 2.18. Résumé des méthodes d'essai de caractérisation de la déformation permanente	86
Tableau 3.1. Résultat d'essais physico-mécanique et granulométrie des MG utilisés	92
Tableau 3.2. Séquences de la norme Austroads utilisées pour les chargements	100
Tableau 3.3. Paliers de chargements de la norme NZTA	101
Tableau 3.4. Séquence de chargement de la norme européenne utilisée	102
Tableau 3.5. Séquence de chargement d'une routine d'essai inspirée de la norme européenne	103
Tableau 4.1. Caractéristiques de la chaussée modélisée (autoroute)	107
Tableau 4.2. Coefficients des modèles de Huet-Sayegh et Witczak pour des matériaux typiques au	
Québec (Doucet & Auger, 2010)	109
Tableau 4.3. Caractéristiques des couches de la chaussée régionale pour la modélisation des	
contraintes	120
Tableau 4.4. Paramètres des modèles de Huet-Sayegh et de Witczak pour les modélisations de la	
route régionale	121
Tableau 4.5. Résumé des contraintes moyennes trouvées par l'analyse avec les logiciels	131
Tableau 6.1. R ² et RMSE moyens avec le modèle de Paute et de Sweere (EN 13286-7)	185
Tableau 6.2. Modélisation avec le modèle de Wolf et Visser et d'Huurman (EN 13286-7)	187
Tableau 6.3. Modélisation avec les modèles de Vuong et de Ververka (EN 13286-7)	188
Tableau 6.4. Modélisation avec les modèles de Hornych, Paute et coll. (1988) et Paute et coll. (199) 4)
(EN 13286-7)	190
Tableau 6.5. Modélisation avec les modèles de Sweere et Paute (Austroads)	191
Tableau 6.6. Modélisation avec le modèle de Wolf & Visser et d'Huurman (Austroads)	192
Tableau 6.7. Modélisation avec les modèles de Vuong et de Ververka (Austroads)	193
Tableau 6.8. Modélisation avec les modèles d'Hornych et Paute (Austorads)	195

Tableau 6.9. Modélisation pour les modèles de Sweere et Paute (NZTA)	196
Tableau 6.10. Modélisation pour les modèles d'Huurman et Wolff & Visser (NZTA)	197
Tableau 6.11. Modélisation pour les modèles de Vuong et Veverka (NZTA)	199
Tableau 6.12. Modélisation pour les modèles d'Hornych et de Paute (NZTA)	200
Tableau 7.1. Effet de l'historique des séquences – Éprouvettes étudiées et séquences	201
Tableau 7.2. Effet de l'historique des séquences – Résultats de la modélisation avec le modèle de	
Sweere (1990) pour les éprouvettes ayant subi la séquence 1 (σ_3 =20 kPa)	203
Tableau 7.3. Effet de l'historique des séquences – Résultats de la modélisation avec le modèle de	
Sweere (1990) pour les éprouvettes ayant subi la séquence 2 (σ_3 =45 kPa)	203
Tableau 7.4. Effet de l'historique des séquences – Résultats de la modélisation avec le modèle de	
Sweere (1990) pour les éprouvettes ayant subi la séquence 2 (σ₃=70 kPa)	204
Tableau 9.1. Séquence de chargement à niveau de contrainte élevé	230
Tableau 9.2. Séquence de chargement à niveau de contrainte faible	230
Tableau 10.1. Matériaux utilisés pour les essais suivant la procédure d'essai proposée	239
Tableau 10.2. Granulométries des échantillons testés selon la procédure d'essai proposée	239
Tableau 10.3. Caractéristiques intrinsèques et caractéristiques de fabrication	241
Tableau 10.4. Caractéristiques d'état des éprouvettes soumises aux essais suivant la procédure	
proposée	241
Tableau 10.5. Modélisation par paliers séparés – Modèle de Sweere (1990) – Niveau de contrainte	9
faible	264
Tableau 10.6. Modélisation par paliers séparés – Modèle de Sweere (1990) – Niveau de contrainte	9
élevé	265
Tableau 10.7. Modélisation par paliers séparés – Modèle de Tseng et Lytton (1989) – Niveau de	
contrainte faible	266
Tableau 10.8. Modélisation par paliers séparés – Modèle de Tseng et Lytton (1989) – Niveau de	
contrainte élevé	267
Tableau 10.9. Modélisation par paliers séparés – Modèle de Sweere (1990) – Niveau de contrainte	5
faible – 100 premiers cycles exclus	277
Tableau 10.10. Modélisation par paliers séparés – Modèle de Sweere (1990) – Niveau de contrain	te
élevé – 100 premiers cycles exclus	278
Tableau 10.11. Modélisation par paliers séparés – Modèle de Tseng et Lytton (1989) – Niveau de	
contrainte faible – 100 premiers cycles exclus	279
Tableau 10.12. Modélisation par paliers séparés – Modèle de Tseng et Lytton (1989) – Niveau de	
contrainte élevé – 100 premiers cycles exclus	280
Tableau 10.13. Résultats de la modélisation avec le modèle de Tseng et Lytton - Approche du	
durcissement temporaire – Niveau de contrainte faible	284
Tableau 10.14. Résultats de la modélisation avec le modèle de Tseng et Lytton - Approche du	
durcissement temporaire – Niveau de contrainte élevé	285
Tableau 10.15. Comparaison des matériaux sur la base de la déformation totale mesurée en fin de	9
séquence	289
Tableau 10.16. Comparaison des matériaux sur la base du taux de déformation permanente évalu	ié
avec le modèle de Sweere (1990) en fin de séquence – 100 premiers cycles exclus	289
Tableau 10.17. Analyse de la réponse des matériaux adaptée selon la procédure T/15 (Transit NZ	
2007)	291

1 Introduction

Le dimensionnement des chaussées consiste en l'optimisation des couches du système en prenant en compte les propriétés du sol et des matériaux, le trafic prévu durant la période de conception, ainsi que le climat. Actuellement, les méthodes de dimensionnement structural des chaussées utilisées sont encore souvent empiriques. Ces méthodes sont basées sur des expériences d'observation à long terme sur des routes en service, couplées à des analyses statistiques des données recueillies. Il est possible de tirer un profit maximal de ces approches seulement si elles sont utilisées dans le contexte dans lequel elles ont été développées. Les méthodes empiriques ont l'avantage de bien représenter le comportement des chaussées en contexte réel.

Le comportement en déformation permanente des couches constituant la chaussée ne fait pas partie directement des intrants utilisés pour la méthode de conception de chaussées la plus populaire depuis les années soixante, la méthode empirique de l'AASHTO (AASHTO 1993). Bien que les approches de conception faisant intervenir davanatge de principes mécanistes ne sont pas nouvelles, elles sont traditionnellement moins utilisées que les empiriques en Amérique du Nord. Actuellement, les méthodes de dimensionnement tendent à migrer vers les approches dites mécanistes-empiriques, qui deviennent de plus en plus la pratique recommandée, notamment dans la foulée de la sortie du nouveau guide de dimensionnement mécaniste-empirique américain.

C'est l'une des raisons pour laquelle de nombreux organismes travaillent au développement de méthodes pour caractériser mécaniquement le comportement des matériaux granulaires (MG) utilisés dans les chaussées, dans le but de mieux comprendre et prendre en compte la réponse mécanique des matériaux et les effets saisonniers. Les MG non liés sont très utilisés dans les chaussées flexibles au niveau des couches de fondation et de sous-fondation. Ces couches jouent un rôle important sur la réponse et la performance des chaussées soumises aux charges répétées des véhicules lourds. Les recherches précédentes ont indiqué que les couches granulaires jouent un rôle important pour l'endommagement d'une chaussée flexible par orniérage, une dégradation induisant des problèmes de sécurité et de confort de roulement. Par conséquent, une bonne performance de

la fondation et de la sous-fondation en orniérage est importante pour la durée de vie de la route. Ainsi, des projets pour mesurer et prédire le comportement en déformation permanente se développent principalement en Europe avec la norme NF EN 13286-7 (AFNOR 2004), le projet Samaris chapeauté par la commission européenne du LCPC ou le projet du NordFoU (Nordfou et Qlao 2010), mais aussi dans le monde avec les recherches réalisées par Austroad (Austroads 2007) et en Nouvelle-Zélande (Transit New Zeland 2007).

Une majorité de travaux au cours des dernières décennies ont porté sur le comportement réversible des MG, en comparaison avec le nombre plus faible d'études sur la déformation permanente, qui implique des essais beaucoup plus longs et destructifs. Or, la déformation permanente, aussi appelée déformation plastique ou irréversible, représente le dommage accumulé au niveau des matériaux granulaires (ou des sols) et est associée à l'orniérage mesuré en surface des chaussées. Un des grands enjeux actuels en ingénierie des chaussées, avec la constante augmentation du niveau et du nombre de charges couplés avec les financements réduits, est la limitation de ce phénomène dans les structures de chaussées flexibles. La mesure de l'orniérage en surface d'une chaussée est une tâche relativement aisée, mais la prédiction de celui-ci est particulièrement complexe, entre autres parce que ce phénomène fait intervenir l'ensemble des couches constituant la structure de chaussée.

Le Ministère des Transports du Québec a commencé depuis plus d'une décennie des travaux afin de définir des méthodes de caractérisation des matériaux de chaussées. Ces efforts ont abouti par la rédaction de méthodes d'essai Laboratoire des Chaussées (méthode LC) pour la détermination du module complexe des enrobés et pour la détermination du module réversible des matériaux granulaires. De plus, des travaux sont en cours pour la mise au point d'une méthode LC sur la résistance à la fatigue des enrobés. Il existe donc un besoin important de développer une méthode d'essai permettant de déterminer la résistance à la déformation permanente des matériaux granulaires, un des principaux mécanismes d'endommagement des chaussées.

Ainsi, dans le but d'optimiser le réseau routier et les investissements engagés, il est nécessaire de comprendre et maîtriser la résistance à la déformation permanente des matériaux de chaussées afin d'évaluer la durée de vie et les dommages sur les structures de chaussées. Le peu de recherche sur

la déformation permanente des MG est en partie dû au coût des équipements nécessaires pour réaliser les expériences, mais aussi au caractère destructif des essais et leur durée. Il est par ailleurs difficile de simuler les conditions réelles de chargement en laboratoire. Une analyse simplifiée contenant des approximations est souvent un moyen proposé dans le cadre des différents travaux de recherche sur les propriétés et le comportement sous charge des MG.

Dans ce contexte, un projet de recherche, commandé et financé par le Ministère des Transports, a été entrepris avec les objectifs principaux suivants :

- Augmenter la durée de vie des chaussées en limitant la déformation permanente des fondations et sous-fondations granulaires;
- Contribuer à la minimisation des interventions profondes dans les structures de chaussées;
- Maximiser la sécurité et le confort des usagers de la route;
- Réviser les spécifications sur les matériaux granulaires et leur mise en œuvre.

Les objectifs spécifiques du projet de recherche sont :

- Établir les bases et principales méthodes de travail pour l'élaboration d'une méthode LC sur la résistance à la déformation permanente des matériaux granulaires par le MTQ;
- Identifier les règles de bonnes pratiques pour la caractérisation de la déformation permanente;
- Identifier la relation entre la déformation permanente, la teneur en eau, la compacité et l'état de contrainte pour des matériaux granulaires québécois typiques;
- Discriminer quelques matériaux granulaires québécois typiques sur la base de leur propension à la déformation permanente.

1.1 Méthodologie

La réalisation de ce projet a été divisée en deux grandes étapes. La première a été axée sur l'identification des meilleures pratiques de mesure de la déformation permanente sur des éprouvettes de matériaux granulaires en cellule triaxiale (Section 2). Une gamme très variée de techniques de mesure existe actuellement sur le marché. Par contre, la réalisation d'essais destructifs comme ceux portant sur la résistance à l'orniérage des matériaux granulaires imposent certaines contraintes quant aux techniques de mesures qu'il est préférable d'employer. Cette phase du projet de recherche a donc cherché à faire le point sur les diverses méthodes disponibles pour la caractérisation de la résistance à la déformation permanente des matériaux granulaires, et particulièrement d'identifier leurs lacunes et les diverses adaptations devant être faites pour mieux tenir compte du contexte québécois et des besoins du Ministère des Transports du Québec.

La deuxième étape a consisté en la mise à l'essai des diverses recommandations formulées à la première étape (Section 5 et Section 7). Ainsi, des travaux préliminaires supplémentaires orientés selon les recommandations formulées à l'étape 1 ont été réalisé en se basant sur les meilleures pistes quant à la mesure des déformations permanentes et de la considération des principaux paramètres l'influençant (teneur en eau, compacité, état de contrainte) pour des MG québécois typiques. Dans le cadre de ce projet, des travaux de modélisation ont aussi été effectués afin d'identifier les états de contraintes les plus typiques que les MG québécois utilisés en fondation et en sous-fondation sont susceptibles de rencontrer (Section 4 et Section 6). Cet aspect est particulièrement important à intégrer au sein d'une méthode d'essai sur la résistance à la déformation permanente des couches granulaires.

Les diverses conclusions sur les travaux expérimentaux ont permis de proposer une méthodologie de caractérisation pour évaluer la résistance à la déformation permanente des MG (Section 8 et Section 9). Quatre MG supplémentaires ont ainsi été testés selon la procédure suggérée (Section 10), soit 3 MG 20 et un MG 112. Ces essais ont permis de créer une première base de données sur la résistance à la déformation permanente des MG québécois typiques, améliorer la quantification du

comportement mécanique, de valider les résultats obtenus et de documenter les aspects positifs et à améliorer par rapport à la méthodologie de laboratoire proposée (Section 11).

2 Revue de la documentation

2.1 Les chaussées souples

Les routes sont des axes de communications importants sur le territoire terrestre permettant le développement et l'exploitation du territoire, ainsi que le transport des personnes et des marchandises (Doré 2004). Au Québec, une chaussée flexible typique est composée typiquement de quatre couches : le revêtement ou couche de roulement, la fondation, la sous-fondation et le sol d'infrastructure, comme le montre la Figure 2.1. Chacune de ces couches remplit une fonction définie, assurant la bonne performance de la structure selon les propriétés des matériaux de la couche (Doré & Zubeck 2009). La performance des chaussées est sensible à la qualité et aux variations de portance des matériaux et du sol support.



Figure 2.1 Structure d'une chaussée flexible (Doré & Zubeck 2009)

Au niveau du dimensionnement structural des chaussées flexibles, la pratique de dimensionnement structural des dernières décennies en Amérique du Nord, et entre autres au Québec, est principalement basée sur des méthodes empiriques, comme celle de l'AASHTO (AASHTO 1993, AASTHO 2007). Dans ce type de méthode, un comportement élastique linéaire est souvent considéré pour les matériaux granulaires, le comportement non linéaire pouvant toutefois être intégré dans

celles-ci (Saint-Laurent 2006), comme c'est le cas dans le logiciel Chaussée 2 qui utilise une relation de type K-θ pour définir la relation entre la rigidité et l'état de contrainte pour les couches granulaires.

Le chargement répété du trafic entraîne un endommagement de la route. Ces dégradations en lien avec les charges vont s'accumuler jusqu'à l'atteinte du niveau critique d'acceptabilité concernant l'état de la route, à partir duquel elle sera remise en état et le cycle recommencera à nouveau (Haas et coll. 2007). Ce cycle de vie de la chaussée est représenté à la Figure 2.2, avec une mise en évidence d'une réparation de la route afin de rehausser sa condition ou son niveau de service. Les facteurs climatiques contribuent aussi significativement à la dégradation des chaussées, et il existe une interaction complexe entre les effets de la charge et du climat pour la dégradation des routes au Québec.



Age and/or Accumulated Loads



2.1.1 L'orniérage

Ce sont les couches de MG et de sols qui contribuent, selon plusieurs auteurs, le plus au phénomène d'orniérage structural à hauteur de 30 à 70 % (Arnold et coll. 2001; Korkiala-Tanttu 2003). L'orniérage structural est typiquement en dépression par rapport à la surface originale et montre un grand rayon (>250 mm). Il s'agit d'une déformation permanente de la chaussée caractérisée par un tassement de surface de celle-ci sous le passage répété des roues de véhicules lourds lors de son cycle de vie. Il est visible principalement par la différence de hauteur entre deux parties de la chaussée comme l'illustrent la Figure 2.3 et la Figure 2.4.



Figure 2.3 Orniérage d'une chaussée (PCA 2010)

L'orniérage d'une chaussée peut être causé par différents phénomènes tels que le montre la Figure 2.4, soit à la déformation des couches supérieures de la chaussée (enrobé et MG), soit à la déformation du sol support ou soit à une combinaison de ces 2 causes. La résistance des MG à l'orniérage est donc un des paramètres clés associés à la bonne performance de la chaussée soumise aux charges répétées du trafic lourd.





2.1.2 Contraintes dans une chaussée

Selon Lekarp (2000), la contrainte subie par la chaussée lors du passage d'un véhicule est complexe. L'élément de la structure est soumis à différentes contraintes verticales, horizontales et de cisaillements. Dans les couches granulaires non liées, les contraintes verticales et horizontales sont positives, alors que celles de cisaillement passent de valeurs positives à négatives, ce qui entraîne une rotation de l'axe principal. Ce phénomène est reconnu pour significativement affecter la quantité de dommages accumulés dans les matériaux granulaires. La Figure 2.5 présente le phénomène de rotation des contraintes subit par les matériaux.

Le rôle principal d'une assise de chaussée est d'atténuer et de diffuser les contraintes engendrées par les charges en surface et de les diffuser à des niveaux de contraintes acceptables et compatibles avec les caractéristiques mécaniques du sol en place (Lekarp & Dawson, 1998). Ces charges qui se propagent à partir de la surface sont divisées, entre autres, en une contrainte majeure σ_1 et une mineure σ_3 .



Figure 2.5 Distribution des contraintes sous une charge roulante (Allou, 2003)

2.2 Elasticité et plasticité des matériaux granulaires

2.2.1 La déformation

Le comportement macroscopique des MG, en termes de déformation, peut être quantifié au niveau volumétrique, ou de cisaillement ou une combinaison des deux (Tutumluer, 1997). Selon Paute (1994), lorsqu'un matériau granulaire est soumis à des chargements cycliques à contraintes imposées, comme pour le trafic routier, les déformations de la structure granulaire dépendent des déformations suivantes :

- Déformation élastique de chaque particule
- Glissement entre particules (irréversible)
- Déformation due à l'éclatement des grains et à l'attrition (irréversible)

Selon Luong (1982), la déformation des sols et matériaux granulaires sous pression est le résultat de trois mécanismes principaux :

- la consolidation : changement de forme et de compressibilité des particules
- la distorsion : courbure, mouvement individuel des particules
- l'attrition : écrasement et rupture des matériaux quand la charge excède la résistance des particules

2.2.2 Déformation réversible et permanente

Les MG utilisés dans les couches de fondation et de sous-fondation possèdent un comportement élastoplastique non linéaire complexe. La déformation totale lors d'un cycle de chargement/déchargement comprend deux composantes : une déformation réversible ou résiliente et une déformation permanente ou plastique comme indiqué dans la Figure 2.6.



Figure 2.6 Relation contrainte/déformation d'un MG pour un cycle de chargement-déchargement (Lekarp et coll. 2000)

La non concordance entre la courbe de chargement et de déchargement sur la Figure 2.6 indique que de l'énergie est dissipée et consommée dans le matériau, principalement par accumulation de plasticité dans le cas des matériaux granulaires (Ghuzlan & Carpenter 2006). Cette consommation d'énergie est utilisée pour réarranger la structure interne de l'éprouvette dans le cas de la déformation plastique. Cependant, une partie importante de la déformation est généralement emmagasinée dans l'éprouvette lors du chargement et relâchée lors du déchargement.

2.2.3 Module réversible

Plusieurs documents décrivent des procédures d'essai pour déterminer le comportement réversible comme la norme européenne NF EN 13826-7 (AFNOR 2004), la norme AASHTO T307-99 (AASHTO 2007), la norme LC 22-400 (Transport Québec 2010), la norme NCHRP 01-28A (NCHRP 2003) ou la norme canadienne IRC-IR-872 discuté par Abushoglin & Khogali 2006.

Le comportement à faible déformation des MG (ε <1000 µ ϵ) est considéré comme élastoplastique et dépendant de l'état de contrainte (Lekarp et coll. 2000). La loi d'Hooke généralisée pour le chargement dans un cas où $\sigma_2 = \sigma_3$ est typiquement utilisée pour la conception de chaussée, où le module de Young et le coefficient de Poisson sont remplacés par le module de Young réversible sécant et le coefficient de Poisson réversible sécant (Doucet 2006). Pour la détermination de ces paramètres, seulement la partie recouvrable de la déformation est prise en compte car la partie plastique est généralement beaucoup plus faible que la partie élastique, et par conséquent négligeable. Cependant, il est judicieux de préciser que ceci n'est vrai qu'à faible niveau de déformation.

Lorsque la contrainte de confinement est constante, l'expression du module réversible (E_r) et du coefficient de Poisson réversible (u_r) est simplifiée selon les équations suivantes :

$$E_r = \frac{\Delta(\sigma_1 - \sigma_3)}{\varepsilon_{1,r}} = \frac{\sigma_d}{\varepsilon_{1,r}}$$
(1) $v_r = \frac{\varepsilon_{3,r}}{\varepsilon_{1,r}}$ (2)

dans lesquelles

- σ_d : la contrainte déviatorique,
- σ_1 : la contrainte principale majeure
- $\sigma_{_3}$: la contrainte principale mineure

- $\mathcal{E}_{1,r}$: la déformation axiale réversible selon l'axe principal majeur
- $\mathcal{E}_{3,r}$: la déformation radiale réversible selon l'axe principal mineur

Si la pression de confinement subie par l'élément est variable, ces deux éléments sont fonction de la contrainte cyclique axiale et radiale, mais aussi de la déformation axiale et radiale :

$$E_r = \frac{\sigma_d(\sigma_d + 3\sigma_3)}{(\sigma_d + 2\sigma_3)\varepsilon_{1,r} - 2\sigma_3\varepsilon_{3,r}}$$
(3)
$$V_r = \frac{(\sigma_d + \sigma_3)\varepsilon_{3,r} - \sigma_3\varepsilon_{1,r}}{2\sigma_3\varepsilon_{3,r} - (\sigma_d + 2\sigma_3)\varepsilon_{1,r}}$$
(4)

Tel que discuté par Tutumluer (1998), le module réversible et le coefficient de Poisson réversible sont généralement déterminés à l'aide d'essais triaxiaux à chargement déviatorique répété. La réversibilité est influencée à divers degrés par de multiples facteurs, dont le tout premier est la contrainte, mais aussi la masse volumique, la granulométrie et la teneur en eau à des degrés divers (Kolisoja 1997, Van Niekerk et coll. 1998, Van Niekerk 2002). Elle est surtout caractérisée à des niveaux de contraintes relativement bas, en termes de ratio de la contrainte axiale sur la contrainte de confinement, afin de favoriser un comportement stable et quasi-élastique du matériau.

2.2.4 Déformation permanente

La déformation permanente (ϵ_p) correspond à la déformation irrécupérable du matériau qui va s'accumuler avec l'application répétée des chargements. La Figure 2.7 présente un exemple d'évolution de la déformation permanente en fonction du nombre de cycles (N).



Figure 2.7 Exemple de résultat d'essai de déformation permanente en fonction du nombre de cycles (Bilodeau et coll. 2012)

La non-linéarité du comportement mécanique des matériaux granulaires est associée à la dépendance des propriétés au niveau de contrainte appliquée. Tel que montré à la Figure 2.8, sous un grand nombre de cycles de chargement et pour des contraintes et des conditions d'essais favorables, la déformation réversible tend à constituer la majorité de la déformation totale puisque l'accumulation de la déformation permanente tend à diminuer avec le nombre de cycles.



Figure 2.8 Comportement cyclique des MG non liés (Hornych et coll. 1998)

Il est aussi possible d'observer que le chemin contrainte / déformation n'est pas linéaire, caractérisant le durcissement ou le ramolissement du matériau selon le niveau de contrainte (Figure 2.9). Le durcissement représente une augmentation de la rigidité avec l'incrémentation de la charge. Une augmentation du chargement jusqu'à des niveaux de contraintes plus élevés provoquera une

diminution de la rigidité en amenant du cisaillement dans l'éprouvette, provoquant un phénomène de ramolissement (Werkmeister 2003).



Figure 2.9 Durcissement et ramolissement (Werkmeister 2003)

Le cheminement de l'accumulation de déformation plastique d'un matériau est caractérisé par 3 phases, observées à des degrés divers en fonction des conditions d'essais dans un espace déformation permanente / nombre de cycles (Figure 2.10). La première est la phase de consolidation verticale avec une augmentation rapide des déformations permanentes, la seconde correspond à la stabilisation du taux de déformation qui augmente de façon constante jusqu'à la limite d'écoulement, et la dernière à une augmentation importante des déformations menant à une rupture du matériau.





2.2.5 Chemin de contrainte

Une des méthodes utilisées pour décrire les états de contraintes du matériau, lors du chargement et du déchargement, est de tracer une série de points de contraintes (Boyce 1976). Ces points de chargement/déchargement sont exprimés dans un système de coordonnées *p* et *q*, tel que présenté à la Figure 2.11. Les valeurs de p et q sont exprimées ainsi :

- q , la contrainte de cisaillement : $q = (\sigma_1 \sigma_3)$
- p, la contrainte moyenne : $p = \left(\frac{\sigma_1 + 2\sigma_3}{3}\right)$



Figure 2.11 Chemin de contrainte produit par une pression de confinement variable (Lekarp et al. 1997)

Ce type de figure exprime le chemin de contrainte subie par le matériau. Généralement, le début du chemin de contrainte (absence de charge – valeur minimale) et la fin (présence d'une charge – valeur maximale) sont les principaux points définis, car ces éléments ont une influence directe sur le comportement du matériau. Le chemin de contrainte est un paramètre important permettant de décrire le chargement subit à un niveau donné dans une structure de chaussée.

2.3 Comportement des matériaux granulaires

2.3.1 Théorie du Shakedown

Les recherches de Dunlap (1966), Holubec (1969), Barksdale (1972) et Chan (1990), attestent que pour un niveau de contrainte faible, le résultat de la déformation permanente peut éventuellement atteindre des conditions d'équilibre (mode asymptotique). Selon la Figure 2.12, le matériau atteint un état d'accommodation à long terme pour l'état de contrainte subit.



Figure 2.12 Accommodation plastique

Par ailleurs, l'effet de dilatation a une influence négative sur les interactions entre les particules produisant non pas une accommodation, mais l'effet inverse, une diminution de la résistance à la déformation (Donovan & Tutumluer 2008) et contribue à l'instabilité. Les travaux réalisés ont posé la question de l'existence de zones de comportement séparant les états stables des conditions d'instabilité.

Werkmeister (2003) et Arnold (2004) ont trouvé que, sous certaines conditions, la déformation diminue pour un grand nombre d'applications, jusqu'à parfois se stabiliser, en comparaison avec celle obtenue lors du premier cycle de chargement, qui est généralement assez élevée (Figure 2.8). La déformation permanente résulte de la densification (compression volumétrique), mais aussi de déformation de cisaillement local et un réarrangement des particules (expansion volumique). L'accumulation de déformations plastiques dans toutes les couches d'une chaussée à chaque chargement provoque le phénomène d'orniérage à long terme.

Selon Werkmeister (2003), le comportement des matériaux granulaires soumis à un essai triaxial de déformation permanente peut se diviser en 4 groupes (Figure 2.13) :
- Purement élastique : le matériau n'atteint pas de limite de rupture au cours de l'expérience, toutes les déformations sont récupérables, le niveau de charge est très faible. Cette partie correspond au 0 et à la première droite.
- b) Adaptation : la contrainte est légèrement plus faible que celle requise pour entraîner une accommodation plastique. La réponse globale du matériau est élastique, mais la réponse est plastique pour un nombre fini d'applications de contrainte, comme le montre le 1 ou la partie « Elastic Shakedown » de la figure ci-dessus. Néanmoins, la réponse finale est purement élastique et atteint une limite d'adaptation élastique.
- c) Accommodation Plastique : la contrainte appliquée est inférieure à celle requise pour une rupture du matériau avec l'incrémentation de la déformation. La déformation permanente s'accumule à un taux constant en fonction du nombre de cycles jusqu'à ce que l'éprouvette atteigne la limite d'accommodation et se stabilise. Une fois qu'une fois qu'une réponse purement élastique est obtenue, le matériau s'est accommodé et parvenu à la limite d'accommodation plastique. Il s'agit ici de 2 ou du « Plastic Shakedown ».
- d) Rochet : la contrainte appliquée répétitivement est élevée. Le matériau atteint et dépasse les conditions d'écoulements et accumule rapidement les déformations entraînant une rupture progressive incrémentale, comme la dernière partie ou « Ratchetting » sur la figure.



Figure 2.13 Comportement Elastique/Plastique en réponse à un test triaxial (Werkmeister 2003)

2.3.2 Domaine de comportement des matériaux granulaires

Dawson et coll. (2004) ont confirmé que lors d'essais de déformation permanente sous un grand nombre de charges cycliques supérieures à la limite d'élasticité, 3 comportements typiques sont observables dépendamment de la contrainte : accommodation (1), une accumulation progressive de déformations plastiques (2) et le rochet (3). Ces 3 zones sont délimitées par des courbes d'adaptation limite plastique (Plastic Shakedown Limit) et de limite d'accommodation plastique (Plastic Creep Limit) à la Figure 2.14.

Dawson et coll. (2004) combine le lien entre le niveau de chargement et le comportement en déformation permanente dans un plan (p,q), qui définit le chemin de contrainte appliqué, en délimitant 3 zones. La zone 1 correspond à un comportement stable après un certain nombre de cycles, et donc une adaptation du matériau. La zone 2 conduit à un comportement stabilisé avec un chargement générant des déformations plastiques de faible incrémentation, mais qui conduisent

généralement vers la rupture à long terme. La zone 3 correspond à la rupture rapide de l'éprouvette due aux déformations plastiques augmentant de façon incrémentale au fil du temps.



Number of load cycles

Figure 2.14 Comportements types des matériaux granulaires soumis à un chargement répété (Cerni et coll. 2012)

Le calcul des états limites des MG permet de construire un modèle mathématique pour prédire le comportement en déformation permanente des matériaux granulaires dans les couches d'assise. L'évaluation de l'état limite est réalisée selon la théorie de Werkmeister (2003) et des zones délimitées à partir des données de l'essai triaxial :

- Zone 1 (domaine A): Le matériau montrera un comportement en adaptation $\varepsilon_{5000} \varepsilon_{3000} < 0.045 * 10^{-3}$
- Zone 2 (domaine B): Le matériau montrera un comportement en accommodation plastique $0.045 * 10^{-3} < \varepsilon_{5000} - \varepsilon_{3000} < 0.4 * 10^{-3}$
- Zone 3 (domaine C) : Le matériau montrera un comportement en rochet $\varepsilon_{\rm 5000}-\varepsilon_{\rm 3000}>0.4*10^{-3}$

Dans ces critères, ε_{3000} et ε_{5000} correspondent à la déformation permanente pour le 3000^{ème} et 5000^{ème} cycle de chargement de l'essai.

2.4 Facteurs d'influence sur le comportement des matériaux granulaires en déformation permanente

Il est reconnu que les propriétés des MG varient avec la teneur en eau, les conditions d'essais, ainsi qu'avec les conditions environnementales (Uzan 2000, Uzan 2004, Lekarp et coll. 2000). Les soussections suivantes présentent une synthèse de l'effet de quelques-uns de ces facteurs.

2.4.1 La contrainte

La valeur de la contrainte est un des facteurs les plus importants affectant le développement de déformation permanente des MG. Selon Morgan (1966), l'accumulation d'une déformation axiale permanente est directement reliée à l'augmentation de la contrainte déviatorique et inversement proportionnelle à la pression de confinement. Ainsi, une augmentation de la contrainte déviatorique et/ou une réduction du confinement provoquent une augmentation de la déformation permanente. Ces deux paramètres de contraintes ont un effet plus ou moins important sur l'accumulation de déformation de la déformation de l

Lekarp & Dawson (1998) ont montré qu'une augmentation du chemin de contrainte dans l'espace (p,q) résulte en une augmentation de la déformation. Il est par ailleurs connu qu'un état de contrainte proche du niveau de rupture implique une amplitude de déformation plus importante qu'un état proche de l'élasticité, tandis qu'un état de contrainte supérieur au niveau de rupture entraînera la rupture du matériau.

Thom (1988) et Paute et coll. (1996) ont réalisé des essais pour expliquer le comportement en déformation permanente sous l'action d'une charge répétée utilisant la contrainte maximale appliqué de manière statique. Dans cette approche, la défaillance statique est considérée comme une frontière de la déformation permanente. Cependant, la rupture pour les matériaux granulaires sous l'action d'une charge répétée est un processus progressif et non une rupture soudaine comme dans les essais statiques (Lekarp & Dawson 1998).

2.4.2 Le nombre de cycles

L'augmentation de la déformation permanente pour les matériaux granulaires se fait progressivement par l'application d'une charge à chaque cycle, incrémentant petit à petit la déformation permanente totale accumulée. Ceci est en lien avec le comportement élastoplastique des MG et explique pourquoi le nombre de cycles est un des paramètres importants lors de l'étude de la déformation permanente (Uzan, 2000, Perez et coll. 2005). Barksdale (1972) conclut que la déformation axiale permanente pour les MG augmente de façon linéaire avec le logarithme du nombre de cycles. D'après Kolisoja (1998), l'augmentation de la déformation permanente ne peut pas être exprimée comme une simple fonction du nombre de cycles car le matériau approchant des conditions stables peut devenir par la suite instable si l'application de la contrainte est poursuivie sur une longue période. Cet effet est confirmé par Lekarp (1997), qui stipule que la stabilisation n'a lieu qu'en cas de contraintes appliquées faibles, alors que des contraintes modérées ou élevées vont donner lieu à une augmentation de la déformation progressive de la chaussée.

Le nombre de cycles de chargement appliqué dans les diverses approches de caractérisation par paliers varie quelque peu. D'une part, un nombre de 10 000 cycles est considéré comme un minimum pour étudier le comportement des matériaux granulaires, sachant que la tendance est évidente après 20 000 cycles. Selon Arnold (2008), les 20 000 premiers cycles consistent en une mise en place de l'éprouvette jusqu'à ce qu'un état plus stable ou d'équilibre soit atteint. Certains attribuent ce phénomène aux 100 premiers cycles du palier de contrainte (mauvais contact, effet d'embout). Cet état serait non affecté par les différences de préparation des éprouvettes et l'historique des contraintes. De plus, selon Hornych et coll. (1993), les 100 premiers cycles constituent 40 à 80 % de la déformation permanente mesurée totale.

Un nombre de 10 000 cycles de chargement par palier de contrainte est rencontré plus souvent. Ceci est, probablement, dû au fait qu'il s'agit du nombre de cycles proposé dans la méthode d'essai la plus connue (EN 13286-7). Selon les travaux de Werkmeister (2003), ce nombre de cycles est suffisant pour estimer le comportement que devrait avoir le matériau pour un état de contrainte donné (accommodation plastique, fluage plastique ou rupture). Cependant, la déformation réversible, essentielle aussi pour caractériser les MG, se stabilise entre 7 000 et 20 000 cycles lors d'un essai de déformation permanente. Les différents essais sur la déformation permanente (Werkmeister et coll. 2000, Dodds et coll. 1999, Van Niekerk et coll. 2000, Arnold 2004) montrent que la tendance comportementale des MG est évidente après 20 000 cycles. Ces conclusions sont supportées par les travaux de Poupart (2012) (Figure 2.15), où une analyse des données recueillies sur un Grauwacke montre que le taux de déformation permanente, identifié par la variable B, dminue fortement dans les premiers cycles et tend à se stabiliser, dans ce cas vers 15000 à 20000 cycles.



Figure 2.15. Évolution du taux de déformation permanente en fonction du nombre de cycles (Poupart 2012)

Le travail de Kolisoja (1998) précise que le développement de la déformation ne peut être exprimé comme une simple fonction car 3 types de comportements distincts ont lieu après les 10 000 premiers cycles :

Diminution de la déformation permanente par cycle jusqu'à une valeur possible de limite totale de déformation donc stabilisation ;

- > Augmentation linéaire de la déformation avec l'augmentation du nombre de cycles ;
- > Augmentation exponentielle de la déformation permanente jusqu'à la rupture.

2.4.3 L'humidité

Carrera et coll. (2009) soutiennent que 80 % des dommages et dégradations de chaussées seraient causés par une présence d'eau excessive. Bien que les revêtements routiers permettent d'imperméabiliser la surface d'une chaussée et qu'un grand nombre d'efforts sont déployés pour limiter la pénétration d'eau en excès dans les chaussées, celles-ci montrent tout de même des conditions de teneurs en eau évoluant avec les saisons (Sylvestre (1986) et Raimbault (1990), Maree (1982)).

La Figure 2.16 résume les effets observés lors d'un apport d'eau dans la chaussée, celle-ci pouvant augmenter de façon brutale l'évolution des déformations comme l'indique le schéma, tout comme un entretien régulier permet d'atténuer les déformations permanentes.





Paute (1994), Kolisoja (1994) et Hornych (1998) rapportent que l'augmentation de la teneur en eau conduit à une augmentation des déformations qui deviennent très importantes quand on

s'approche de l'OPM (Optimum Proctor Modifié). La sensibilité à la déformation permanente des MG augmente avec le degré de saturation en eau du matériau.

Une teneur en eau en dessous de l'optimum implique une influence positive sur la résistance et la rigidité des MG par le développement de contraintes liées à la succion matricielle. Cependant, quand la teneur en eau approche du niveau de saturation maximal, il peut se produire une réduction de la contrainte effective, traduit par une déformation permanente plus importante pour le matériau granulaire non drainé (Figure 2.17). Les conditions d'essais en laboratoire, drainé ou non drainé, influencent le comportement des MG. Lashine et coll. (1971) ont remarqué que les déformations permanentes sont plus importantes en condition non drainée due au développement de pressions interstitielles positives pendant l'essai qui augmente la déformation jusqu'à 7 fois par rapport à l'essai drainé, comme présenté à la Figure 2.17.



Figure 2.17 Influence du drainage sur la déformation permanente (Lekarp et coll. 2000)

La diminution de la succion matricielle avec l'augmentation de la teneur en eau conduit à une diminution de la rigidité et des paramètres de résistance des MG. Selon Thom & Brown (1988), une légère augmentation de la teneur en eau au-delà de la teneur en eau optimale peut conduire à une augmentation importante du taux de déformation permanente.

2.4.4 Historique des contraintes

Le comportement en déformation permanente des matériaux granulaires est sensible à l'historique des contraintes, i.e. l'ordre d'application de ces dernières. Lors d'un chargement, le matériau réagit en fonction des contraintes qu'il a pu subir auparavant, faisant preuve d'un effet mémoire (El abd, 2006).

La déformation permanente induite par une augmentation successive des charges appliquées jusqu'à une valeur maximale serait plus faible que lorsque la contrainte maximale est directement appliquée (Brown & Hyde, 1975). Lors de ces essais, les effets du palier le plus agressif sont diminués avec les changements internes, qui consolident l'éprouvette. Ce phénomène est dû aux différents changements de rapport q/p effectués durant la réalisation de l'essai. Or, si le palier le plus agressif est appliqué en premier, les effets causés seront plus importants que dans le cas précédent, comme l'illustre la Figure 2.18.



Figure 2.18 Influence de l'historique des contraintes (Lekarp et coll. 2000)

En gardant le rapport q/p constant, les valeurs restent sensiblement proches pour les deux cas de chargements car ceci correspond au principe de base de l'essai de caractérisation par paliers détaillé dans les prochaines sections, introduit par Gidel et coll. (2001).

2.4.5 Le soulèvement au gel

Les MG subissent une désorganisation de leur structure granulaire en période de gel. Selon Doré & Zubeck (2009), le processus de gel et dégel est divisé en 4 phases principales :

- Phase A : Migration d'humidité vers le front de gel, perte de succion matricielle et déstructuration;
- Phase B : Gel de l'eau interstitielle et formation de glace de ségrégation (cas critiques) et déstructuration;
- Phase C : Relâchement graduel de l'eau lors de la fonte et diminution de l'indice des vides;
- Phase D : Diminution de l'indice des vides suite au dégel et développement de succion matricielle.



Figure 2.19 Evolution du front de gel selon les 4 phases principales (Doré & Zubeck 2009)

Le gel de l'eau interstitielle et la migration d'une certaine quantité d'eau vers un front de gel entraînent une augmentation du volume, alors que pendant le dégel, la fonte peut provoquer une saturation diminuant la capacité portante des MG. De plus, d'après Doré & Zubeck (2009), dans les couches de matériaux granulaires soumises à l'action du gel, il se produit une augmentation de la teneur en eau et le changement de phase de l'eau en glace contribue à une augmentation de l'indice des vides qui affaiblit les MG lors du dégel. Les travaux récents de Schwarz (2009), Poupart (2013) et Bilodeau et coll. (2012) montrent une augmentation du taux de déformation permanente et de la post-compaction lorsque les MG sont soumis à un cycle de gel et dégel, en comparaison avec des matériaux testés à l'optimum. Au dégel, l'eau en excès est évacuée graduellement par drainage jusqu'à ce que le matériau retrouve son taux d'humidité optimale. La Figure 2.20 illustre les différents comportements de plusieurs types de MG sous l'action du gel et dégel (Sat-FT) et de la saturation (Sat).



Figure 2.20 Graphique d'expérience pour des éprouvettes a) Saturé; b) Saturé, gelé et dégelé; c) Avec rupture (Bilodeau et coll. 2012)

2.4.6 La masse volumique

La compacité des MG a été le sujet de plusieurs recherches en tant que paramètre important pour le comportement à long terme des matériaux granulaires (Barksdale (1972,1991), Marek (1977), Thom & Brown (1988)). Ainsi, la déformation permanente axiale serait environ 2 fois plus grande lorsque les MG sont compactés à 95 % de la masse volumique sèche maximale au lieu de 100 %. Cette variation de la résistance à la déformation pour les MG est aussi fonction de la source de MG (Figure 2.21), l'effet de la compacité semblant plus important pour une source concassée (Allen 1973).



Figure 2.21 Evolution des déformations permanentes en fonction de la masse volumique sèche (Allen, 1973)

Selon Uthus (2007), la compacité est un des paramètres internes dominant la réponse en déformation résiliente ou permanente. La compacité des éprouvettes est étroitement liée à leur mode de fabrication et au matériel utilisé pour réaliser la compaction.

Des essais ont été réalisés en par Depatie (2013) pour étudier l'influence de la compacité sur la déformation permanente. Deux éprouvettes d'un MG-20 calcaire composées à 50% de matériaux bituminés recyclés ont été confectionnées, l'une avec une compacité de 96% et l'autre avec une compacité de 87%. La Figure 2.22 présente les résultats obtenus.



Figure 2.22 Influence de la compacité sur un essai à paliers multiples (Depatie 2013)

L'éprouvette avec la plus grande compacité présente une déformation permanente à la fin de l'essai (1,8 %) qui est 3 fois moindre que celle obtenue pour le matériau compacté à 87% de la masse volumique sèche maximale (7,3%). Cet écart peut s'expliquer par l'indice des vides beaucoup plus grand et donc des forces de friction plus faibles aux contacts entre les granulats, qui favorisent un réarrangement plus important du MG. Dans les faits, comme le compactage permet de s'assurer d'une stabilité minimale des matériaux granulaires sous chargements, les matériaux sous-compactés sont naturellement plus susceptibles de subir des tassements plus importants lors des premiers cycles de chargements afin de pallier au manque de compactage.

Le premier palier appliqué dans le cas des essais de Depatie (2013) est probablement la meilleure base de comparaison pour discuter de l'effet du compactage. En effet, comme les éprouvettes sont dans ce cas-ci composés de matériaux recyclés, il est possible que l'effet de la contrainte puisse être plus marqué à contrainte élevée. Ceci peut être constaté à la Figure 2.22, où l'écart entre les deux courbes ne cesse de croître avec les paliers. Sur la base du premier palier, l'effet du sous-compactage à 87% de la masse volumique sèche maximale engendrerait une déformation permanente plus élevée de 75% en fin de palier. En observant attentivement les deux courbes, il est possible de constater qu'une portion importante de cette déformation permanente supplémentaire se produit très tôt dans l'essai, ce qui semble confirmer que le sous compactage est dans les faits récupéré, probablement partiellement, par des tassements dans les premiers cycles de chargement.

2.4.7 La granulométrie et type de granulats

Dunlap (1966) a démontré que si un changement de granulométrie produit une augmentation de la masse volumique sèche pour le même effort de compaction, une diminution de la déformation permanente est à prévoir. Hornych (1993) a étudié le comportement de granulats calcaire et granitique et, il a démontré que pour des conditions identiques, les déformations mesurées sont significativement différentes, montrant un important effet de la source granulaire. La Figure 2.23 illustre l'influence du type de granulats sur la déformation permanente axiale et radiale, induisant des valeurs différentes selon le fait qu'elle soit granitique (Poulmarch) ou calcaire (Sorèze, Ecuelles).



Figure 2.23 Evolution des déformations permanentes axiale et radiale de 3 types de granulats (Hornych 1993)

Ce résultat a été corroboré par une étude de Paute (1994) sur près de vingt matériaux granulaires, afin de mettre en évidence l'influence de la minéralogie. Cette étude a mis en évidence les bonnes performances des MG issus de calcaire tendres, alors que leur utilisation était proscrite selon les recommandations empiriques françaises. Les roches calcaires dont les granulats sont relativement tendres présentent les meilleures performances mécaniques lors de sollicitations à l'appareil triaxial. Ainsi, la dureté des matériaux granulaires ne suffit pas pour les comparer, il faut tenir compte de la nature minéralogique des matériaux et des paramètres morphologiques des particules, car la qualité et la quantité de contact importent beaucoup pour le comportement mécanique de ces derniers. Il faut donc tenir compte de la nature du granulat en priorité et non pas des paramètres de résistance mécanique du granulat.

Le type de granulats utilisé influence les efforts subis par les MG par l'intermédiaire de leurs formes (rondes, lamellaires, cubiques...), angularité et texture de surface. Les granulats cubiques et anguleux ont une résistance significativement plus importante en déformation permanente, même si la masse volumique sèche des matériaux arrondis peut être plus élevée. Ce phénomène peut s'expliquer par le fait que l'angularité et la texture de la surface influencent les frictions internes et une friction interne élevée entraîne une résistance aux déformations permanentes plus grande (Uthus 2007). Lees (1964) conclut qu'il serait préférable de classifier les particules par le ratio d'élongation et l'allongement plutôt que par leurs formes, par exemple lamellaire, équidimensionnelle, circulaire, etc. La méthode discutée par Uthus (2007) est l'approche norvégienne, qui se base sur la description visuelle en divisant les particules en classes cubique, cubique arrondi, en feuillets et en feuillets arrondis. Cette méthode subjective est dépendante de l'opérateur.

Dawson et coll. (1996) mentionnent que l'impact de la granulométrie sur la déformation permanente est plus significatif que le degré de compaction. La teneur en particules fines ainsi que leur minéralogie modifient aussi le comportement en déformation permanente des matériaux granulaires (Barksdale & Itani (1989)). Par exemple, tel que présenté à la Figure 2.24, le pourcentage de particules fines influence la déformation permanente accumulée, mais cette relation est aussi fonction de l'état de la contrainte déviatorique (Barksdale 1972). Les travaux de Barksdale & Itani (1989) ont aussi permis de montrer que la déformation peut augmenter par un facteur 3 lorsque la proportion de kaolinite dans les fines varie entre 0 à 75 %. Qui plus est, la combinaison d'une importante teneur en fines et d'une teneur en eau élevée, diminue considérablement la performance des matériaux granulaires.



Figure 2.24 Influence de la teneur en fine sur les déformations plastiques (Barksdale 1972)

2.4.8 La réorientation des contraintes

Les MG soumis à une charge en mouvement à la surface de la chaussée subissent une rotation des directions principales des contraintes, tel qu'il a été préalablement introduit à la Figure 2.5. Les contraintes varient en intensité et en direction en fonction de la distance entre l'axe horizontal de la roue et la verticale passant par l'élément considéré.

Les effets induits par la réorientation de la contrainte principale sur la déformation permanente ne sont pas encore bien connus et compris aujourd'hui. Ceci s'explique en partie par le fait que les essais standards en cellule triaxiale ne permettent pas de reproduire facilement un changement continu de l'axe de la contrainte principale et donc du chemin de contrainte réel subit sous une charge roulante. Cependant, la littérature existante permet de comprendre que la déformation engendrée par la réorientation des contraintes sous l'action d'un véhicule résulte en une déformation environ trois fois plus grande que celle prédite par une cellule triaxiale (Chan 1990). Cet effet a été confirmé par Hornych (2000) en réalisant des essais avec deux modes de chargement. Les résultats montrent que des déformations trois fois plus importantes sont mesurées avec une charge roulante en comparaison d'un essai cyclique standard en cellule triaxiale.

2.4.9 La fréquence de chargement

Dans une chaussée, les MG sont soumis à des sollicitations cycliques à une vitesse de chargement aléatoire, car celle-ci est dépendante du trafic. La reproduction de la vitesse de chargement lors d'essai triaxiaux est comprise entre 0,2Hz et 10Hz. Cet intervalle illustre les possibles sollicitations de matériaux granulaires dans une chaussée. Cependant, les études menées pour différentes gammes de fréquences par Gomes-Correia (1985) montrent qu'après une centaine de cycles, l'influence de la fréquence de chargement sur l'évolution de la déformation permanente n'est plus significative.

2.4.10 Anisotropie

Le comportement des granulats comme la plupart des matériaux géologiques, dépend de l'arrangement des particules. Aucune spécification n'est proposée dans les différentes méthodes d'essais pour déterminer le module anisotropique des matériaux. Ce comportement anisotrope est induit par le compactage du matériau dont les particules s'orientent de façon préférentielle le long de leur axe horizontal et par le chargement axial de la roue passante. Les recherches récentes ont montré que les fondations et sous-fondations granulaires ont une réponse mécanique anisotrope, contrairement à celle isotrope généralement pris en compte dans la plupart des calculs de structures de chaussées (Tutumluer & Thompson, 1997, Tutumluer 1997 et 1998). Dans ces études, la réponse de la chaussée a été significativement plus importante que pour un comportement linéaire-élastique, décroissant sensiblement la durée de vie de la chaussée. Ainsi, par exemple, les contraintes et déformations engendrées au sommet des couches granulaires non liées de fondation et de sousfondation sont plus importantes que lorsque l'effet des charges est calculé à l'aide du modèle classique isotropique.

Une couche de MG produit une distribution de la charge par les contacts entre les grains, par l'intermédiaire d'un enchainement de force de compression et de cisaillement. Mais, puisque les forces de tension horizontales ne peuvent être transmises d'un grain à l'autre, le comportement global d'un MG est affecté par une variation de rigidité en fonction de la direction.

Un grand nombre d'études est fait avec des cellules du type de celle de l'Université de l'Illinois, tel que visible à la Figure 2.25 (Fast Cell), qui peut changer et appliquer les contraintes principales dans les directions verticales et radiales, car il n'est pas aisé de réorienter les contraintes à l'aide d'une cellule triaxiale classique. L'approche non linéaire-anisotropique tient compte du comportement de dilation sous l'action de la roue ainsi que des effets de post-compactions des contraintes résiduelles.



Figure 2.25 Photographie de l'UI-FastCell (Tutumluer & coll, 2001)

2.4.11 Contraintes résiduelles

L'influence des contraintes résiduelles issues de la compaction sur la prédiction des contraintes de tensions horizontales ont fait l'objet de nombreuses recherches. Selig (1987) propose une explication possible aux problèmes de « non tension », établissant que l'existence de hautes contraintes résiduelles annulerait l'incrémentation des contraintes élastiques prédites dans le modèle élastique. La magnitude de ces contraintes, récemment mesuré, était de 21 kpa dans une couche granulaire non lié due à une compaction vibratoire. Les travaux de Selig (1987) concluent que les contraintes de compression horizontales résiduelles sont parmi les facteurs les plus importants pour la limitation de l'accumulation de déformation permanente dans les structures de chaussées.

En effet, dans la littérature, il est montré par plusieurs auteurs que le compactage, qui applique des contraintes élevées aux matériaux, dépassant dans bien des cas, les contraintes que subiront les matériaux dans leur vie utile, induit des contraintes horizontales résiduelles de compression qui restent imbriquées dans les matériaux après le compactage (Thompson et Tutumluer 1998 ; Arnold 2004 ; Alba 1993 ; Uzan 1985 ; Selig 1987 ; Stewart et al. 1987 ; Zeilmaker et Henry 1989). Ces contraintes varient typiquement de 10 à 40 kPa. Des contraintes de cette envergure sont d'un ordre de grandeur suffisant pour compenser les contraintes de tension ressenties par les matériaux

granulaires. Les matériaux granulaires ne peuvent supporter que de faibles contraintes de tension, essentiellement par friction et par la présence de succion matricielle.

L'approche simplifiée classique du calcul du poids des terres à partir de l'angle de frottement (ϕ') des matériaux s'écrit selon les deux équations suivantes :

$$\sigma_3 = K_0 \sigma_1$$
 (5) $K_0 = 1 - \sin \phi'$ (6)

dans lesquelles K₀ est le coefficient de poids des terres au repos.

Cette approche s'applique au sol dit normalement consolidé, ce qui n'est pas représentatif des couches de chaussées compactées. Pour un angle de frottement de 30°, soit typique de celui d'un sable, K₀ est de 0,5, alors qu'il est de 0,29 pour un angle de frottement de 45°, typique d'un MG 20. Comme les contraintes verticales appliquées par les terres au repos sont très faibles dans une structure de chaussée, cette approche de calcul donne des contraintes horizontales de très faible magnitude, spécialement pour les matériaux présentant un angle de frottement élevé comme les MG 20. Arnold (2004) décrit les contraintes calculées avec cette équation comme étant des estimations faibles des contraintes horizontales « statiques » dans les couches granulaires. Selon Almeida (1993), la détermination des contraintes horizontales dans les couches de matériaux n'est pas simple et la valeur exacte est difficile à obtenir.

2.5 Modèles de déformation permanente

Il est important, lors d'une étude du comportement à long terme des MG, d'établir une loi qui permette la prédiction des déformations permanentes pour des matériaux soumis à un grand nombre de cycles de chargement et des niveaux de contraintes qui peuvent varier.

D'une façon générale, le principe de calcul de la déformation permanente fait généralement intervenir une subdivision des couches de sols et matériaux considérés afin de leur associer un état de contraintes correspondant. La déformation permanente pour une profondeur de sous-couche donnée est calculée en fonction du nombre de cycles et ces dernières sont cumulées pour obtenir la profondeur d'ornière en conséquence. Néanmoins, ce calcul reste une approche simplifiée négligeant les déformations radiales et aussi le fait que la profondeur d'ornière résulte d'un calcul de structure.

Le calcul de la déformation permanente, pour un nombre donné de chargements sous un niveau de contrainte, est obtenu par :

$$\varepsilon_{1,p} = \frac{\Delta l_p}{l_0} \times 100\%$$
 (7)

dans laquelle :

- l₀ : la longueur initiale considérée
- Δl_p : le déplacement vertical non récupéré ou plastique
- ε_{1,p} : la déformation permanente

La déformation permanente d'une subdivision de chaussée est calculée de la manière suivante pour une couche :

$$DP_i = \sum_{n=1}^n \varepsilon_n * h_n$$
 (8)

avec :

- DP_i : le déplacement permanent de la couche *i*,
- ε_n : la déformation permanente au cycle n
- h_n: la hauteur de la couche i au cycle n.

Pour calculer le déplacement de la couche i, les déformations cumulées sont multipliées par la hauteur. Pour le déplacement total de la chaussée, ou la déformation permanente DP, tous les déplacements permanents de chaque subdivision de la chaussée sont sommés :

$$DP = \sum_{i=1}^{n} DP_i$$
 (9)

Les modèles de déformation permanente pour un seul chemin de contrainte peuvent être généralisés comme une fonction dépendante du nombre de cycles, ou de la contrainte moyenne (p), déviatorique (q) et de la déformation des cycles précédents (ɛ). Cette relation de dépendance peut s'exprimer de la sorte :

$$\varepsilon_p(N) = f_1(N)f_2(p,q,\varepsilon)$$
 (10)

Différents modèles calculatoires pour établir la relation entre la déformation permanente des MG, le nombre de cycles et l'état de contraintes ont été établis. Chaque équation permet d'identifier des informations importantes selon l'objectif, le paramètre le plus important et la notion mise en avant. Le Tableau 2.1 regroupe les principaux paramètres que l'on peut retrouver dans les différents modèles présentés dans les sous sections suivantes.

Paramètre	Définition	Paramètre	Définition
$\mathcal{E}_{\mathrm{l},p}$	déformation permanente axiale accumulée	\mathcal{E}_1^r	déformation réversible axiale accumulée au cycle N
$\mathcal{E}^{*}_{_{1,p}}$	déformation permanente axiale accumulée après 100 cycles	\mathcal{E}_r	déformation réversible axiale accumulée
L	longueur du chemin de contrainte $\sqrt{p^2 + q^2}$	R	ratio de rupture $\left. q ight/ q_{f} ight.$
N	nombre de cycles de sollicitations	т	pente de la droite de rupture
р	contrainte moyenne	q	contrainte déviatorique

Tableau 2.1. Paramètre des modèles de prédictions de la déformation permanente

2.5.1 Modèles fonction du nombre de cycles N

Il existe une gamme très variée de ces modèles, tel que présenté au Tableau 2.2. Un bon nombre de ceux-ci sont basés ou modifiés d'un modèle de forme puissance ($\varepsilon_p = aN^b$).

Auteur	Loi et Nombre de paramètres de régressior	1	Commentaires
Barksdale (1972)	$\mathcal{E}_{1,p} = a + b \log(N)$	2	a, b : coefficients de régression
Kehdr (1985)	$\frac{\varepsilon_{1,p}}{N} = aN^{-b}$	2	a, b : coefficients de régression
Wolff & Wisser (1994)	$\mathcal{E}_{1,p} = (cN+a)(1-e^{-bN})$	3	a, b, c : coefficients de régression
Sweere (1990)	$\varepsilon_{1,p} = aN^b$	2	a, b : coefficients de régression
Vuong (1994)	$\varepsilon_{1,p} = \varepsilon_1^r \left(\frac{a}{b}\right) N^c$	3	a, b, c : coefficients de régression
Paute et coll. (1988)	$\varepsilon_{1,p} = aN^b + C$	3	a, b, c : coefficients de régression
VeVerka (1979)	$\varepsilon_{1,p} = a\varepsilon_r N^b$	2	a, b : coefficients de régression
Huurman (1997)	$\mathcal{E}_{1,p} = a \left(\frac{N}{1000}\right)^b + c(e^{dN/1000} - 1)$	4	a, b, c, d : coefficients de régression
Bonaquist & Witczak (1997)	$\mathcal{E}_{1,p} = \sum \mathcal{E}_N = \sum \frac{1}{N^h} \mathcal{E}_i$	1	\mathcal{E}_N : déformation permanente pour le cycle N \mathcal{E}_i : déformation permanente pour le premier cycle de chargement h : paramètre de durcissement pour le chargement répété
Paute et coll. (1988)	$\varepsilon_{1,p}^* = \frac{A_4\sqrt{N}}{\sqrt{N} + D_4} + \varepsilon_{1,p} (100)$	2	A_4 , D_4 : coefficients de régression $arepsilon_{1,p}(100)$: déformation mesurée au $100^{ m e}$ cycle
Hornych (1993)	$\varepsilon_{1,p}^* = A \left[1 - \left(\frac{N}{100} \right)^{-b} \right] + \varepsilon_{1,p} (100)$	2	a, b : coefficients de régression $\mathcal{E}_{1,p}(100)$: déformation mesurée au $100^{ ext{e}}$ cycle
Paute et coll. (1994)	$\varepsilon_{1,p}^{*} = A \left[1 - \left(\frac{N}{100} \right)^{-b} \right]$ avec $A = \frac{\frac{q}{(p+p^{*})}}{b \left(m - \frac{q}{(p+p^{*})} \right)}$	2	A, b : coefficients de régression A : valeur maximale de déformation permanente axiale p^* : intersection entre la droite de rupture et l'axe p dans le repère (p,q)

Tableau 2.2. Modèles fonction du nombr	e de	cycles
--	------	--------

Le modèle de Huurman présente l'avantage de pouvoir modéliser la rupture des matériaux. La relation de Paute et coll. (1994) suppose que $\mathcal{E}_{1,p}$ tend vers une limite pour un N infini, par conséquent vers une stabilisation des déformations permanentes. Cependant, il est important de préciser que le A utilisé dans le modèle peut être à la fois un paramètre de calibration, mais aussi un paramètre dépendant du matériau, s'il est nécessaire de relier la prédiction au niveau de contrainte. Mais selon Lekarp (1997) et Lekarp & Dawson (1998), ce modèle n'est valide que pour des valeurs de contraintes faibles.

2.5.2 Modèle fonction du chargement

Des modèles calculatoires ont aussi été basé sur l'un des éléments ayant une grande influence sur la déformation permanente à savoir, le chargement appliqué. Les modèles présentés ici sont majoritairement basé sur des essais de rupture statique en assimilant des paramètres de l'essai statique afin de prédire l'essai à chargement répété.

Auteur	Loi et Nombre de paramètres de régression		Commentaires
Lentz & Baladi (1981)	$\varepsilon_{1,p} = \varepsilon_{0,955} \ln\left(1 - \frac{q}{S}\right)^{-0,15} + \left[\frac{n\left(\frac{q}{S}\right)}{1 - m\left(\frac{q}{S}\right)}\right] \ln(N)$	1	n : coefficient de régression $\mathcal{E}_{0,955}$: déformation à 95 % de la contrainte statique maximale S : contrainte statique
Barksdale (1972)	$\varepsilon_{1,p} = \frac{\frac{q}{a\sigma_3^n}}{1 - \left[\frac{(R.q)(1 - \sin\varphi)}{2(C\cos\varphi + \sigma_3\sin\varphi)}\right]}$	2	a, n : coefficients de régression C : cohésion apparente $arphi$: angle de frottement interne
Pappin (1979)	$\varepsilon_{\rm s, p} = f_n(N) L \left(\frac{q^0}{p^0}\right)_{\rm max}^{2.8}$	0	$\begin{split} \mathcal{E}_{\mathrm{s,p}} &: \mathrm{deformation permanente en} \\ & \mathrm{cisaillement} \\ f_n(N) &: \mathrm{facteur de la forme fonction} \\ & \mathrm{de}\mathrm{N} \\ p^0 &: \mathrm{contrainte moyenne modifiée} \\ & \sqrt{3}.p \\ q^0 &: \mathrm{contrainte deviatorique modifiee} \\ & \sqrt{2/3}.q \end{split}$
Lashine et coll. (1971)	$\mathcal{E}_{1, p} = a \left(\frac{q}{\sigma_3} \right)$	1	a : coefficient de régression
Nishi (1994)	$\varepsilon^{p}_{1,ult} = k \frac{q^{a}}{p^{b}}$	3	a, b, k : coefficients de régression $\mathcal{E}_{1,ult}^{p}$: déformation permanente axiale ultime
Shenton (1974)	$\mathcal{E}_{1,p} = K {\left(rac{q_{\max}}{p} ight)}^a$	2	a, K : coefficients de régression
Arnold et coll. (2008)	$\varepsilon_p = e^{(a)} e^{(bp)} \left(e^{(cq)} - 1 \right)$	3	a, b, c : coefficients de régression \mathcal{E}_p : déformation permanente en magnitude ou ratio de déformation permanente

Tableau 2.3. Modèles fonction du chargement

Les approches reliant la déformation permanente uniquement à la contrainte ne sont pas forcément les plus appropriées selon Lekarp et coll. (2000). La raison est que le comportement complexe des MG n'est pas toujours prévisible à cause des différentes réponses structurelles du matériau en fonction de la contrainte. Le Tableau 2.3 présente une synthèse des principaux modèles répertoriés.

2.5.3 Modèles fonction du nombre de cycles N et de la contrainte

Auteur	Loi et Nombre de paramètres		Commentaires
Gidel et coll. (2001)	$\mathcal{E}_{1,p}(N) = \mathcal{E}^0 \left[1 - \left(\frac{N}{1000}\right)^{-B} \right] \left(\frac{L_{\max}}{p_a}\right)^n \left(m + \frac{s}{p_{\max}} - \frac{q_{\max}}{p_{\max}}\right)^{-1}$	3	B, n, ε^0 : paramètres dépendants du matériau P_a : pression atmosphérique s : contrainte statique maximale
Korkiala- Tanttu (2005)	$\varepsilon_{1,p}(N) = CN^B \frac{R}{A - R}$	3	A : coefficients de régression $B,C\;$: paramètres dépendants du matériau
Tseng & Lytton (2004)	$\varepsilon_{1,p}(N) = \beta_1 \left(\frac{\varepsilon^0}{\varepsilon_r}\right) e^{-\left(\frac{\rho}{N}\right)} \varepsilon_{\nu} h$	3	$\begin{array}{l} \beta_1, \varepsilon^0, \rho : \text{paramètres dépendants} \\ & \text{du matériau} \\ \varepsilon_\nu : \text{déformation verticale moyenne} \\ & \text{obtenue d'un premier modèle} \\ \varepsilon_r^{'}: \text{déformation résiliente imposée} \\ & \text{pour obtenir } \beta_1, \varepsilon^0, \rho \\ & h : \text{épaisseur de la} \\ & \text{couche/éprouvette} \end{array}$
Lekarp & Dawson (1998)	$\frac{\mathcal{E}_{1,p}(N_{ref})}{L/p_0} = a \left(\frac{q}{p}\right)_{max}^b$	2	a, b : coefficients de régression $\mathcal{E}_{1,p}(N_{ref})$ déformation permanente axiale accumulée à partir des N_{ref} cycles p_0 pression de référence (ex = 1kPa)

Tableau 2.4. Modèles fonction du nombre de cycles et de la contrainte

L'équation de Gidel (2001), basée sur le modèle hyperbolique découlant des tests triaxiaux proposé par Hornych (1993), combine le nombre de cycles avec la contrainte appliquée en utilisant les données développées lors des tests de chargement déviatorique répété en cellule triaxiale.

Le modèle de Korkiala-Tanttu (2005) est basé sur l'équation de Sweere (1990), mais a été développé pour prendre en compte les effets de chargements en plus du nombre de cycles. Ce modèle est supposé être valable pour tous les MG sauf en cas d'incrémentation de la déformation jusqu'à la rupture. Ce modèle prend en compte un essai statique. Les déformations deviennent plus importantes lorsque le ratio est proche de la limite de rupture. La contrainte déviatorique est utilisée pour le ratio car elle est celle qui a le plus d'impact sur la déformation selon l'auteur. L'approche de Brown & Selig (1991) (Figure 2.26) confirme le fait que la déformation verticale dépend plus du ratio de rupture R (q/q_f) que du matériau employé. Par ailleurs, le modèle de Tseng & Lytton (1989) modifié dans le guide AASHTO 2002 par l'ajout d'un facteur de calibration β 1, est celui qui sert de référence pour calculer la déformation permanente dans le guide du MEPDG (2004).



Figure 2.26 Influence du ratio de Rupture R (Brown & Selig 1991)

2.5.4 Modèles calculatoires basés sur la théorie du Shakedown

Plusieurs chercheurs (Sharp & Booker (1984), Raad et coll. (1989), Collins et coll. (1993)) ont développé des procédures calculatoires pour l'analyse des chaussées selon cette théorie. En accord avec Werkmeister (2003), il est nécessaire de connaitre la limite d'accommodation plastique d'une chaussée et donc des matériaux car pour les MG non liés cela permet de construire un modèle de déformation permanente pour les couches d'assises au sens mathématique.

Lekarp & Dawson (1998) proposent une équation (Tableau 3) fonction du nombre de cycles N et de l'état de contrainte. Cette équation est applicable pour n'importe quel nombre de cycles de référence tant que N_{ref} >100. Il est possible, par exemple, de prendre N_{ref} = 20000 comme sur la Figure 2.27. Il est important d'appliquer, pour ce modèle, un large éventail de contrainte de cisaillement pour recueillir le plus de données possible afin d'éviter la rupture du matériau ou une augmentation soudaine de la déformation. Avec cette équation, la déformation permanente mesurée est transposée en fonction du rapport q/p.



Figure 2.27 Variation de la déformation permanente pour N=20000 (Lekarp & Dawson 1998)

2.5.5 Modèle calculatoire de durcissement temporaire

Erlingsson & Rahman (2012) ont étudié la possibilité de développer un modèle calculatoire basé sur le durcissement temporaire pour modéliser le comportement en déformation permanente pour un essai triaxial par palier. Le principe est de prendre en compte les effets de l'historique des contraintes des séquences précédentes de chargements. Pour chaque niveau de contrainte i, la déformation permanente cumulée lors des paliers précédents est utilisée pour calculer le nombre de cycles équivalent N_i^{eq} requis pour atteindre la même déformation pour un seul niveau de contrainte.

Le N_i^{eq} est utilisé pour modifier le nombre de cycles total N afin de calculer le nombre de cycles effectifs nécessaire :

$$N' = N - N_{i-1} + N_i^{eq} \quad (11)$$

Ce nombre est utilisé afin de calculer l'accumulation de déformation permanente durant une étape de chargement donnée. Si le niveau de déformation permanente pendant une étape de chargement donnée est relativement bas comparé au niveau de déformation prévu, ceci implique que le N_i^{eq} approche de l'infini et donc qu'il n'y aura pas de déformation permanente à apparaître pour cet état. Ce principe est illustré à la Figure 2.28 pour un nombre de cycles *N* avec *i* états de contraintes.



Figure 2.28 Approche de durcissement temporaire (Erlingsson & Rahman 2012)

Cette méthode permet de modéliser les différents états de l'essai par palier de façon continue. Cette approche peut être utilisée pour toutes les étapes de l'expérience. Le nombre de cycles effectifs peut par ailleurs remplacer, dans les équations fonction du nombre de cycles, le nombre N. Le modèle modifié de Korkiala-Tanttu est celui qui correspond le mieux aux tests par paliers par cellule triaxiale comparé au modèle de Gidel, selon Erlingsson & Rahman (2012).

2.6 Essais pour l'étude du comportement en déformation permanente

Il existe plusieurs types d'essais pour étudier le comportement mécanique des sols et des matériaux granulaires en déformation permanente. Les plus représentatifs sont les essais de chargement accéléré avec des simulateurs de véhicules lourds de plus ou moins grande dimension (Université Laval (Poupart 2013), Department for Transport Energy and Infrastructure australien (Jameson et coll. 2010), Danish Road Institute (Zhang et coll. 2002), Swedish National Road and Transport Research Institute (VTI) (Erlingsson 2010)). La Figure 2.29 et la Figure 2.30 sont des exemples d'équipements pour effectuer des essais de chargement accéléré sur des systèmes de chaussées. Ce type d'essai requiert souvent des installations de grandes envergures et une logistique d'essai très importante. Il s'agit d'essais très coûteux pour lesquels il devient difficile d'étudier de façon précise le

comportement mécanique des matériaux de chaussées. Ils ont cependant l'avantage d'appliquer des sollicitations représentatives de la réalité pour la plupart des équipements de ce type.



Figure 2.29 Accelerated Load Facility du Danish Road Institute (Zhang et coll. 2002)



Figure 2.30 Équipement de chargement accéléré australien (Jameson et coll. 2010).

Pour toutes ces raisons, l'essai triaxial à chargement déviatorique répété est, de loin, l'équipement le plus populaire pour l'étude du comportement des matériaux granulaires non liés utilisés dans les

fondations de chaussées. Il permet d'effectuer des essais pour caractériser le comportement fondamental des matériaux. La plupart des recherches dans le domaine de la déformation permanentes sont réalisées avec ce type d'essai, entre autres parce qu'ils sont plus faciles à réaliser et plus accessibles que les essais de chargements accélérés avec des simulateurs de véhicules lourds. L'essai triaxial à chargement déviatorique répété permet de simuler un chargement axial cyclique à l'aide, le plus souvent, d'un signal haversine, en contrôlant les contraintes appliquées. Il s'agit donc d'un essai qui est typiquement réalisé pour des niveaux de contraintes contrôlés.

Un des désavantages de l'essai triaxial est la difficulté à reproduire la sollicitation réelle appliquée par les charges des véhicules lourds en mouvement, qui entraîne une rotation des contraintes. D'autres aspects, tels que la méthode de compaction ou les facteurs d'échelle, peuvent influencer les différences de comportement en cellule triaxiale en comparaison avec le comportement des matériaux lors d'essais de chargements accélérés sur des couches de chaussées de grandes dimensions.

2.6.1 Essai triaxial à chargement déviatorique répété

L'étude du comportement en déformation permanente des MG se fait selon différents types de sollicitation. Dans une chaussée, les MG sont soumis à des sollicitations triaxiales cycliques avec une rotation des contraintes principales et une vitesse de chargement aléatoire dépendante du trafic.

Les essais triaxiaux à chargement déviatorique répété peuvent, simuler en bonne partie les conditions de chargement subies par les MG dans une chaussée (Arnold et coll. 2008). L'application de nombreux cycles de chargement-déchargement déviatoriques axiaux permet d'étudier de façon fondamentale le comportement élastoplastique des MG.

L'essai triaxial consiste à soumettre une éprouvette cylindrique de MG non liés confinée à des chargements cycliques contrôlés, simulant les contraintes existantes dans une couche d'assise de chaussée. Ceci permet de mesurer les déplacements axiaux et radiaux qui correspondent à la

50

réponse du matériau soumis à la force axiale. Une cellule de charge permet de mesurer la force axiale, qui est par la suite convertie en contrainte en considérant la surface de l'éprouvette. L'éprouvette est scellée par une membrane et est installée entre deux plateaux de chargement permettant le drainage à chaque extrémité. La chambre de confinement permet d'appliquer une pression de confinements (dans les trois directions) de divers niveaux, qui est mesurée à l'aide d'un capteur de pression. L'air, l'eau ou l'huile sont les fluides de confinement les plus communs pour les essais triaxiaux.

Le système de contrôle et d'acquisition génère les chargements axiaux en suivant typiquement un signal haversine (Figure 2.31). L'application des chargements peut être réalisée à différentes fréquences selon les besoins. Le système gère aussi la pression de confinement. Celle-ci peut être constante ou cyclique, le premier cas étant plus typique, mais le deuxième représentant mieux la réalité de chargement au sein d'une chaussée (Paute et coll. 1996). Le système assure aussi le traitement et la lecture des signaux. L'acquisition des données de charge et de déplacement est faite à haute fréquence, de façon à étudier précisément le cycle de chargement-déchargement et d'en interpréter, notamment, la déformation réversible et la déformation permanente.



Figure 2.31. Chargement haversine typiquement utilisé lors d'essais triaxiaux à chargements répétés (NCHRP 2003)

Les caractéristiques des éprouvettes peuvent varier en fonction des besoins des essais. Cependant, de façon générale, l'éprouvette doit reproduire les conditions in situ des MG dans une assise de chaussée, notamment la teneur en eau et la masse volumique. Le matériau est préparé avec la quantité d'eau nécessaire pour atteindre la teneur en eau initiale visée. Différentes méthodes de confection des éprouvettes existent pour obtenir les conditions d'états requises (masse volumique, teneur en eau). Lors de la mise en place de l'éprouvette dans la cellule, il est nécessaire de placer un matériau diffuseur mince (pierre poreuse, géotextile) avec un filtre entre l'éprouvette et chacune des embases. Ensuite, l'éprouvette est recouverte par une membrane maintenue sur les embases à l'aide de joints toriques ou d'un autre système d'étanchéité. La Figure 2.32 résume en un schéma l'équipement et le principe de l'essai triaxial cyclique.



Figure 2.32 Schéma de principe de fonctionnement de la cellule triaxiale (El Abd 2006)

La compaction des MG peut se faire selon différentes approches, notamment en couche unique ou en multicouches, à l'aide de table vibrante, marteau proctor, ou marteau vibrant. L'approche de compaction dépend de la méthode d'essai utilisée.

La taille de l'éprouvette varie aussi selon certains critères, les normes et les besoins de l'étude, mais il existe des règles que toutes les éprouvettes vérifient. En effet, au minimum, un diamètre d'éprouvette de 5 fois le diamètre de la plus grande particule doit être utilisé et un ratio de hauteur/diamètre de 2 est recommandé afin de permettre le développement d'un plan de cisaillement dans l'éprouvette et de limiter les effets de contacts éprouvette/appareil (Lekarp et coll. 1996).

La cellule triaxiale doit être idéalement faite de matériaux transparents, permettre l'application d'un fluide de confinement et être assez large pour recevoir différentes gammes d'éprouvettes, car les dimensions d'éprouvettes varient selon les matériaux considérés.

2.6.1.1 Les capteurs de déplacements

Il existe différents types de capteurs de déplacements pouvant mesurer les déformations radiales et axiales ayant lieu lors de l'essai. Les principaux sont les LVDTs, les extensomètres et les capteurs de déplacement digitaux.

Un grand nombre d'auteurs cités utilisent des capteurs de type LVDT, leur principal avantage étant la résolution. Ces capteurs analogiques de déplacement contiennent un cœur métallique, une bobine de cuivre sous tension et une bobine passive. Lorsque le noyau se déplace, le champ magnétique induit dans la bobine passive est modifié et cette relation est considérée comme linéaire. Suite à la calibration du LVDT, il est possible de savoir avec précision le déplacement subit par l'éprouvette. Cependant, les LVDTs existent dans plusieurs configurations, les deux principales sont les modèles à noyau et les modèles à ressort, sachant que le principe reste le même pour les deux cas. La Figure 2.33 illustre le principe de fonctionnement d'un LVDT ainsi que les deux types de bobines permettant la mesure de la déformation avec la tige en vert.



Figure 2.33 Coupe interne d'un LVDT (Wikipédia, 2007)

Chaque déplacement du noyau se traduit par un changement de tension électrique, donnant lieu à une résolution élevée. Cependant, ce système doit être correctement isolé car il est fortement sensible aux champs magnétiques et aussi aux changements de température pouvant causer un changement de phase du signal du LVDT.

Un consensus existe sur le fait qu'il faille utiliser un minimum de 2 LVDTs installés directement sur l'éprouvette pour réaliser les mesures de déplacement verticaux, mais les recherches et travaux les plus récents recommandent d'utiliser 3 capteurs (Dawson (2004, 2005), Rahman & Erlingsson (2012)) placés à 120° autour de l'éprouvette afin d'obtenir des valeurs moyennes plus représentatives, pour limiter les excentricités et s'assurer de la réponse axiale de l'éprouvette. Ces recommandations sont principalement suivies par la norme européenne, et donc par un grand nombre de travaux en Europe comme ceux du LCPC (1994).

2.6.1.2 Le système de fixation

Il existe plusieurs systèmes de fixations des LVDTs permettant la mesure de la déformation axiale sur l'éprouvette. Il est possible de coller des blocs de PVC sur la membrane à l'aide d'une colle sur lequel viennent se fixer les capteurs ou alors par un anneau positionné à une distance connue qui est l'approche préconisée par la méthode d'essai LC 22-400 et utilisé actuellement.


Figure 2.34 Différents systèmes de fixation des capteurs axiaux (Dawson & Gillett, 1998)

Le montage à ressorts chargés ou à tiges chainées implique la présence d'un élément à l'intérieur de l'éprouvette (schéma de gauche et central de la Figure 2.34), ce qui peut modifier plus ou moins de façon importante la composition et le comportement de l'éprouvette. Le montage à ressort présente l'avantage d'avoir une influence minimale sur la rotation du système, ce qui n'est pas le cas du système à tiges. Il est important de penser à l'idée que l'éprouvette doit pouvoir supporter le poids du dispositif de mesure, mais aussi que ce dernier n'influence pas de façon importante la déformation ou modifie les propriétés de l'éprouvette.

Selon la méthode AASHTO T-307 (AASHTO 2007), 2 LVDTs seulement sont nécessaires fixés à 180° sur un plateau hors de la chambre de confinement. Il est toutefois reconnu que les déformations mesurées à l'extérieur de la cellule sont plus importantes pour ce type d'installation (environ un facteur 2 (Doucet & Auger 2014).

La mesure de la déformation radiale, en plus de l'axiale, est un moyen de compléter les résultats obtenus et d'avoir la réponse mécanique en trois dimensions des matériaux. En comparant les différentes installations et positions des LVDTs, il est possible de constater, entre autres, que la mesure de la déformation radiale peut être effectuée à l'aide d'un dispositif ceinturant l'éprouvette (mesure du changement de circonférence), tel que montré par la Figure 2.35, ou par des mesures sur point précis. Ici encore, la norme européenne préconise l'utilisation de 3 LVDTs afin de mesurer la déformation permanente.



Figure 2.35 Dispositif de mesure de la déformation radiale (Dawson & Gillett 1998)

Le dispositif de ceinture de l'éprouvette utilisée par la méthode d'essai LC 22-400 est composé d'un câble d'acier positionné à la mi-hauteur de l'éprouvette avec 12 barres métalliques et roues afin d'assurer la non compression de l'éprouvette et permettre au dispositif de ressentir la déformation de la circonférence. Un LVDT est alors placé avec un support métallique et son déplacement est ainsi mesuré. Il est par ailleurs possible de remplacer les roues et câbles métalliques par des chaines en gardant la même certitude au niveau de la mesure de la déformation. Il est également possible de mesurer la déformation à l'aide d'un système de fixation des LVDTs à ressort ou avec de la colle comme pour la déformation axiale.

2.7 Méthodes d'essais pour la mesure de la résistance à la déformation permanente

2.7.1 Type d'essais

Les diverses méthodes d'essais recensées utilisent deux principales approches, soit une approche d'essai à un niveau de chargement, soit par paliers de chargement. Il est de mise que le niveau de contrainte appliqué corresponde à la position du matériau dans la chaussée. Un niveau de contrainte élevé est représentatif des contraintes subies par un matériau situé dans la partie supérieure de la fondation sous un enrobé bitumineux mince. Un niveau faible correspond aux contraintes que peut subir un matériau sous une couche bitumineuse plus épaisse ou dans une couche de sous-fondation de MG non liés (sous une première couche granulaire de fondation).

En ce qui concerne la méthode d'essai triaxial sous charge cyclique pour mélanges sans liant, deux méthodes peuvent être utilisées pour réaliser les essais. La première est à pression de confinement variable (PCV), la pression dans la cellule triaxiale variant de façon cyclique en phase avec la charge axiale. Le deuxième est à pression de confinement constante (PCC), la pression de confinement est maintenue constante pendant l'application des charges axiales pour un état de contrainte donné. L'essai à confinement variable est le plus représentatif de la réalité de la chaussée, mais plus difficile à réaliser en laboratoire. Ainsi, l'essai à confinement constant est généralement le plus utilisé.

La Figure 2.36 présente la différence, en termes de chemin de contraintes appliqué aux éprouvettes, entre les essais PCV et PCC dans un espace p-q. L'essai de confinement variable cherche à mieux représenter l'évolution de la contrainte axiale et de confinement d'un élément du sol lors de l'approche et l'éloignement de la charge. Pour l'essai PCC, l'application d'une pression de confinement fixe avant les chargements axiaux implique, en considérant les définitions de p et q, des chemins de contraintes de pente égale à 3. Ces derniers débutent à un point p sur l'axe des x égal à la pression de confinement. Les essais PCV permettent d'appliquer des chemins de contraintes davantage variés, qui peuvent s'appliquer à partir d'un point (0, 0) dans l'espace p-q. Par conséquent, le chemin de contraintes suivi selon les deux méthodes est passablement différent.



Figure 2.36 Chemin de contrainte pour une pression de confinement variable et une pression de confinement constante (Doucet 2006)

2.7.1.1 Essai à un niveau de chargement

L'approche à un niveau de chargement est la plus utilisée. Celle-ci consiste à appliquer une contrainte de façon répétée pour un grand nombre de cycles. Par la suite, cette approche est répétée à d'autres états de contraintes pour d'autres éprouvettes dans le même état physique (compacité, teneur en eau...).

Chaque essai consiste à appliquer un grand nombre de cycles de chargement suivant un seul chemin de contrainte. Cette méthode sert à déterminer le comportement en déformation permanente du matériau pour un niveau de contrainte particulier ou pour déterminer des paramètres de modèles de prédiction des déformations permanentes, qui peuvent être utilisés pour le calcul et le dimensionnement des chaussées. Ces essais peuvent devenir rapidement laborieux s'il est nécessaire de connaître le comportement du matériau pour plusieurs états de contraintes, impliquant la préparation d'une nouvelle éprouvette pour chacun des niveaux choisis. Comme un essai consiste en plusieurs cycles de chargement, cette technique peut devenir exigeante. De plus, cette technique implique la préparation de plusieurs éprouvettes, dont les caractéristiques peuvent inévitablement varier quelque peu.

Schwarz (2009) et Poupart (2013) ont cependant choisi d'établir le niveau de contrainte typique de la partie supérieure des fondations, où sont concentrées les contraintes les plus élevées pour une structure de chaussée conventionnelle. Ce processus, réalisé à l'aide de logiciel de modélisation tel que WinJULEA, leur a permis d'évaluer le comportement des matériaux sous ces conditions « typiques ». Ce type d'approche est cependant difficilement généralisable pour le dimensionnement des chaussées.

2.7.1.2 Essai par paliers

Dans le cas des essais par paliers de chargement, plusieurs paliers de charge sont appliqués successivement à la même éprouvette, selon plusieurs séquences de chargements avec des niveaux de contraintes croissants, jusqu'à ce que la déformation permanente axiale cumulée dépasse un niveau défini. Il est possible d'utiliser cette procédure pour évaluer les niveaux de déformations produits par différents niveaux de contraintes. Cette méthode implique donc plusieurs chemins de contraintes, expliquant les différences qu'il est possible d'observer par rapport à l'application d'un seul niveau de chargement.

Cette procédure permet, par exemple, de déterminer les niveaux de contraintes maximaux à ne pas dépasser pour éviter l'apparition de déformation permanente. Elle permet aussi, avec un minimum de paliers de chargement, de caractériser l'évolution des déformations permanentes pour différents niveaux de contraintes, et donc d'effectuer des calculs pour prédire l'orniérage d'une chaussée si le comportement de tous les matériaux de la structure est connu en fonction du niveau de chargement et du nombre de cycles.

Les travaux de Gidel et coll. (2001) ont largement contribué à cette approche. Cet auteur a effectué des essais par paliers en gardant le même rapport de contrainte q/p (Figure 2.37). Il a fait l'hypothèse que les déformations mesurées en fin de chaque palier sont indépendantes du chargement du palier précédent, mais dépendantes de l'état de contrainte considéré et de l'éprouvette.



Figure 2.37 Principe de construction de la courbe d'essai par paliers (Gidel et coll. 2001)

Gidel et coll. (2001) a montré par ses expériences que les deux procédures d'essais sont « équivalentes », i.e. les déformations pour un palier de contraintes évoluent de la même façon que si les MG n'avaient été soumis qu'à ce seul niveau de contraintes. Cette méthode possède l'avantage de mesurer le comportement des matériaux pour divers états de contraintes avec une seule éprouvette. Ainsi, avec un seul essai, il est possible d'utiliser les résultats pour connaître le comportement des MG peu importe leur position dans la structure de chaussée. Cette approche est moins laborieuse et nécessite la préparation d'une seule éprouvette, ce qui est susceptible de limiter la variabilité entre les éprouvettes. Dans le cas d'essais à paliers multiples, le choix d'appliquer une pression de confinement constante ou variable influence significativement l'historique de contraintes et par conséquent la déformation totale mesurée.

2.7.2 Norme européenne EN 13286-7

Selon la norme européenne, l'éprouvette doit avoir un diamètre supérieur à 5 fois la dimension des plus gros éléments du matériau et une hauteur égale à 2 fois le diamètre, ce qui correspond à la pratique généralement recommandée pour ce type d'essai. Il est par ailleurs important de noter que l'éprouvette peut être préparé en une seule couche ou en multicouche, les deux approches de compaction étant possible selon la norme. Par ailleurs, sur la plupart des schémas inclus dans la norme en annexe, le diamètre de l'éprouvette est de 160mm et la hauteur de 320mm, ce qui laisse envisager que ce sont les valeurs recommandées ou donnant le plus de satisfaction lors des essais.

Malgré ces recommandations, cette méthode laisse toutefois le choix à l'utilisateur des dimensions. Ainsi, Perez et coll. (2005) a utilisé une éprouvette de 100mm de diamètre pour 200mm de hauteur, compactée en 3 couches pour mener ses essais sur la déformation permanente. Kolisoja & Dawson (2004) ont effectué des tests sur des éprouvettes de diamètre de 150, 200 et 300mm de diamètre. Par ailleurs, des éprouvettes de 300mm et 400mm de diamètre avec une hauteur double du diamètre ont aussi été testées dans des laboratoires néerlandais et portugais (Dawson & Gillett 1998 ; Araya et coll. 2011). Le confinement de ces éprouvettes est imposé par une pression négative interne et donc ne requiert pas l'utilisation d'une chambre de confinement. Ceci permet d'éviter les restrictions quant à la taille de la cellule pour la dimension de l'éprouvette. La Figure 2.38 reprend l'emplacement des capteurs de mesure de la déformation axiale et radiale pour une éprouvette de 300 mm de diamètre et 600 mm de hauteur avec notamment l'utilisation de 3 LVDTs.,



Figure 2.38 Essai Triaxial d'Araya et coll. (2011) avec l'emplacement des capteurs

Les déformations axiales de l'éprouvette doivent être mesurées en utilisant au moins 2 capteurs LVDTs placés à 180° ou 3 capteurs placés à 120°, fixés sur des plots directement ancrés dans la partie centrale de l'éprouvette. Les capteurs verticaux mesurent les déplacements sur 100 mm, soit environ entre ¼ et ¾ de la hauteur de l'éprouvette. Cette approche est recommandée pour l'essai à pression de confinement constante et est également possible pour les essais par paliers et à confinement variable. Une autre approche de fixation des LVDTs utilise des anneaux dans la partie supérieure et inférieure de l'éprouvette.

Les déformations radiales sont mesurées dans la partie centrale de l'éprouvette en utilisant un ou plusieurs capteurs horizontaux en contact direct avec l'éprouvette. La Figure 2.39 schématise le positionnement des capteurs LVDT à l'intérieur de la cellule triaxiale comme expliqué dans la norme.



Figure 2.39 Méthode de positionnement et de fixation selon la norme européenne (AFNOR 2004)

La fréquence de chargement pour la norme européenne n'est pas fixe, celle-ci peut osciller entre 0,2Hz et 10Hz peu importe le confinement ou la méthode utilisée, laissant le choix à l'utilisateur. Cela permet aussi de s'adapter aux différentes cellules triaxiales et éprouvettes fabriquées. Ainsi, Korkiala-Tanttu (2005) et Werkmeister (2003) ont effectué des essais à 5Hz alors qu'El Abd (2006) utilise une fréquence de 1Hz.

2.7.2.1 Essai à un niveau de chargement EN 13286-7

Cette approche est possible pour les essais à pression de confinement constante et variable, seules les valeurs de charge ciblées pour chaque niveau changent. Cependant, la procédure reste identique pour chaque niveau. Le nombre de chargements et les valeurs de contraintes choisies sont fonction du problème traité. Il faut réaliser un minimum de 80 000 cycles en enregistrant les valeurs des 20 premiers cycles, puis la moyenne sur 10 cycles consécutifs aux cycles 50, 100, 200, 400, 1000, 2000, 7 500, 10 000, 12 500, 15 000, 20 000, 30 000, 40 000, 50 000, 60 000, 70 000 et 80 000. L'essai est arrêté lorsque le chargement est terminé, donc au moins 80 000 cycles ou lorsque les déformations permanentes deviennent trop importantes, i.e. supérieures à 2%.

La différence entre les deux types d'essais possibles réside dans le confinement appliqué lors du chargement. Pour déterminer le niveau de contrainte à appliquer, il est possible d'utiliser les contraintes appliquées pour l'étude du comportement réversible. Or il faut garder en mémoire que les niveaux les plus pertinents sont ceux avec les amplitudes les plus importantes conduisant à des déformations de grandes amplitudes. Par ailleurs, dans ce type d'essai, il n'est possible de n'appliquer qu'un seul état de contrainte par éprouvette, requérant l'utilisation d'une autre éprouvette pour un autre chargement. Ce dernier élément est valable pour les deux confinements, variables mais aussi constants.

Confinement Constant

En accord avec la méthode, la pression de confinement reste constante tout au long de l'application du chargement. Il est possible par la suite de décider du chemin de contrainte à appliquer, avec soit un niveau de contrainte élevé, soit faible. Lors de l'essai à confinement constant, le confinement initial est de $\sigma_3 = 20$ kPa et la contrainte déviatorique σ_d = 5kPa au maximum, sachant qu'une valeur nulle est souhaitable. Concernant le choix de niveau de contrainte, ceux-ci dépendent de l'application. Les niveaux de contraintes maximaux doivent être de l'ordre de ceux utilisés pour le comportement réversible, comme présenté au Tableau 2.5, en sélectionnant un niveau de contrainte faible (couche de sous-fondation) ou élevé (couche de fondation).

High s	tress level	
onfining stress σ_3 kPa	Deviator kF	stress σ_d
constant	min	max
20	0	30
20	0	50
20	0	80
20	0	115
35	0	50
35	0	80
35	0	115
35	0	150
35	0	200
50	0	80
50	0	115
50	0	150
50	0	200
50	0	280
70	0	115
70	0	150
70	0	200
70	0	280
70	0	340
100	0	150
100	0	200
100	0	280
100	0	340
100	0	400
150	0	200
150	0	280
150	0	340
150	0	400
150	0	475

Tableau 2.5. Niveau de contrainte pour l'essai à confinement constant pour la norme EN 13286-7

Confinement variable

Avec cette méthode, la pression de confinement varie elle aussi de façon cyclique, en phase avec le chargement axial. À l'instar d'auparavant, un choix de contrainte de niveau élevé ou faible est proposé selon les contraintes que peuvent subir les MG dans la structure de chaussée. Ces derniers sont précisés dans le Tableau 2.6.

Pour réaliser un essai à confinement variable, le confinement initial est de $\sigma_3 = 10$ kPa et la contrainte déviatorique de σ_d = 5kPa maximum. Cependant pour des essais sur des éprouvettes de grandes dimensions, la valeur du confinement peut passer à 20kPa.

	High stre	ss level				Low stress level				
Confinin	g stress o₃ Pa	Deviator stress σ _d kPa			Confining stress σ₃ kPa		Deviator stress σ _d kPa			
min	max	min	max		min	max	min	max		
10	60	0	0		10	60	0	0		
10	110	0	0	1	10	110	0	0		
10	185	0	0	1	10	185	0	0		
10	260	0	0	1	10	260	0	0		
10	77	0	100	1	10	60	0	30		
10	143	0	200		10	110	0	60		
10	210	0	300		10	185	0	105		
10	277	0	400		10	260	0	150		
10	60	0	150		10	60	0	75		
10	110	0	300		10	110	0	150		
10	160	0	450		10	160	0	225		
10	210	0	600	1	10	210	0	300		
10	35	0	150	1	10	35	0	75		
10	60	0	300		10	60	0	150		
10	85	0	450		10	85	0	225		
10	110	0	600	1	10	110	0	300		
10	15	0	75		10	20	0	60		
10	20	0	150		10	30	0	120		
10	25	0	225	1	10	25	0	150		

Tableau 2.6 Niveau de contrainte pour l'essai à confinement variable pour la norme EN 13286-7

2.7.2.2 Essai par paliers

Dans ce cas, différents chemins de contraintes à pression de confinement constante sont appliqués. Il existe 2 niveaux de séquences de chargement (Tableau 2.7 et Tableau 2.8), l'un avec un niveau élevé, l'autre avec un niveau faible. L'éprouvette est soumise à différentes contraintes allant de la plus faible à la plus forte jusqu'à rupture. Un nombre constant de cycles (10 000) est appliqué pour chaque niveau de contrainte. Une séquence de chargement est interrompue lorsque les 6 paliers de la séquence ont été réalisé ou que la déformation permanente axiale atteint 0,5 %, on passe alors à la séquence suivante. Il est nécessaire d'appliquer au minimum 3 paliers de chargements, ce qui permet de pouvoir passer les niveaux de contraintes faibles s'il est jugé que ces derniers ne sont pas nécessaires.

Il est conseillé de relever les valeurs pour les 20 premiers cycles, puis aux cycles 50, 100, 200, 400, 1000, 2 500, 5 000, 7 500 et 10 000 pour chaque palier de chargement. Pour chaque mesure à partir du 50^e cycle, il est demandé de relever les mesures durant 10 cycles consécutifs et d'en faire la moyenne.

Tableau 2.7. Niveaux de contrainte élevés pour les essais par paliers pour la norme EN 13286-7

Seque	ence	1	Seque	ence	2	Seque	Sequence 3 Sequence 4		Seque	Sequence 5				
Confining stress, σ ₃ kPa	Dev stre k	r <mark>iator</mark> ss, σ _d Pa	Confining stress, σ ₃ kPa	Dev stre k	viator ss, σ _d Pa	Confining stress, σ ₃ kPa	Dev stre: k	r <mark>iator</mark> ss, σ _d Pa	Confining stress, σ ₃ kPa	Dev stre	riator ss, σ _d Pa	Confining stress, σ ₃ kPa	Dev stre k	/iator ss, σ _d Pa
constant	min	max	constant	min	max	constant	min	max	constant	min	max	constant	min	max
20	0	50	45	0	100	70	0	120	100	0	200	150	0	200
20	0	80	45	0	180	70	0	240	100	0	300	150	0	300
20	0	110	45	0	240	70	0	320	100	0	400	150	0	400
20	0	140	45	0	300	70	0	400	100	0	500	150	0	500
20	0	170	45	0	360	70	0	480	100	0	600	150	0	600
20	0	200	45	0	420	70	0	560						

Tableau 2.8. Niveaux de contrainte faibles pour un essai par paliers pour la norme EN 13286-7

Seque	ence '	1	Sequence 2		Sequence 3			Sequence 4			Sequence 5			
Confining stress, σ ₃ kPa	Dev stre k	r <mark>iator</mark> ss, σ _d Pa	Confining stress, σ ₃ kPa	Dev stre k	/iator ss, σ _d Pa	Confining stress, σ ₃ kPa	Dev stre k	r <mark>iator</mark> ss, σ _d Pa	Confining stress, σ ₃ kPa	Dev stre k	/iator ss, σ _d Pa	Confining stress, σ ₃ kPa	Dev stre k	∕iator ss, σ _d Pa
constant	min	max	constant	min	max	constant	min	max	constant	min	max	constant	min	max
20	0	20	45	0	60	70		80	100	0	100	150	0	100
20	0	40	45	0	90	70	0	120	100	0	150	150	0	200
20	0	60	45	0	120	70	0	160	100	0	200	150	0	300
20	0	80	45	0	150	70	0	200	100	0	250	150	0	400
20	0	100	45	0	180	70	0	240	100	0	300	150	0	500
20	0	120	45	0	210	70	0	280	100	0	350	150	0	600

L'élément important des valeurs de contraintes fournies, est que le chemin de contraintes pour chaque séquence est constant. En effet, comme le montre la Figure 2.40, le ratio ($\Delta q/\Delta p$) reste constant tout au long de l'essai prenant toujours la valeur de 3 pour chaque séquence suivant le principe des essais à pression de confinement constante.



Figure 2.40 Exemples de chemins de contrainte pour la norme européenne

Une interprétation des valeurs est définie dans la norme par rapport aux limites de comportement (adaptation, accommodation ou rochet) des matériaux granulaires et du domaine dans lequel ce dernier se situe. De plus, il est possible de définir à l'aide de la norme les droites de « limites de comportement accommodé » et « limite de déformation progressive ».

Par la suite, pour vérifier s'il est possible d'utiliser le matériau dans une couche de chaussée, les contraintes maximales prévues pour la chaussée sont comparées avec la limite du domaine de comportement accommodé comme illustré à la Figure 2.41. Si la contrainte maximale calculée se trouve dans le domaine d'accommodation, très peu de risques d'orniérage sont à prévoir. Alors que si celle-ci se trouve dans le domaine d'accumulation progressive de déformation plastique, un risque d'orniérage est à prévoir et il est nécessaire d'envisager l'utilisation d'un autre matériau granulaire.



Figure 2.41 Utilisation des classes de comportement selon la méthode européenne (AFNOR 2004)

2.7.3 AUSTROADS AG-PT/T053 (2007)

La norme Austroads T053 propose des éprouvettes de 100 mm de diamètre et de 200 mm de hauteur avec un degré de compaction supérieur à 90 % du Proctor. L'essai est réalisé en conditions drainées. L'éprouvette doit être préparée en 5 couches compactées au marteau-pilon avec des particules de 19 mm maximum. De plus, l'éprouvette est caractérisée à la teneur en eau optimale.

Le nombre de LVDT et leurs emplacements varie en fonction de l'objectif de l'essai, mais aussi de la façon dont il doit être réalisé. Il est recommandé selon la norme de placer les LVDT à l'extérieur en liaison avec le piston et l'embase supérieure, à l'extérieur de la cellule. Le capteur doit avoir une course de 20 mm et répondre aux exigences de mesure désirées. Il est également possible de compléter la déformation à l'aide de la mesure de la déformation radiale à l'aide d'une chaine placée autour de l'éprouvette en son milieu (Figure 2.42). Cependant, ce dispositif implique le positionnement des capteurs de déformation axiale à l'extérieur de la cellule sur les embases de l'éprouvette.



Figure 2.42 Capteur de déformation radiale selon la norme Austroads

La méthode Austroads découle des travaux de Vuong & Arnold (2006). Cette méthode par paliers comprend 3 paliers de 10 000 cycles chacun. La pression de confinement est maintenue constante à une valeur de 50 kPa, mais la contrainte déviatorique varie selon les séquences du Tableau 2.9. Pour les matériaux granulaires non liés, les contraintes déviatoriques applicables sont celles allant de 350 à 550 kPa.

	Permanent Deformation Stress Levels									
Stress Stage Number	Ba	se	Upper S	Subbase	Lower Subbase					
	σ₃ (kPa)	σ₀ (kPa)	σ₃ (kPa)	σ₀ (kPa)	σ₃ (kPa)	σ₀ (kPa)				
1	50	350	50	250	50	150				
2	50	450	50	350	50	250				
3	50	550	50	450	50	350				

Tableau 2.9. Niveau de contrainte pour la méthode AUSTROADS T053

Le chemin de contrainte correspondant à cette méthode est linéaire. Le confinement appliqué est constant. Le chargement est appliqué sur une période de 1s, avec 0,3s de montée et descente du piston, entrecoupé d'un repos de 2s pour chaque cycle de chargement, comme indiqué sur la Figure 2.43. Cette méthode se démarque des autres par le fait que le signal de chargement n'est pas de type haversine mais trapézoïdal.



Figure 2.43 Signal de charge utilisé dans la méthode Austroads

La Figure 2.44 correspond à un graphique de mesure de déformation permanente obtenu avec la méthode Austroads.



Figure 2.44 Déformation permanente en fonction du nombre de cycles pour la méthode

Austroads

Les 50 premiers cycles sont utilisés pour classer les matériaux selon leur performance au sein d'une chaussée, mais la déformation pour ces cycles est très variable et influencée par la procédure utilisée pour finaliser le haut de l'éprouvette (pose de l'embase, compaction). Les travaux de Vuong & Arnold (2006) incluent une méthode simplifiée pour analyser les tests en cellule triaxiale en définissant 3 modes de comportement : Stable, Instable et Rupture.

Alors, pour route à faible trafic donc <10⁶ ESAL (Equivalent Single Axial Load, ou ECAS, équivalent de charge axiale simple), il est correct pour un matériau granulaire de fondation d'être stable lors du premier palier, instable lors du deuxième palier et de rompre lors du dernier palier. Le processus est le même pour les routes à trafic moyen et à trafic supérieur, et la méthode propose un tableau d'interprétation du comportement des matériaux granulaires en réponse à la déformation permanente. Ces résultats correspondent à la catégorie de comportement à laquelle est associé le matériau (Tableau 2.10).

Tableau 2.10. Approche de Vuong et Arnold (2006) pour l'interprétation des résultats selon laméthode AUSTROADS T053

Stage	Loading	j stress (kPa)	Behaviour requirements of granular base				
	Static confining	Dynamic deviator	<10 ⁶ ESA	10 ⁶ - 10 ⁷ ESA	>107 ESA		
Stage 1	50	350	Stable	Stable	Stable		
Stage 2(1)	50	450	Unstable	Unstable	Stable		
Stage 3	50	550	Failure	Unstable to failure	Stable to unstable		

2.7.4 DTEI (2008)

L'équipement utilisé par le *Department for Transport Energy and Infrastructure* (DTEI), dans le sud de l'Australie, est le même que celui de la méthode Austroads (2007). Cette méthode est décrite dans les travaux de Jameson et coll. (2010), ainsi que dans l'Austroads Research Report AP-R360/10.

L'éprouvette est compactée en 2 couches au vérin hydraulique. Les éprouvettes sont testées à 98 % de la masse volumique sèche maximale et à 80 % de la teneur en eau optimale. Il s'agit d'un essai à

un palier de 50 000 cycles, avec une contrainte déviatorique de 460 kPa et une pression de confinement de 196 kPa. Tout comme la norme Austroads, le DTEI utilise un signal trapézoïdal pour le chargement.

La Figure 2.45 correspond à un résultat type d'un essai de déformation permanente qu'il est possible d'obtenir en suivant cette méthode, c'est-à-dire en reliant sur un même graphique la déformation permanente et réversible ce qui permet de vérifier les résultats obtenus lors de l'essai.



Figure 2.45 Déformation permanente et réversible selon la méthode du DTEI (Austroads Research Report AP-R360/10)

2.7.5 Transit New Zealand T/15 (2007)

La norme néo-zélandaise recommande des éprouvettes de 150 mm de diamètre pour 300 mm de hauteur compactés en 5 couches au marteau vibrant. La taille maximale des particules tolérée est de 37,5 mm, et si une particule est supérieure à la limite, elle est retirée de l'éprouvette et remplacée

de façon à obtenir la même masse volumique. Le matériau doit être à la teneur en eau optimale afin de pouvoir compacter l'éprouvette entre 94 et 95 % de la masse volumique sèche maximale.

La fréquence de chargement est de 4Hz (0,25s) à 5Hz (0,2s) selon un signal haversine. Il est imposé d'appliquer 4 impulsions par seconde donc un rythme de 4Hz si le signal ne comprend pas de phase de repos, ou alors de passer à 5Hz, mais avec un léger temps de repos pour l'éprouvette, inclus dans le signal. Dans ce cas-ci, une méthode d'essai par paliers de 50 000 cycles est suggérée (Figure 2.46). Les paliers sont répartis selon 6 niveaux de contrainte déviatorique allant du plus faible au plus important. De plus, la pression de confinement varie selon le palier comme l'indique le Tableau 2.11.

 Tableau 2.11. Paliers de chargement pour la méthode Néo-Zélandaise (Austroads Research Report

 AP-R360/10)

Stress stage	Α	В	С	D	E	F
Vertical stress (kPa)	210	166.7	141.7	270.0	470.0	530.0
Deviator stress (kPa)	90	100	100	180	330	420
Cell pressure (kPa)	120	66.7	41.7	90	140	110
Cycles of loading	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000	50,000

La Figure 2.46 présente un résultat typique obtenu en utilisant cette méthode.



Figure 2.46 Résultats d'essais typiques selon la méthode Néo-Zélandaise (Austroads Research Report AP-R360/10)

De plus, la détermination de la pente moyenne (% DP/ millions de cycles) selon les 25 000 derniers cycles de chaque palier appliqué permet de déterminer les conditions d'utilisation des MG, et la limite de trafic à laquelle ces derniers peuvent être utilisés dans une chaussées en terme d'ECAS (ici ESA en anglais). Pour étendre les résultats à un million de cycles, une courbe de puissance y=axb est utilisée. Cette interprétation est donnée dans le Tableau 2.12.

Average slope last 25 kcycles of loading of each of 6 stress stages (% strain/million cycles)	Traffic loading limit (millions ESA)
>1.0	Cannot be used as base
0.5 to 1.0	1
0.3 to 0.5	3
0.2 to 0.3	6
0 to 0.2	>10

Tableau 2.12. Limite de charges en ECAS (Transit NZ 2007)

2.7.6 Adaptations à partir de la norme AASHTO T307

Il n'existe pas de méthodologie d'essai de déformation permanente écrite par cet organisme mais les méthodes suivantes sont inspirées de la méthode AAHSTO T307 pour l'étude la déformation réversible. Dans cette section, deux méthodes sont présentées, celle-ci ayant en commun la méthode de fabrication issue de la norme, ainsi que des valeurs qui sont inspirées des valeurs de la norme AASHTO T307.

Selon la norme de l'AASHTO T307-99 (AASHTO 2007), la taille des particules régit la taille de l'éprouvette. Ainsi, pour les particules dont la taille maximale est supérieure à 19 mm (0,75 po), des éprouvettes de 150 mm (6 po) de diamètre et 300 mm (12 po) de hauteur sont recommandées, mais les particules ayant une taille supérieure à 25,4 mm (1 po) doivent être enlevées. Si aucun des éléments n'est de taille supérieure à 19 mm (0,75 po), alors la taille de l'éprouvette peut être de 102 mm (4 po) de diamètre et 204 mm (8 po) de hauteur.

Le degré de compacité de l'éprouvette doit être supérieur ou égal à 95 %. Cependant, le degré de compactage dépend des orientations des recherches effectuées avec cette approche. Par exemple Zhang et coll. (2004) recommande un degré compris entre 91 % et 96 %. La teneur en eau de l'éprouvette doit correspondre à celle in-situ, ou alors être optimale si cette information n'est pas identifiable.

La norme AASHTO propose d'utiliser 2 LVDTS positionnés entre la chambre de confinement et le système de chargement, en l'occurrence sur le vérin hydraulique. Le désavantage de cette méthode réside dans le fait de ne pas tenir compte des effets dus aux contacts éprouvette/appareil, bien que l'installation soit facile. La méthode AASHTO a servi de base pour le développement pour les essais de déformation permanente de Zhou (2004) et Austin (2009).

Une adaptation de la norme AASHTO, par Zhou (2004), correspond à un essai triaxial à un seul palier de contrainte avec un confinement constant précédé d'un condionnement. Le conditionnement s'effectue avec une contrainte de confinement de 103,5 kPa (15 lbf/po²), avec une pression de contact égal à 20% du confinement, soit 20,7 kPa (3 lbf/po²). Pendant 100 cycles, une contrainte cyclique de 20,7 kPa (3 lbf/po²) est appliquée pour une contrainte axiale totale de 41,4 kPa (6 lbf/po²). À la suite du conditionnement, le même confinement est conservé, à la différence que la contrainte axiale maximale passe à 227 kPa (33 lbf/po²) avec une contrainte cyclique de 207 kPa (30 lbf/po²), la pression de contact restant la même. Ceci équivaut à une contrainte déviatorique de 120 kPa soit 18 lbf/po². Ce chargement est appliqué pendant 10 000 cycles ou jusqu'à ce que l'éprouvette atteigne 5% de déformation permanente. La lecture de données se fait pour les cycles suggérés dans le Tableau 2.13.

Cycles	la cuéra cat	Cycles	la créac cat	
d'enregistrement	Increment	d'enregistrement	Increment	
1-15	/	1000-2000	100	
20-100	10	2000-3000	200	
100-160	30	3000-10000	500	
200-1000	50		·	

Tableau 2.13. Séquence d'enregistrement des données suggérée pour l'étude de la déformation permanente selon Zhou (2004)

Dans le cas d'Austin (2009), la différence réside dans le fait que le matériau est caractérisé à deux teneurs en eau, soit du côté sec et du côté humide de l'optimum.

Il propose une approche à la fois à palier de chargement unique mais aussi à palier multiple. L'approche à palier unique est proche de celle Zhou (2004), avec 10 000 cycles appliqués jusqu'à la fin du chargement ou lorsque l'éprouvette atteint 7% de déformation permanente. Une contrainte statique de 21 kPa (3 lbf/po²) et une contrainte cyclique de 207 kPa (30 lbf/ po²) sont appliquées. La valeur du confinement est choisie pour être la plus proche des conditions in-situ de la chaussée repertoriées dans différentes études comme celle de Barksdale & Alba (1993). Auparavant, un conditionnement est appliqué à l'échantillon. Celui-ci comprend 1 000 cycles de chargement avec une contrainte déviatorique de 93 kPa (14 lbf/po²) pour une pression de confinement de 103,4 kPa (15 lbf/po²).

La Figure 2.47 illustre le comportement en déformation permanente obtenu avec la méthode d'Austin.



Figure 2.47 Déformation permanente obtenue avec la méthode d'Austin(2009) pour 3 matériaux

Les essais par paliers d'Austin sont fonction du matériau (calcaire ou grès) et des propriétés de l'éprouvette (masse volumique, taux d'humidité), ce qui fait que chacun d'entre eux diffère par leurs valeurs, tout en gardant pour but l'augmentation du ratio q/p. Chacun des paliers comprend 10 000

cycles. Le but de ces essais était de se rapprocher de la limite de rupture. Le Tableau 2.14 Palier de contrainte pour le calcaire (Austin 2009) et le Tableau 2.15 sont des exemples de valeurs de contraintes utilisées par Austin.

	Те	st 1	Те	st 2	Test 3		
Stage	p(psi)	q(psi)	p(psi)	q(psi)	p(psi)	q(psi)	
Ι	4.3	3.8	7.4	8.5	12.6	18.0	
Π	6.1	9.1	10.4	17.5	18.0	34.3	
III	9.0	18.0	12.8	24.9	21.3	44.0	
IV	14.5	34.5	19.3	44.4	24.9	55.0	
V	20.1	51.3	27.8	70.0	33.6	80.1	
VI	21.3	54.8	31.4	81.4	34.0	82.6	

Tableau 2.14 Palier de contrainte pour le calcaire (Austin 2009)

Stress Levels For Multi-Stage RLT Test Sandstone-Opt									
	Tes	st 1	Te	st 2	Test 3				
Stage	p(psi)	q(psi)	p(psi)	q(psi)	p(psi)	q(psi)			
Ι	3.2	3.7	12.5	18.0	15.9	17.6			
II	6.1	8.9	15.5	27.0	21.4	33.9			
III	7.7	14.1	17.9	34.0	24.7	43.8			
IV	14.5	34.3	23.3	50.2	29.5	58.2			
V	16.6	40.7	27.3	62.4	30.9	62.6			
VI	20.2	51.3	28.3	65.4	31.8	65.2			

La Figure 2.48 indique la déformation que l'on peut obtenir avec la méthode par palier d'Austin pour la première séquence de chargement.



Figure 2.48 Déformation permanente de la méthode par palier d'Austin (2009) pour un grès à teneur en eau saturée

2.7.7 Approche dans le cadre de deux projet NCHRP 453 et 598

La méthode d'essai du NCHRP est inspirée de celle de l'AASHTO décrite plus tôt dans ce rapport, et est adaptée pour caractériser le comportement des matériaux granulaires de chaussées et leurs propriétés physico-mécaniques (Rapport 453) ainsi que pour étudier la performance des matériaux recyclés contenant des résidus d'asphalte et de béton de ciment mélangés à d'autres granulats calcaires, granitiques et graveleux (Rapport 598).

2.7.7.1 Rapport 453

Cette méthodologie d'essai développé par Saeed et coll. (2001) constitue la première approche d'essai triaxial à chargement déviatorique proposé par le NCHRP. Ainsi, selon cette méthode l'éprouvette mesure 150mm de diamètre (6 po.) et respecte le ratio hauteur/ diamètre égal à 2. La taille maximale des particules autorisées est de 25,4 mm soit 1 po. Par ailleurs les dispositions précisés pour la norme AASHTO T-307 sont valables ici aussi si aucune des particules n'est de taille supérieur à 19mm.

Le signal de chargement est divisé en 2 parties, une de chargement de 0,1s et une pause de 0,9s. La méthodologie d'essai consiste à appliquer un confinement constant tout au long de l'essai de 103,5 kPa (15 lbf/po²) avec le premier palier à 70 kPa (10 lbf/po²), le deuxième à 140 kPa (20 lbf/po²), puis à continuer pour les prochains paliers avec un incrément de 140 kPa (20 lbf/po²). Chaque palier de chargement comprend 1 000 cycles afin de garder un temps d'essai raisonnable, selon Saeed et coll. (2001). L'essai se termine quand les paliers de chargement sont finis, que la limite de capacité de chargement déviatorique de l'appareil, ou lorsque l'éprouvette atteint 10 % de déformation permanente.

Le Tableau 2.16 reprend ces valeurs en y ajoutant un conditionnement, qui n'existe pas dans cette méthode d'essai. Les auteurs considèrent que ce dernier n'est pas nécessaire, car les premiers cycles de chargement de chaque nouveau palier de chargement constituent en eux-mêmes un conditionnement pour ce palier.

2.7.7.2 Rapport 598

Cette approche d'essai développé dans le cadre des travaux de recherche de Saeed (2008) reprend celle du rapport 453. Elle diffère de la précédente le fait que cette dernière est adaptée aux matériaux recyclés, et comporte donc une séquence de conditionnement de 50 cycles, comme indiqué dans le Tableau 2.16, pour minimiser les effets d'embouts et les mauvais contacts au niveau des embases, des capteurs ou du vérin et afin de pré-contraindre l'échantillon.

De plus, cette méthode étant une suite logique du premier rapport, l'instrumentation y est plus détaillée. Les déplacements axiaux sont mesurés à l'extérieur de la cellule triaxiale. Le principe de chargement de l'essai reste cependant le même en imposant une limite cette fois à la contrainte déviatorique ce qui n'était pas le cas auparavant. De cette façon, la contrainte déviatorique appliquée ne peut excéder 1241,1 kPa (180 lbf/po²). Le principe pour passer d'un palier de chargement au suivant reste toutefois le même, donc lorsque 1000 cycles sont réalisés ou lorsque que la déformation permanente atteint 10 %.

Sequence No.	Confining Pressure		Maximum Axial Stress		No. of
	(kPa)	(psi)	(kPa)	(psi)	Cycles
PC	103.4	15.0	68.9	10.0	50
1	103.4	15.0	68.9	10.0	1000
2	103.4	15.0	137.9	20.0	1000
3	103.4	15.0	275.8	40.0	1000
4	103.4	15.0	413.7	60.0	1000
5	103.4	15.0	551.6	80.0	1000
6	103.4	15.0	689.5	100.0	1000
7	103.4	15.0	827.4	120.0	1000
8	103.4	15.0	965.3	140.0	1000
9	103.4	15.0	1103.2	160.0	1000
10	103.4	15.0	1241.1	180.0	1000

Tableau 2.16. Séquence de contraintes pour l'essai triaxial proposé dans le rapport NCHRP 598

La Figure 2.49 présente le chemin de contraintes appliqué.



Figure 2.49 Chemin de contrainte de l'approche proposée dans le NCHRP 598

La Figure 2.50 reprend un exemple de déformation permanente axiale en fonction du nombre de cycles obtenu à l'aide la méthode NCHRP 598.



Figure 2.50. Résultats d'essais de déformation permanente par paliers selon l'approche de Saeed (2008)

2.7.8 Canada

Les travaux d'Abushoglin & Khogali (2006) du Conseil National de la Recherche ont permis de proposer une méthode d'essai pour la mesure du module réversible et de la résistance à la déformation permanente des matériaux granulaires. Dans cette norme, l'étude de la déformation permanente est réalisée au niveau de la phase de conditionnement de l'éprouvette. Il est recommandé d'avoir une éprouvette de 152,4 mm (6 po.) de diamètre et de 304,8 mm (12 po.) de hauteur pour des MG compactés en 8 couches. De plus, la taille de 90 % des particules ne doit pas excéder un ¼ du diamètre de l'éprouvette et la plus grosse particule ne doit pas excéder ¼ du diamètre.

Les capteurs sont montés à l'intérieur de la cellule sur l'éprouvette et posés à 180° l'un de l'autre selon l'axe de l'éprouvette. La fixation se fait par la méthode des anneaux car elle permet de maintenir un bon contact avec l'éprouvette tout en offrant une certaine flexibilité lors de l'installation. Pour l'étude de la déformation permanente, 3 600 chargements axiaux sont appliqués.

Les chargements sont de type haversine avec 0,1s de chargement et 0,9s de repos par application (Figure 2.51). De plus, une charge statique axiale équivalente à 10 % de la contrainte déviatorique désirée est appliquée pendant toute la durée du test.



Figure 2.51 Signal du chargement axial de la norme canadienne (Abushoglin et Khogali 2006)

L'acquisition de donnée se fait à différents cycles, sachant qu'après les 10 premiers cycles, la déformation notée correspond à la moyenne sur 8 cycles. Les paramètres de l'essai sont donc encodés aux cycles présentés dans le Tableau 2.17.

Cycles d'enregistrement	Incrément	Cycles d'enregistrement	Incrément	
0-10	/	100-1500	1000	
30	/	1500-3500	5000	
80	/			

Un fait à retenir est que l'essai se poursuit jusqu'à 3600 cycles car la durée est d'exactement une heure mais les paramètres ne sont notés que jusqu'au 3500^e cycle. La Figure 2.52 présente un résultat d'essai typique réalisé avec cette approche. Les valeurs de chargement déviatorique ne sont pas trouvées dans la norme, celles-ci étant incluse dans le logiciel utilisé. Cependant, il est retrouvé que pour les résultats présentés en annexe du document, une contrainte déviatorique maximale de 45 kPa (6,5 lbf/po²) et une contrainte de confinement de 50 kPa (7,25 lbf/po²) ont été appliquées.



Figure 2.52 Déformation permanente obtenue avec la méthode d'Abushoglin et Khogali (Abushoglin & Khogali 2006)

2.8 Conclusion

Cette revue de la documentation a permis de faire le point sur les éléments importants en lien avec le comportement en déformation permanente des MG utilisés en fondation et sous-fondation de chaussées. Notamment, cette section présente un tour d'horizon assez complet des diverses techniques et méthodes de caractérisation, principalement en laboratoire, pour quantifier la résistance à la déformation permanente des matériaux granulaires. Le Tableau 2.18 présente un résumé des méthodes d'essais compilées dans le cadre de ce rapport. Les pays semblant les plus avancés au niveau des diverses réflexions quant à cette caractérisation sont les pays européens et l'Australie/Nouvelle-Zélande et les États-Unis. En utilisant l'information rassemblée dans cette revue de littérature ainsi que celles issues des premiers essais de laboratoire et de modélisation qui ont été effectués au cours de ce projet, certaines recommandations seront formulées dans ce rapport afin de jeter les premières bases d'une méthodologie d'essai pour le Québec.

Méthode d'essai	NF 13286-7	Austroads	DTEI	Transit New Zealand	Inspiré AASHTO	NCHRP 598	Canada				
Caractéristique de l'éprouvette											
Nombre de couches	Variable selon la méthode utilisée	5	2	5	/	/	8				
Diamètre (mm)	х	100	100	150	102 - 150	102 - 150	152,4				
Hauteur (mm)	2*x	2000	200	300	204 - 300	204 - 300	304,8				
Taille maximale particule (mm)	31,5	19	19	37,5	19 25,4	19 25,4	37,5				
Teneur en eau	Variable	Optimale	Optimale	Optimale	Variable	Drainé / saturé	Initial				
Caractéristiques de l'essai triaxial à chargement déviatorique répété											
Type d'essai	Palier unique et multiple	Palier multiple	Palier unique	Palier multiple	Palier unique et multiple	Palier multiple	Palier unique				
Conditionnement	/	/	/	/	Oui	Non / Oui	/				
Nombre de cycles	10 000	10 000	50 000	50 000	10 000	1 000	3 600				
Signal	Haversine	Trapézoïdale	Trapézoïdale	Haversine	Haversine	Haversine	Haversine				
Fréquence	0,2 - 10 Hz	1s chargement 2s pause	1s chargement 2s pause	4 - 5Hz	0,1s chargement 0,9s pause	0,1s chargement 0,9s pause	0,1s chargement 0,9s pause				
Contrainte de confinement (kPa)	10 - 150	50	196	41,7 – 140	15 - 70	103,4	/				
Contrainte déviatorique (kPa)	0 - 600	150 - 550	460	90 – 420	25 - 570	70 -1240	/				

Tableau 2.18. Résumé des méthodes d'essai de caractérisation de la déformation permanente

3 Méthodologie

Plusieurs essais de résistance à la déformation permanente ont été réalisés au laboratoire de matériaux du Minstère des Transports du Québec sur des matériaux granulaires suivant les méthodes d'essais, ou adaptation de celles-ci, semblant les plus adaptées aux besoins. Cette section décrit l'équipement et les approches expérimentales utilisées.

3.1 Équipements

3.1.1 Composants de la cellule et du montage

L'équipement mis à disposition par le MTQ pour réaliser des essais triaxiaux à chargement déviatorique est le suivant :

- Une cellule triaxiale
- Un dispositif de chargement adapté selon la méthode choisie
- Des cellules de charges
- Des capteurs de pression
- Des appareils de mesure des déformations, comme des LVDTs (Linear Variable Differential Transformer) ou des potentiomètres
- Deux plateaux de chargement
- Des matériaux diffuseurs (filtres)
- Une ou plusieurs membranes
- Une balance
- Un bâti de chargement
- Une armoire de commande des circuits pneumatiques et hydrauliques
- Un système d'acquisition de données

Une photo de ces différents éléments est présentée ci-après sur la Figure 3.1.



Figure 3.1. Photo de l'équipement complet à disposition au sein du laboratoire du MTQ

Les élements de la liste liés à la cellule triaxiale sont repris sur la Figure 3.2 qui correspond au montage effectué pour les essais au laboratoire du MTQ, à la différence près qu'il n'y a pas de capteurs de déformation radiale, et 3 capteurs de déformation axiale au lieu des deux suggérés dans la norme LC 22-400.



Figure 3.2 Schéma d'un équipement triaxial répété tiré de la méthode LC 22-400 (MTQ 2013)

3.1.2 Caractéristiques de l'équipement

L'équipement actuellement utilisé au sein du laboratoire du MTQ est composé d'un marteau vibrant de 750 W avec une tête de compactage pleine de 150 mm de diamètre, et d'un moule en acier en deux parties, du même diamètre et d'une hauteur minimale de 350mm pour pouvoir compacter les échantillons.

Pour réaliser les essais triaxiaux à chargement déviatorique, une presse hydraulique d'une capacité minimale de 50 kN, un cabinet de pression d'air d'une capacité minimale de 200 kPa, ainsi qu'une chambre de confinement étanche et transparente sont utilisés.

Pour mesurer et suivre l'évolution des paramètres de l'essai, le MTQ dispose d'un capteur de charge d'une capacité minimale de 20 kN avec une précision de 10 N, d'un capteur de pression de confinement avec une précision de 0,2 kPa et d'un capteur de pression interstitielle d'une précision de 0,1 kPa.

La mesure de la déformation permanente se fait à l'aide de trois capteurs de déplacement axial ayant une course de ± 2,5mm avec une précision de 1µm et d'un capteur de déplacement radial de précision égale.

La méthode du ministère prévoit l'utilisation de 2 membranes d'épaisseur 0,6 et 0,3 mm, ce qui assure une meilleure étanchéité, mais aussi de prévoir le risque de perçage de l'une d'entre elles durant l'essai. Cette recommandation est citée dans la méthode européenne ainsi que par Transit New-Zealand. Ainsi, cette protection doit être maintenue, comme l'application de graisse et de joints toriques, pour assurer l'étanchéité de l'éprouvette.
La cellule du Ministère permet de réaliser des essais de compression statique ou à chargements déviatoriques cycliques, ainsi que des essais à un palier de chargement comme à palier multiples. De plus, une photo de la cellule trixiale du MTQ est présenté à la suite sur la Figure 3.3.



Figure 3.3 Cellule triaxiale du MTQ

3.2 Matériaux utilisés

Parmi les essais effectués, certains ont été réalisés sur un MG 20 constitué de gneiss granitique partiellement concassé et d'autres ont été effectués sur un MG 112 provenant de la même source.

Le matériau MG 20 est typique des matériaux utilisés en fondation de chaussées, alors que le matériau MG 112 est typique de ceux utilisés au niveau de la sous-fondation. Le Tableau 3.1 présente les caractéristiques granulométriques et physico-mécaniques des matériaux étudiés. Parmi les données fournies, il est possible de trouver la densité brute des grains (G_s), l'absorption (Abs), la teneur en eau optimale (W_{opt}), la masse volumique sèche maximale (p_{d max}), ainsi que le pourcentage

de particules plates, allongées et fracturées. La granulométrie est exprimée en pourcentage passant (%P) pour les tamis de diamètre donné.

	Caractéristiques physico-mécaniques													
	G	s	Ab	s.	W _{op}	t	$\rho_{d max}$		Plates	Α	llongé	es	Fracturées	
Unité			%	ı	%		kg/m ³	:	%		%		%	
MG 20	2,6	60	0,62		5,7		2180		7,8		20,6		76	
MG112	2,666		0,5	0,58 1		5	1792							
	Granulométrie (% Passant)													
					Tamis	(mm)						Tami	s (µm)	
	80	56	40	31,5	20	14	10	5	2,5	1,25	630	315	160	80
MG 20	100	100	100	100	99	84	65	38	33	29	26	19	9	4,4
MG 112	100	97	97	89	77	71	66	59	55	52	48	35	16	6,5

Tableau 3.1. Résultat d'essais physico-mécanique et granulométrie des MG utilisés

3.3 Préparation des éprouvettes

Ces étapes sont présentées plus en détails dans la méthode LC 22-400 du Ministère des Transport du Québec, ainsi que dans le rapport sur la détermination du module réversible des matériaux granulaires au MTQ (Doucet & Auger 2014).

3.3.1 Reconstitution de la granulométrie

Afin d'assurer des éprouvettes constantes pour chaque essai triaxial, il semble nécessaire de séparer les matériaux granulaires selon leurs tailles en les tamisant puis de reproduire le mélange en respectant les proportions de chaque taille de particules à l'intérieur du matériau d'origine (Arnold 2004) pour les particules plus grandes que 5 mm. Cette méthode est suivie par le MTQ à travers la norme LC 22-400 pour la préparation de l'éprouvette. Concernant la taille de l'éprouvette, il apparait évident que cette dernière se doit d'avoir une hauteur supérieure ou égale au double de son diamètre afin de limiter les effets de bouts dans l'éprouvette. L'équipement actuellement utilisé est adapté pour des éprouvettes de 300 mm de hauteur et 150 mm de diamètre, ce qui satisfait pleinement cette condition.

3.3.2 Compaction

Il s'agit d'un aspect étudié dans le cadre du développement de la méthode LC 22-400 pour la détermination du module réversible des matériaux granulaires en laboratoire à l'aide d'une cellule triaxiale avec l'utilisation d'une presse hydraulique à chargement déviatorique répété (Doucet & Auger, 2014). Le matériau est compacté en 7 couches de même épaisseur à l'intérieur d'un moule en acier fendu.

L'étude de Balay et coll. (1998) a démontré que la méthode de compactage au marteau vibrant en 7 couches permet d'obtenir une masse volumique sèche uniforme sur toute la hauteur de l'éprouvette. Les résultats de l'étude montrent une masse volumique sèche dont l'uniformité est comparable à la technique de la vibrocompression en une couche. De plus, selon les résultats de l'étude, l'augmentation du nombre de couches au compactage est inversement proportionnelle à la déformation permanente accumulée durant un cycle de conditionnement. Ainsi, cette technique de compactage est appropriée pour l'étude du comportement réversible des MG, mais aussi pour l'étude de leur comportement en déformation permanente. De façon générale, cette méthode de compactage permet d'obtenir des masses volumiques sèches légèrement inférieures à la masse volumique sèche maximale, tel que généralement compactées dans les chaussées.

De façon générale, la plupart des travaux sur la déformation permanente sont réalisés près de la teneur en eau optimale des MG, appliquée à l'étape du compactage. Dans le contexte québécois, ce niveau de teneur en eau est approximativement représentatif de la teneur en eau en conditions normales d'opération (Côté 1997; Doré et Zubeck 2009). La norme LC 22-400 précise une compaction

93

à une teneur en eau supérieure de 2 % à l'absorption du matériau, ce qui représente une teneur en eau sous l'optimum. La norme européenne mentionne, à titre de référence, des teneurs en eau d'essais à des valeurs inférieures à l'optimum de 1 à 4 %.

La méthode du MTQ est basée sur un temps de compaction (30s par couche) et non sur l'atteinte d'un niveau de compacité donné. Les travaux du MTQ pour le développement de la méthode d'essai (Doucet et Auger, 2014) ont montré que des valeurs de masse volumique sèche proches de la masse volumique sèche maximale, sont atteintes la plupart du temps avec cette approche. Il s'agit donc d'une approche basée sur une compaction à énergie constante entre les éprouvettes. Cette méthode permet aussi d'évaluer l'aptitude au compactage des MG.

3.3.3 Instrumentation

L'équipement actuel de la presse triaxiale à chargement répété disponible au Laboratoire des Chaussées est déjà conforme, en termes de capteurs et de système de fixation, par rapport à ce qui est recommandé dans le domaine des déformations permanentes par d'autres auteurs et dans la norme européenne. Ces capteurs de type LVDT permettent d'obtenir une résolution et une précision de qualité. Des capteurs disposant d'une course de ± 2,5 mm sont utilisés pour évaluer les déformations permanentes axiales. La mise en place de LVDT est aussi moins onéreuse et moins fastidieuse que la mise en place de capteurs de type digitaux, par exemple.

Le système de fixation utilisé dans ce projet permet de mesurer la déformation à l'aide de 3 LVDTS. Il est composé de deux anneaux métalliques divisés en trois parties reliées à l'aide de deux ressorts et d'un joint torique, placé au ¼ et 5⁄6 de l'éprouvette (200mm de hauteur). Chaque partie métallique est le support d'un LVDT ou d'une tige métallique afin de mesurer la déformation. Des systèmes de fixation similaires sont décrits dans plusieurs études sur le comportement en déformation permanente ou en déformation réversible des MG (AFNOR 2004; NCHRP 2004; El Abd 2006). L'utilisation de 3 capteurs au lieu des deux utilisés dans la norme LC 22-400 permet de mieux comprendre la réaction de l'éprouvette en apportant une précision au niveau de la mesure de la

déformation permanente. Les 3 LVDTs permettent de mieux comprendre le comportement de l'échantillon lors du chargement, de déceler un plan de faiblesse, une éprouvette mal positionné, une extension de l'éprouvette ou un endommagement trop rapide d'un des côtés de l'éprouvette. La Figure 3.4 montre deux versions des supports utilisés dans le cadre de ce projet. La version présentée à la Figure 3.4b a été développée afin de palier à certaines problématiques soulevées avec la version préliminaire. Ces problématiques sont, entre autres, de l'instabilité des supports, un manque de rigidité des tiges métalliques et des irrégularités dans la mesure du déplacement associées à la configuration des plateaux d'appui des capteurs.





b)



Figure 3.4. Supports pour LVDT développés dans le cadre du projet, a) Supports utilisés pour les essais effectués selon des procédures existantes ; b) Supports utilisés pour les essais effectués selon la procédure proposée dans ce rapport

Un capteur de mesure de déformation radiale est arrivé dernièrement au MTQ, mais celui-ci nécessite une modification dans l'embranchement afin de l'adapter à la cellule triaxiale et aux prises incluses dans le système. Le système actuel ne permet pas l'utilisation d'un capteur de déformation radiale dû à la fois aux capteurs de déplacement axiaux trop imposants et au système de fixation qui ne permet pas un ajustement approprié de ce dernier sans qu'il n'heurte la paroi de la cellule de confinement. Le coefficient de variation, l'écart type des 3 capteurs divisé par la moyenne, permet d'apprécier le comportement des LVDTs durant l'essai triaxial. Ce dernier ne doit pas excéder les 20 % pour la déformation réversible afin de pouvoir valider l'essai en cours, et aussi montrer de façon générale une certaine régularité dans le cas de la mesure de la déformation permanente.

3.3.4 Modification de la teneur en eau

Une fois la granulométrie reconstituée, l'échantillon est compacté à la teneur en eau initiale de 2 % supérieur à l'absorption des granulats puis laissé reposer pour un minimum de 16h. Une partie des matériaux granulaires restant est mis à l'étuve afin de sécher pour pouvoir déterminer la teneur en eau de l'éprouvette. Cette valeur servira de base pour les modifications de la teneur en eau par la suite en fonction de la teneur en eau visée.

Pour modifier la teneur en eau, l'échantillon doit être positionné au sein de la cellule montée entièrement. À ce moment, une pression interstitielle négative d'environ -30 kPa est appliquée, en fermant le plateau inférieur. Une fois cette étape faite, l'eau est introduite par le plateau inférieur au rythme de 10 g/min, et ce jusqu'à ce que la pression interstitielle de l'échantillon devienne positive. À ce moment, une pression de confinement de 150 kPa est alors appliquée pour évacuer le surplus d'air et d'eau. Par la suite, le plateau inférieur est connecté à un récipient dont le niveau d'eau est égal au centre de l'échantillon afin qu'un équilibre se fasse avant de pouvoir caractériser l'échantillon à la teneur en eau saturé. Cette dernière étape est illustrée par la Figure 3.5.



Figure 3.5 Cellule triaxiale avec égalisation du niveau d'eau à l'aide d'une bonbonne d'eau

Pour la teneur en eau drainé, l'échantillon est drainé par gravité en amenant de l'air par le plateau supérieur permettant à l'eau de s'écouler par le plateau de chargement inférieur.

3.4 Méthodes d'essai utilisés

Comme vu dans la partie de la revue de la documentation sur les méthodes d'essais, deux types d'essais sont possible, soit à un palier et à palier multiples. Lévesque (2012) a réalisé des essais selon les deux méthodes d'essais, mais une grande partie avec des essais par paliers selon la norme européenne, australienne et néo-zélandaise. Depatie (2013) a étudié les propos de Gidel et expérimenté l'étude selon laquelle les essais par paliers et les essais à palier unique aboutissent à une déformation permanente globale sous certaines conditions de chargement. Cette étude sert de base pour les méthodes d'essai utilisé pour l'étude du comportement des matériaux granulaires.

3.4.1 Essai par palier / Essai à un palier

Selon les travaux de Gidel (2001), la déformation permanente provoquée par un essai par paliers est égale pour un même nombre de cycles total à celle induite par un essai à un seul palier pour des

conditions de chargements équivalentes à celles du dernier palier. Cette théorie a été vérifiée à l'Université Laval par Depatie (2013).

Trois essais à palier unique de 300 000 cycles avec un chargement déviatorique de 150 kPa et un confinement de 20 kPa ont été réalisés. Par la suite, un essai par paliers de 100 000 cycles avec des chargements déviatoriques de 50, 100 et 150 kPa et un confinement de 20 kPa a été effectué pour vérifier les propos de Gidel. Ces essais ont été réalisés sur un MG-20 calcaire. Il est remarqué en superposant les 2 courbes comme sur la Figure 3.6, que la déformation permanente finale mesurée pour les deux essais est identique. La déformation permanente suit la même évolution, comme si l'éprouvette n'avait été soumise seulement à ce niveau de chargement durant l'essai. La déformation finale observée est pour les deux essais de l'ordre de 0,22%. Par ailleurs, sur la base d'essais par paliers semblables, plusieurs auteurs (Arnold 2004 ; Erlingsson 2012) utilisent le taux de déformation permanente du matériau s'il avait été caractérisé seulement à l'état de contrainte considéré. Les données présentées tendent à montrer qu'effectivement, pour la déformation à long terme, le taux de déformation permanente du dernier palier semble lentement converger vers celui du palier unique.



Figure 3.6 Essai à un palier vs Essai à palier multiples (Depatie 2013)

La déformation engendrée par un essai à palier unique est donc équivalente à celle induite par un essai à paliers multiples si les deux approches de caractérisation suivent le même chemin de contraintes $\Delta q/\Delta p$. Dans le cas présenté, les deux méthodes sont donc équivalentes et incite donc à privilégier la méthode d'essai par paliers afin de réaliser un gain de temps, de matériaux et de mieux définir la réponse des matériaux à divers états de contrainte.

3.4.2 Détails des méthodes d'essais

Différentes méthodes d'essais ont été testées dans le cadre de ce rapport, selon les approches les plus prometteuses et adaptées selon ce qui a été identifié dans la revue de la littérature et dans le rapport précédent (Lévesque 2012). Lévesque (2012) a réalisé des essais selon les méthodes Austroads et NZTA, tandis que par la suite, des essais selon la méthode européenne, ainsi que selon une routine inspirée de cette dernière, ont été réalisés. Ces méthodes d'essais sont présentées sous forme de tableau afin de mettre en avant certaines caractéristiques les différenciant, notamment les contraintes.

La norme Austroads comprend 3 séquences de chargements, composées de trois paliers de 10 000 cycles, avec chaque palier adapté à une position des matériaux granulaires au sein de la chaussée. Ainsi, le chargement le plus élevé correspond aux contraintes de la couche de fondation, le niveau intermédiaire au début de la couche de sous-fondation et le dernier à la fin de cette même couche. La principale caractéristique de cette norme réside dans la forme du signal trapézoïdal appliqué à l'éprouvette. Le Tableau 3.2 reprend les valeurs de contraintes utilisées.

σ₃ (kPa)	σ _d (kPa)	p (kPa)	q/p				
Contra	ainte pour la couche o	de fondation de la normo	e Austroads				
	350	133	2,6				
50	450	167	2,7				
	550	183	3,0				
Contrainte por	Contrainte pour le haut de la couche de sous-fondation de la norme Austroads						
	250	100	2,5				
50	350	133	2,6				
	450	167	2,7				
Contrainte pour le bas de la couche de sous-fondation de la norme Austroads							
	150	67	2,2				
50	250	100	2,6				
	350	133	2,7				

Tableau 3.2. Séquences de la norme Austroads utilisées pour les chargements

Des essais selon la norme New-Zealand Transport Agency ont été effectués par Lévesque (2012) sur deux matériaux granulaires, un MG 20 et un MG 112. Ces essais ont été réalisés pour 6 paliers de 50 000 cycles comme recommandé dans la norme. La fréquence utilisée pour l'essai est de 4Hz comme suggéré, cependant, il est important de noter que le signal ne comprend pas de phase de repos.

σ₃ (kPa)	σ _d (kPa)	P (kPa)	q/p							
	Contrainte de la norme Transit New Zeland									
120	90	70	1,3							
66,7	100	57	1,8							
41,7	100	47	2,1							
90	180	90	2							
140	330	157	2,1							
110	420	177	2,4							

Tableau 3.3. Paliers de chargements de la norme NZTA

Le Tableau 3.4 retranscrit les séquences correspondant à des niveaux de contraintes élevées et faibles avec les ratios q/p, tiré de la norme européenne. Seulement la première séquence de la série de chargement à niveau faible est retranscrite, car il s'agit de la seule qui a été utilisé dans le cadre du projet.

σ ₃ (kPa)	σ _d (kPa)	p (kPa)	q/p						
Séquence	1 de la série de cont	trainte faible de la norm	e européenne						
	20	27	0,8						
	40	33	1,2						
20	60	40	q/p orme européenne 0,8 1,2 1,5 1,7 1,9 2,0 orme européenne 1,4 1,7 1,9 2,1 2,2 2,3 orme européenne 1,3 1,7 1,9 2,1 2,2 2,3 orme européenne 1,3 1,7 1,9 2,1 2,2 2,3 orme européenne 1,3 1,7 1,9 2,1 2,2 2,3 orme européenne 1,3 1,7 1,9 2,1 2,2 2,3 orme européenne 1,3 1,7 1,9 2,1 2,2 2,3 orme européenne 1,3 1,7 1,9 2,1 2,2 2,3 orme européenne 1,3 1,7 1,9 2,1 2,2 2,3 orme européenne						
20	80	47	1,7						
	100	53	1,9						
	120	60	2,0						
Séquence	Séquence 1 de la série de contrainte élevée de la norme européenne								
	50	37	1,4						
	80	47	1,7						
20	110	57	1,9						
20	140	67	2,1						
	170	77	2,2						
	200	87	2,3						
Séquence	2 de la série de cont	rainte élevée de la norm	e européenne						
	100	78	1,3						
	180	105	1,7						
45	240	125	q/p prme européenne 0,8 1,2 1,5 1,7 1,9 2,0 orme européenne 1,4 1,7 1,9 2,1 2,2 2,3 orme européenne 1,3 1,7 1,9 2,1 2,2 2,3 orme européenne 1,3 1,7 1,9 2,1 2,2 2,3 orme européenne 1,3 1,7 1,9 2,1 2,2 2,3 orme européenne 1,3 1,7 1,9 2,1 2,2 2,3 orme européenne 1,3 1,7 1,9 2,1 2,2 2,3 orme européenne 1,3 1,7 1,9 2,1 2,2 2,3 orme européenne 1,3 1,7 1,9 2,1 2,2 2,3 orme européenne						
45	300	145	2,1						
	360	165	2,2						
	420	185	2,3						
Séquence	3 de la série de cont	rainte élevée de la norm	e européenne						
	120	110	1,1						
	240	150	1,6						
70	320	177	1,8						
70	400	203	2,0						
	480	230	2,1						
	560	257	2,2						

Tableau 3.4. Séquence de chargement de la norme européenne utilisée

Concernant la routine d'essai inspiré de la norme européenne, seule la première séquence est présentée car il s'agit de celle utilisée pour l'étude, notamment, de l'effet de l'historique des contraintes.

σ₃ (kPa)	σ _d (kPa)	P (kPa)	q/p	
Contrain	te d'une routine i	nspirée de la norme	européenne	
	40	33	1,2	
20	80	47	1,7	
20	100	53	1,9	
	120	60	2	

Tableau 3.5. Séquence de chargement d'une routine d'essai inspirée de la norme européenne

4 Modélisation des contraintes dans les structures de chaussées

L'établissement d'une méthode d'essai pour déterminer la résistance à la déformation permanente des matériaux granulaires nécessite de spécifier des niveaux de contraintes à appliquer aux matériaux lors de l'essai. Ces niveaux de contraintes se doivent d'être représentatifs de celles subies dans les couches granulaires pour des structures de chaussées au Québec constituées de matériaux typiquement utilisés au Québec. Ce niveau de contraintes doit donc être déterminé. Dans le cadre du projet, il a été proposé d'utiliser une approche par modélisation. Dans le cadre de ce rapport, deux principaux outils sont utilisés à cet effet, soit le logiciel WinJulea et le logiciel ViscoRoute. Le premier intègre des calculs basés sur un système multicouche linéaire élastique. Les chargements qui y sont appliqués sont statiques. Le deuxième considère les couches de sol et de matériaux granulaires aussi comme étant élastiques, mais considère la couche de revêtement bitumineux comme étant viscoélastique. La charge appliquée est en mouvement selon une vitesse spécifiée.

Deux cas d'études sont présentés dans le cadre de ce rapport, une structure s'apparentant à celle d'une autoroute et une autre correspondant à une route régionale. Il est donc possible d'établir les niveaux de contraintes dans les couches granulaires pour des chaussées ayant une capacité structurale forte et faible.

4.1 Autoroute

Un dimensionnement autoroutier a été effectué avec le logiciel Chaussée2 afin d'établir des épaisseurs de couches et des modules typiques et représentatifs pour les sols et les matériaux granulaires, ainsi que pour les données considérées. Des conditions de température élevées ont été sélectionnées afin de considérer le cas où les contraintes seraient les plus critiques. Cette chaussée est soumise au chargement du tridem d'un camion typique avec un chargement légal. Cette charge est prise en compte pour la modélisation. Le système est composé de pneus 11R22.5 jumelés pour

une masse de 24 000kg au total. Le cas du demi-tridem, comme indiqué sur la Figure 4.1, est considéré pour l'analyse (12 000 kg). Comme chaque côté du tridem est équipé de 3 paires de pneus jumelés (6 pneus au total), il a été considéré que chaque pneu est chargé à 2 000 kg.



Figure 4.1 Essieux du poids lourd

Par ailleurs, une pression de gonflage de 730 kPa par pneu est considérée. L'empreinte de contact est déterminée selon l'approche présentée à la Figure 4.2. Les pneus sont disposés tel que présenté à la Figure 4.1.

Empreintes au sol	Surface nette de contact (Sc) (mm ²)
	Sc (mm ²)=100×(538.52874 + 0.08378×P _{pneu} - 0.38588 × pg)
	Empreintes au sol

Figure 4.2 Caractéristiques du pneu

La chaussée est composée d'un enrobé bitumeux divisé en 3 couches dont les matériaux et les épaisseurs ont été choisis selon les normes du MTQ, auquel s'ajoute une couche de fondation de 200 mm de MG, une de sous-fondation de 550 mm, donc une hauteur totale de 1005 mm. Pour l'établissement du système multicouche, la structure a été considérée comme reposant sur un sol argileux de type CL (le dimensionnement au gel n'a pas été considéré). Le nombre d'ÉCAS total

considéré est de 30 M et une vitesse des véhicules de 100 km/h est retenue. Il s'agit d'un cas s'apparentant au cas type de l'autoroute 30 dans la région de Montréal. Le Tableau 4.1 regroupe les caractéristiques principales de la chaussée étudiée à une température moyenne de l'air de 27 °C (station météo Saint-Hubert), correspondant aux températures maximales moyennes enregistrées sur plusieurs dizaines d'années. Cette température sert de base pour calculer la température dans chaque couche d'enrobé selon l'approche proposée dans le logiciel MnPave. La température dans l'enrobé est donc calculée selon l'équation suivante :

$$T_P = T_A \left(1 + \frac{1}{z+4} \right) - \frac{34}{z+4} + 6$$
 (12)

dans laquelle :

- T_P (°F) : la température dans la chaussée à une profondeur z (pouces)
- T_A (°F) : la température de l'air.

La fréquence des véhicules, nécessaire pour calculer le module complexe des enrobés, est calculée selon l'approche simplifiée tirée des travaux de Chenevière et coll. (2005) ainsi que ceux de Mollenhauer et coll. (2009) à partir de l'équation suivante :

f = 0,46V (13)

avec :

- f : la fréquence (Hz)
- V : la vitesse des véhicules (km/h).

	Z (mm)	T° (°C)	Coefficient de Poisson	Masse volumique (kg/m³)
ESG-10 : PG 70-	65		0,35	2480
28		24,76		
ESG-14 : PG 64-	80		0,35	2528
28		23,07		
GB 20 : PG 64-28	110	22,08	0,35	2528
MG 20	200	/	0,35	2200
MG 112	550	/	0,35	2050
Sol	∞	/	0,4	1800

Tableau 4.1. Caractéristiques de la chaussée modélisée (autoroute)

La modélisation et le calcul des contraintes ont été réalisés à l'aide de deux logiciels : Viscoroute 2.0 et Winjulea. Les propriétés et modules des enrobés nécessaires au calcul de contrainte de chaque portion de chaussée sont résumés dans le Tableau 4.2. Ces chiffres sont tirés du rapport de Doucet & Auger (2010) sur le module complexe des enrobés et constituent les coefficients typiques des modèles d'Huet-Sayegh et de Witczak.

Le modèle d'Huet-Sayegh est défini par l'équation suivante :

$$E^{*} = E_{0} + \frac{E_{\infty} + E_{0}}{1 + \delta(i\omega\tau)^{-k} + (i\omega\tau)^{-h}}$$
(14)

dans laquelle :

- E* : le module complexe (MPa)
- E₀ : le module élastique statique(MPa)
- E_{∞} : le module élastique instantané (MPa)
- τ : temps de relaxation (s)
- ω : pulsation (2 π f) (rad/s)
- i : nombre imaginaire (V1)
- δ, k, h : coefficient de régression

L'expression de l'équation de Witczak est la suivante :

$$\log \left| E^* \right| = \delta + \frac{\alpha}{1 + e^{(\beta + \gamma \log f_r)}}$$
(15)

Avec :

- |E*| : le module dynamique (MPa)
- f_r : la fréquence réduite (Hz)

• $\delta, \alpha, \beta, \gamma$: coefficient de régression

		Module E∞ (MPa)	Module E₀ (MPa)	A ₀	A1	A ₂	k	h	δ
Viscouroute	ESG-10 : PG 70-28	39800	0,1	-3,411	-0,355	0,00167	0,119	0,365	2,742
	ESG-14 : PG 64-28	39600	0,1	-2,882	-0,343	0,00197	0,143	0,410	2,390
	GB 20 : PG 64-28	39700	0,1	-3,058	-0,334	0,00190	0,149	0,434	2,408
	MG 20	150	/	/	/	/	/	/	/
	MG 112	90	/	/	/	/	/	/	/
	Sol	36	/	/	/	/	/	/	/
		Module E (MPa)	A 1	A ₂	δ	α		β	γ
	ESG-10 : PG 70-28	2754	-0,16	6,11E-04	-0,693	5,238	3	-1,829	-0,265
	ESG-14 : PG 64-28	3516	-0,152	6,68E-04	-0,177	4,756	5	-1,748	-0,313
Winjulea	GB 20 : PG 64-28	3543	-0,15	7,14E-04	0,13	0,13 4,421		-1,678	-0,346
	MG 20	150	/	/	/	/		/	/
	MG 112	90	/	/	/	/		/	/
	Sol	36	/	/	/	/		/	/

Tableau 4.2. Coefficients des modèles de Huet-Sayegh et Witczak pour des matériaux typiques au Québec (Doucet & Auger, 2010)

4.1.1 Contrainte verticale

4.1.1.1 Viscoroute 2.0

Pour ce logiciel, le modèle utilisé pour caractériser le comportement de la couche de revêtement est celui de Huet-Sayegh qui permet de calculer le module complexe des enrobés E*.

La Figure 4.3 présente la configuration spatiale du chargement imposé par le tridem tel que prise en compte dans le logiciel. Ce schéma en mètre reprend les différents aspects nécessaires aux calculs comme la position des pneus, schématisée par une empreinte ellipsoïdale, et situe ceux-ci le long de l'axe des X qui est l'axe de roulement.



Figure 4.3 Configuration du tridem selon Viscoroute

La Figure 4.4 présente les contraintes verticales obtenues pour le cas de l'autoroute à diverses positions critiques sous un côté du tridem.



Figure 4.4 Modélisation par Viscoroute pour les contraintes verticales (autoroute)

La contrainte verticale maximale se déplace selon la profondeur considérée. Celle-ci se situe d'abord au niveau du 2^e pneu pour la profondeur de 255 mm (sommet de la fondation), pour migrer au milieu du jumelé lorsque l'on arrive au niveau du milieu de la couche de fondation (355mm) jusqu'au sol. Le 3^e pneu présente toujours la contrainte la plus faible comme il est possible de voir sur le schéma alors que le 2^e présente une contrainte maximale ou proche de cette dernière (différence inférieure à 0,2 kPa).

Le plus grand écart entre les contraintes, au début de la couche de fondation, est de 2 kPa et celui-ci reste plus ou moins constant selon la profondeur. La valeur maximale de la contrainte est de 30,7kPa au début de la couche de fondation, elle diminue par la suite à 23,6 au milieu de la fondation, à 20 kPa au début de la couche de sous-fondation et 13 kPa au milieu de cette dernière.

Il est important de préciser que le logiciel ne calcule pas de manière symétrique les résultats pour les pneus situés de part et d'autre de l'axe du jumelé. Il se trouve par ailleurs que le pneu situé sur la

droite du jumelé est celui présentant les contraintes les plus élevées avec des valeurs montrant un léger écart de moins 20 Pa en moyenne avec le pneu situé sur la gauche. Cet écart est négligeable au vu des valeurs de contraintes développées qui sont de l'ordre du kPa.

4.1.1.2 Winjulea

Pour modéliser les contraintes, l'équation de Witczak a servi de base au calcul des modules dynamiques |E*| des 3 couches d'enrobé bitumineux afin de déterminer les contraintes pour différentes profondeurs au sein de la chaussée.

La Figure 4.5 schématise la configuration du tridem utilisé pour calculer les niveaux de contraintes pour le logiciel Winjulea. La configuration utilisée par le logiciel est différente de celle utilisée pour ViscoRoute, expliquant les différences de positions des empreintes des pneus qui sont situées le long de l'axe Y cette fois.

Ce schéma est dimensionné en mètre et comprend en plus l'empreinte des pneus. Seulement un côté du tridem est pris en compte, car le logiciel donne des valeurs symétriques de chaque côté de l'axe central du demi-tridem, donc une symétrie d'axe Y.



Figure 4.5 Configuration du tridem selon Winjulea

La Figure 4.6 présente les résultats des contraintes verticales calculées en fonction de la profondeur telles qu'obtenues avec des modélisations réalisées à l'aide du logiciel Winjulea. Ces contraintes sont présentées pour des conditions ayant été identifiées comme critiques lors de l'analyse.



Figure 4.6 Modélisation par Winjulea pour les contraintes verticales (autoroute)

Il est important de noter que la contrainte verticale maximale est située sous le pneu du deuxième jumelé au début de la couche de fondation et que celle-ci tend à se déplacer vers le milieu des deux pneus jumelés. Cette migration tend à s'effectuer avec l'augmentation de la profondeur dans la chaussée. L'écart entre la contrainte maximale et la minimale reste globalement de l'ordre de 2 kPa peu importe la profondeur.

La valeur de la contrainte maximale pour le haut de la couche de fondation est de 31,9 kPa, de 24 kPa pour le milieu de la couche. Dans la sous-fondation, la contrainte verticale est de 19,3 kPa au début de la couche et atteint 12 kPa au milieu de cette dernière.

Sur ce graphique aussi, il est aussi possible de noter que la contrainte sur le 2^e jumelé est toujours la plus importante, qu'elle soit au milieu de celui-ci ou sous un des pneus le composant. Il est aussi judicieux de remarquer que la contrainte sous chaque pneu du jumelé est symétrique, et ce tout au long de la chaussée.

4.1.2 Contrainte horizontale

4.1.2.1 Viscoroute 2.0

La Figure 4.7 et la Figure 4.8 présentent les résultats obtenus pour les contraintes horizontales en fonction de la profondeur à des positions critiques déterminées lors de l'analyse. La direction horizontale x correspond à la direction de roulement, alors que la direction y est perpendiculaire au roulement, comme indiqué sur la Figure 4.3 Configuration du tridem selon Viscoroute.



Figure 4.7 Contrainte horizontale selon l'axe x (autoroute)



Figure 4.8 Contrainte horizontale selon l'axe y (autoroute)

Il est possible de remarquer que, pour les contraintes selon les 2 axes, la valeur de la contrainte augmente avec la profondeur dans chaque couche. Ainsi, dès que le matériau change, passant par exemple du MG 20 au MG 112, la valeur de la contrainte diminue significativement comme il peut être constaté par exemple à 450 mm de profondeur. Le fait que les valeurs de contraintes soient négatives indique qu'il y a une extension des matériaux dans la direction suivie.

Il est remarqué que la contrainte maximale est alors encore située au centre du 2^e jumelé, reprenant ce qui est obtenu pour les contraintes selon l'axe z. La différence entre les valeurs maximales pour les 2 graphiques est de 2,5 kPa environ et reste plus ou moins constante tout au long de la profondeur.

4.1.2.2 WinJULEA

Les résultats obtenus pour les simulations avec le logiciel WinJulea dans le cas des contraintes horizontales dans une structure de type autoroute sont présentés à la Figure 4.9 et à la Figure 4.10.



Figure 4.9 Contrainte horizontale selon l'axe x avec WinJulea (autoroute)



Figure 4.10 Contrainte horizontale selon l'axe y avec WinJulea (autoroute)

Comme pour le logiciel Viscoroute, la contrainte diminue situant ainsi le maximum de la contrainte au début de la couche. Cependant, la même limite de valeur de contrainte séparant les différentes couches de la chaussée est remarquée, parce que la valeur de la contrainte passe du négatif au positif rapidement. Il est possible de remarquer que l'évolution des courbes tend dans le négatif ce qui laisse aussi suggérer une extension des matériaux.

Pour la contrainte selon l'axe x, pour le début de la couche de fondation, la contrainte horizontale maximale est située au milieu du premier jumelé pour migrer le 2^e pneu à la profondeur de 1005 mm. Cette modélisation confirme le fait que la contrainte se déplace au milieu du tridem à chaque fois. Cependant, il est possible de noter que la contrainte est légèrement supérieure à celle située au milieu du 2^e jumelé (30 Pa d'écart).

Pour la contrainte selon l'axe y, il est possible de noter que celle-ci est toujours située au centre du 2^e et 3^e jumelé quel que soit la profondeur. Cependant, il est important de noter que plus la

profondeur augmente, plus la contrainte au centre du 2^e jumelé se rapproche de la contrainte maximale allant presque jusqu'à devenir similaire sur la fin (200 Pa de différence).

4.1.3 Bilan

Les valeurs de contraintes verticales données par les deux logiciels sont très proches (écart inférieur à 4 %) pour les maximums, et présentent un aspect presque symétrique dans les deux cas bien que le modèle et la méthode de calcul soient un peu différents. Les deux logiciels présentent les contraintes horizontales maximales en compression à chaque début de couche de la chaussée, cellesci devenant de la traction diminuant avec la profondeur. De plus, l'écart dans les valeurs maximales (presque le double selon l'axe y) vient de l'équation utilisée par le logiciel ainsi que de la prise en compte ou non des paramètres relatifs aux enrobés.

Un des paramètres importants marquant une différence entre les deux logiciels est aussi le fait que, pour WinJULEA, les contraintes horizontales convergent vers une même valeur finale, peu importe l'écart initial. Pour le logiciel Viscoroute, la différence initiale tend à demeurer, ce qui ne permet pas de convergence finale. Les valeurs des contraintes horizontales restent aussi toujours inférieures aux valeurs observées pour les contraintes verticales.

4.2 Route Régionale

Dans cette section, une route de capacité structurale s'apparentant à celle d'une route régionale avec un DJMA supérieur à 3000 et un nombre équivalent de charges axiales simples (ECAS) de 0,3 est considérée. Le véhicule et la région géographique pris en compte sont les même que précédemment.

Tel que défini au Tableau 4.3, cette chaussée est composée de 90 mm d'enrobé bitumineux ESG-10 PG-70-28, 200 mm de MG 20 et de 300 mm de MG 112. Il regroupe les différentes propriétés des

matériaux granulaires et de l'enrobé composant la chaussée pour la même température de l'air que celle utilisée auparavant. La vitesse des véhicules utilisée est de 70 km/h. Ainsi, les équations présentées auparavant pour le calcul de la fréquence et de la température dans l'enrobé sont aussi celles utilisées dans cette section. De plus, il est important de préciser que la configuration des pneus, pour chaque logiciel, est inchangée par rapport à la chaussée d'autoroute.

contraintes									
	Z (mm)	T° (°C)	Coefficient de Poisson	Masse volumique (kg/m³)					
ESG-10 : PG 70- 28	90	24,35	0,35	2480					
MG 20	200	/	0,35	2200					
MG 112	300	/	0,35	2050					
Sol	∞	/	0,4	1800					

Tableau 4.3. Caractéristiques des couches de la chaussée régionale pour la modélisation des

Le calcul des contraintes et la modélisation ont été effectués encore à l'aide des logiciels Viscoroute et Winjulea. Les valeurs présentées dans le Tableau 4.4 sont tirées du document de Doucet & Auger (2010) pour des matériaux typiques utilisés au Québec.

		Module E (MPa)	Module E₀ (MPa)	A ₀	A ₁	A ₂	k	h	Δ
	ESG-10 : PG 70-28	39800	0,1	-3,411	-0,355	0,00167	0,119	0,365	2,742
Viccourouto	MG 20	218	/	/	/	/	/	/	/
viscouroute	MG 112	88	/	/	/	/	/	/	/
	Sol	36	/	/ /		/	/	/	/
		Module E (MPa)	A1	A ₂	δ	α		β	γ
	ESG-10 : PG 70-28	2753,74	-0,16	6,11E-04	4 -0,69	93 5,23	8 -1	,829	-0,265
WInjulea	MG 20	218	/	/	/	/		/	/
	MG 112	88	/	/	/	/		/	/
	Sol	36	/	/	/	/		/	/

Tableau 4.4. Paramètres des modèles de Huet-Sayegh et de Witczak pour les modélisations de la route régionale

4.2.1 Contrainte verticale

4.2.1.1 Viscoroute 2.0

Les contraintes verticales maximales obtenues avec Viscoroute dans le cas de la route régionale sont présentées à la Figure 4.11.



Figure 4.11 Modélisation des contraintes verticales par Viscoroute pour la route régionale

La contrainte verticale maximale se déplace tout au long de la profondeur pour migrer au bas des couches granulaires au milieu du 2^e jumelé. Ainsi, celle-ci se situe au début de la couche de fondation sous le 1^{er} pneu, pour par la suite migrer vers le pneu du milieu et à partir de la couche de sous-fondation vers le milieu du jumelé. Un fait intéressant est que cette transition de maximum se situe au début de la couche de sous-fondation.

Les valeurs des contraintes sont cette fois beaucoup plus importante due à la structure de la route, ce qui a pour conséquence que l'écart entre la contrainte maximale et minimale ne peut être constant. Il est possible, toutefois, de noter que les contraintes convergent vers un même point, la différence maximale entre les courbes passant de 80kPa à 2kPa pour cette modélisation. La valeur maximale atteinte est de 159,9 kPa et finit à 19,8 kPa à la profondeur de 590 mm. De plus, une contrainte maximale de 80 kPa est obtenue pour le milieu de la couche de fondation, une de 45 kPa au début de la couche de sous-fondation et une de 28 kPa au milieu de cette couche.

Par contre, une différence importante est le fait que les valeurs de contraintes données pour les pneus jumelés sont, pour ce cas, symétrique. En effet, le logiciel Viscoroute donne des valeurs symétriques par rapport à l'axe central des jumelés ce qui n'était pas le cas de l'autoroute.

4.2.1.2 Winjulea

Les résultats d'une même analyse, mais cette fois-ci réalisée avec le logiciel WinJulea, sont présentés à la Figure 4.12. Encore une fois, une similitude entre les résultats des deux logiciels peut être observée. Il existe cependant une légère variation dans les niveaux de contraintes obtenus.



Figure 4.12 Modélisation des contraintes verticales avec WinJULEA pour la route régionale

Sur le graphique, il est possible de constater que la contrainte principale se situe encore au niveau du 2^e jumelé pour la chaussée. Il est utile de remarque que, dans la portion supérieure de la chaussée, la contrainte principale se situe sous le pneu de l'essieu central pour migrer vers l'espace entre les pneus jumelés, comme cela s'est produit auparavant pour le cas de l'autoroute.

La valeur de la contrainte maximale au début de la couche de fondation est de 173,16 kPa, et de 88 kPa au milieu de cette couche. Concernant la couche de sous fondation, cette dernière vaut 47 kPa au début de la couche et 30 kPa au milieu de celle-ci.

Il est par ailleurs important de noter que la contrainte de chaque côté de l'essieu est identique, tout comme pour le 1^{er} et 3^e pneu.

4.2.2 Contrainte horizontale

4.2.2.1 Viscoroute 2.0

La Figure 4.13 et la Figure 4.14 présentent les résultats obtenus pour les contraintes horizontales modélisées avec le logiciel ViscoRoute aux positions critiques identifiées lors de l'analyse des données.



Figure 4.13 Contraintes horizontales selon l'axe x obtenues avec ViscoRoute pour la route régionale



Figure 4.14 Contraintes horizontales selon l'axe y obtenues avec ViscoRoute pour la route régionale

Il est possible de constater qu'il se produit le même phénomène que pour la chaussée de type autoroute pour l'évolution de la contrainte, qui présente aussi la même ligne de démarcation délimitant les couches de la chaussée. De plus, il est remarqué que les contraintes pour les deux axes tendent vers des valeurs négatives traduisant l'extension des matériaux selon ce modèle. En effet, selon l'axe x, la contrainte horizontale maximale pour le début de la couche de fondation est située au niveau du 1^{er} pneu puis va tendre à se déplacer sous le 2^e pneu de l'essieu. Un procédé inverse se produit pour les contraintes selon l'axe y, où la valeur maximale se déplace du centre du 2^e jumelé vers le 1^{er} pneu. De plus, la différence de contrainte entre chaque position d'évaluation tend à diminuer avec la profondeur passant de 10kPa à 2kPa selon l'axe x, et de 30kPa, à 5 pour l'axe y.

4.2.2.2 WinJULEA

La Figure 4.15 et la Figure 4.16 présentent les résultats obtenus avec le logiciel WinJulea pour les contraintes horizontales dans le cas de la route régionale.






Figure 4.16 Contraintes horizontales selon l'axe y obtenues avec WinJulea pour la route régionale

Pour la contrainte selon l'axe x, l'ensemble des contraintes horizontales maximales est compris entre le 2^e pneu et le milieu de ce jumelé. Ainsi, le centre correspond à la valeur maximale à une profondeur de -255 mm mais le maximum se déplace au niveau du 2^e jumelé près du niveau du sol d'infrastructure. Les deux courbes présentent une allure semblable en gardant en tête le fait que les valeurs pour le milieu du 2^e jumelé sont plus importantes, peu importe la profondeur. Cependant, l'écart entre les deux valeurs est moindre, de l'ordre de 400 Pa.

Concernant l'axe y, le maximum est situé au niveau du 2^e pneu au début de la couche de fondation. Cependant, cette dernière tend vers le centre du 2^e et 3^e jumelé. Il est important de noter que la courbe de contrainte pour cette valeur suit, pour la couche de fondation, une forme différente suggérant que la chaussée se contracte pour cette partie, tandis que pour la couche de sous fondation, la même allure que les autres courbes est observée, mais toujours en compression. Cette courbe correspondant au milieu du 2^e et 3^e pneu peut donner un tel aspect, car l'axe des pneus est en extension, donc le centre devrait se contracter. Cependant, ce phénomène s'atténue au fur et à mesure que la profondeur augmente. La courbe reprenant les valeurs de contrainte de la partie située au milieu du 2^e et 3^e jumelé suit une forme différente, mais, il est remarqué qu'en valeur absolue, les contraintes maximales seraient situées à ce moment au milieu du 2^e essieu. L'écart à une profondeur de 590 mm est quant à lui plus important que pour les autres courbes (5 kPa).

4.2.3 Bilan

Les deux logiciels présentent des valeurs différentes, mais qui restent, dans l'ensemble, proches pour les contraintes verticales et horizontales. D'un côté, il est observé que la contrainte maximale ne se situe pas toujours au niveau du milieu du 2^e jumelé comme auparavant pour l'autoroute, pouvant laisser supposer que les contraintes sont réparties différemment avec la profondeur. D'autre part, il est constaté que les valeurs des contraintes horizontales sont beaucoup plus faibles, mais que cellesci peuvent varier en direction.

4.3 Conclusion

Les valeurs de contraintes données par les logiciels et la symétrie des contraintes verticales permettent d'avoir un aperçu du comportement de la route dans les conditions idéalisées. Ce dernier point permet aussi de quantifier les contraintes à appliquer afin de pouvoir modéliser les conditions critiques réelles de chargements auxquelles est soumise une chaussée au Québec.

Les deux logiciels ne fonctionnant pas exactement avec le même principe ni le même type de paramètres, obtenir des courbes et des valeurs raisonnablement proches permet de poser une base et d'imaginer le type de contraintes se produisant dans la chaussée et comment celle-ci peut réagir en fonction du chargement. Il est remarqué que pour chaque graphique, le logiciel Winjulea est celui qui présente les valeurs de contraintes les plus importantes, peu importe le repère. Les données obtenues pour les contraintes verticales sont celles ayant le plus de points communs ainsi que des valeurs proches entre les deux outils de calcul. De même, il est possible de constater que pour les deux cas, les courbes tendent vers des valeurs asymptotiques pour les deux logiciels. Concernant les contraintes horizontales, les courbes présentent un fort écart avec les verticales, mais aussi selon les axes choisis.

Un point notable est que pour la plupart des contraintes modélisées, la contrainte maximale, si elle est considérée en valeur absolue, est la majorité du temps localisée au milieu du 2^{eme} jumelé au niveau du sol et soit sous le 1^{er} ou le 2^e pneu près du sommet de la couche de fondation. Il est observé que, pour la plupart des graphiques, un déplacement de la contrainte maximale vers le milieu du 2^e jumelé est observé avec l'augmentation de la profondeur, ce point correspondant au centre du demitridem.

Les gammes de contraintes typiques données par les différentes méthodes d'essai sur la déformation permanente montrent des confinements allant de 10 kPa à 103,4 kPa. Les valeurs souvent citées sont 20, 50 et 70 kPa pour le confinement, sauf la méthode de l'Iowa State University et le NCHRP qui propose un confinement de l'ordre de 100 kPa. La méthode LC 22-400 pour la caractérisation du module réversible propose un confinement maximal de 140 kPa. Cette valeur reste toutefois inférieure à celle de 150 kPa proposée par la méthode européenne, en gardant à l'idée que ce confinement n'est applicable seulement si des valeurs plus importantes de confinement que celles des 3 premières séquences de la norme sont à prévoir. Or, il ne semble pas que ce soit le cas dans le contexte des chaussées québécoises.

En ce qui concerne les contraintes déviatoriques, elles sont comprises entre 20 et 1241,1 kPa dans les méthodes disponibles. Des valeurs de contraintes proches des multiples de 50, comprises dans l'intervalle allant de 50 à 550 kPa, se retrouvent souvent dans la littérature. Seule la méthode du NCHRP propose des contraintes allant jusqu'au 1 MPa.

Cependant, en se basant sur les résultats présentés dans cette section, il est noté que les valeurs des contraintes verticales n'excèdent jamais la valeur de 200 kPa pour la route ayant la plus faible capacité structurale, bien que le véhicule pris en compte soit à la charge maximale légale. Il est donc possible d'envisager en première approximation des contraintes verticales ne dépassant pas 300 kPa pour des cas extrêmes. En regardant de près les valeurs pour l'autoroute, les contraintes horizontales en traction sont toujours inférieures à 15 kPa. Il est possible d'envisager qu'un confinement de 20 kPa conviendrait à simuler, du moins partiellement, cette situation lors d'un test en laboratoire. La valeur de la contrainte verticale est pour sa part comprise entre 5 et 35 kPa, ce qui correspond à des contraintes d'ordre plutôt faible en comparaison avec celles de la route régionale. Les contraintes horizontales pour la route régionale atteignent jusqu'à 55 kPa. Un confinement de 70 kPa permettrait de couvrir cette éventualité au niveau de la route, étant donné que ce chiffre est repris par différentes méthodes de tests (AFNOR 2004, MTQ 2010).

4.3.1 Contraintes envisageables

À travers ces chiffres, il est possible d'envisager des valeurs de confinement oscillant entre 20 et 70 kPa pour réaliser les essais en laboratoire. Concernant les contraintes verticales, il est possible d'envisager des valeurs allant de 20 à 300 kPa, sachant que 300 kPa s'applique aux cas extrêmes seulement. La méthode LC 22-400 reprend plus ou moins ces valeurs, sachant qu'elle a été rédigée afin d'être adaptée au contexte québécois et à l'étude du comportement réversible. Il est possible de penser que les valeurs de contraintes émises dans la méthode du Laboratoire des chaussées peuvent servir de base à celles pour l'étude de la déformation permanente, en adaptant les ratios des contraintes verticales par rapport aux contraintes horizontales.

Le Tableau 4.5 présente une synthèse des données moyennes obtenues à l'aide des deux logiciels dans le cadre de cette section du rapport. Au niveau des contraintes verticales, il est possible de constater que deux grandes gammes de valeurs sont retrouvées. La première représente une gamme de valeurs de contraintes verticales élevées, associées au cas de la fondation d'une route régionale. La deuxième gamme est associée à des valeurs de contraintes verticales plus faibles, tous du même ordre, pour la sous-fondation d'une route régionale et d'une autoroute, ainsi que pour la fondation d'une autoroute. Cette différenciation dans les gammes de contraintes verticales semble une base intéressante pour le choix des contraintes de la méthode d'essai. D'autres méthodes d'essais, comme Austroads et européenne, utilisent des principes similaires.

Tableau 4.5. Résumé des contraintes moyennes trouvées par l'analyse avec les logiciels				
	<u>Autoroute</u>		Route régionale	
	Contraintes verticales (kPa)	Contraintes horizontales (kPa)	Contraintes verticales (kPa)	Contraintes horizontales (kPa)
Fondation	15 à 30	-12 à 7	40 à 170	-50 à 50
Sous-Fondation	5 à 15	-12 à 4	20 à 40	-5 à 15

5 Résultats – Essais préliminaires

Selon la méthodologie identifié pour la poursuite de ce projet, des essais préliminaires ont été réalisés en 2012 ainsi qu'en 2013 (rapport d'étape précédent disponible à l'annexe A). Le premier rapport d'étape a permis de présenter succinctement les résultats d'essais réalisés en 2012, qui incluaient 2 essais réalisés selon la norme européenne et deux essais réalisés selon une approche par palier unique (Lévesque 2012). Ces premiers essais ont permis de faire une mise à l'essai de la procédure avec l'équipement du Ministère des Transports. Les essais réalisés en 2013 ont été effectués en utilisant l'ancienne instrumentation, donc à 2 capteurs de déplacement axial, pour les essais de déformation permanente, acquise suite aux recommandations des travaux de 2012 (Lévesque 2012). Ces essais ont été effectués selon trois principales méthodes identifiées : approche européenne, approche australienne et approche néozélandaise. Finalement, un nombre significatif d'essais ont aussi été réalisés en 2014 selon la norme européenne et une routine inspirée de cette dernière, afin d'étudier l'effet de nombreux paramètres sur le comportement en déformation permanente.

Les données recueillies pour chaque palier effectué sont retranscrites dans l'annexe B.

5.1 Essai selon la norme européenne EN 13826-7

5.1.1 Niveau de contrainte élevée

5.1.1.1 Teneur en eau initiale



Figure 5.1 Essai de déformation permanente méthode européenne, teneur en eau initiale (2,4 %) sur éprouvette de MG 20



Figure 5.2 Essai de déformation permanente méthode européenne, teneur en eau initiale (3,5 %) sur une éprouvette de MG 20



Figure 5.3 Essai de déformation permanente méthode européenne, teneur en eau initiale (2,6 %) sur une éprouvette de MG 112

5.1.1.2 Teneur en eau drainé



Figure 5.4 Essai de déformation permanente norme européenne, teneur en eau drainée (5 %) sur une éprouvette de MG 20



Figure 5.5 Essai de déformation permanente méthode européenne, teneur en eau drainée (4 %) sur une éprouvette de MG 20





5.1.1.3 Teneur en eau saturée



Figure 5.7 Essai de déformation permanente méthode européenne, teneur en eau saturé (6,8 %) sur une éprouvette de MG 20



Figure 5.8 Essai de déformation permanente méthode européenne, teneur en eau saturé (7,8 %) sur une éprouvette de MG 20



Figure 5.9 Essai de déformation permanente méthode européenne, teneur en eau saturée (11,4 %) sur une éprouvette de MG 112

5.1.2 Niveau de contrainte faible

La même séquence de chargement a été appliquée deux fois consécutives sur une même éprouvette de MG 112. Le chargement appliqué était la première séquence de chargement pour le niveau de contrainte faible de la norme européenne comme présenté au Tableau 2.8.

Ainsi, le premier essai a été réalisé après la compaction de l'éprouvette sans chargement au préalable. Par la suite, la même séquence a été appliquée à nouveau sur l'éprouvette afin de regarder l'effet de l'historique des contraintes.







Figure 5.11 Deuxième essai de déformation permanente méthode européenne, teneur en initiale (2,6 %) sur une éprouvette de MG 112

La Figure 5.12 présente les courbes de déformation permanente obtenue pour ces deux essais effectués sur une même éprouvette, afin de pouvoir étudier l'impact de l'historique des contraintes.



Figure 5.12 Effet de l'historique des contraintes sur la déformation permanente (MG 112)

Bien que les deux essais subissent le même chargement, il est observé que la déformation est divisée par deux, ce qui atteste de l'existence d'un historique des contraintes. En effet, lors du premier chargement, la déformation totale mesurée est de 390 µɛ tandis que pour le deuxième, elle atteint 207 µɛ. Elle est donc environ deux fois moins élevée, ce qui veut dire que lors de la deuxième application du chargement, l'éprouvette a présenté une résistance à la déformation plus importante.

5.1.3 Compilation des résultats

5.1.3.1 Selon la contrainte

Une éprouvette de MG 112 a été caractérisée avec la première séquence de chargement pour les niveaux de contraintes faible et élevé de la norme européenne. L'avantages d'utiliser ces deux séquences est que le confinement est identique (20 kPa), comme le reprend le Tableau 2.7 et le Tableau 2.8. Chaque palier de la séquence de déformation comprend 10 000 cycles. Les résultats obtenus pour les deux séquences sont présentés à la Figure 5.13.



Figure 5.13 Influence de la valeur de la contrainte déviatorique

La déformation est plus importante pour la séquence de chargement élevé avec une déformation totale de 710 $\mu\epsilon$, soit de l'ordre du double de la faible (370 $\mu\epsilon$). Cette différence représente tout de même un écart supérieur à 300 $\mu\epsilon$, et donc une augmentation de 90% des déformations subies en comparaison avec la séquence de contraintes faibles. Tout au long de l'accumulation des paliers, une différence entre la déformation finale en fin de palier aux alentours de 50 à 90 % est observée entre le niveau de chargement élevé et faible, sauf pour le premier palier où cet écart est nettement plus

élevé. Ainsi, une contrainte déviatorique plus importante entraine par la même occasion, une incrémentation de la déformation comme suggéré dans la littérature.

5.1.3.2 Selon la teneur en eau pour les MG 20

La Figure 5.14 présente les résultats des essais de déformation permanente obtenus lors de 6 essais effectués sur un même matériau (MG 20) pour les 3 teneurs en eau. Ainsi, chaque teneur en eau a été testée deux foix pour pouvoir comprendre et étudier plus en détails son impact sur le comportement du MG.



Figure 5.14 Influence de la teneur en eau sur la déformation permanente (MG 20)

Un des premiers constats est le fait que l'éprouvette à la teneur en eau la plus faible (initiale) est celle qui résiste le mieux aux contraintes appliquées et celle avec la teneur en eau la plus importante (saturée) est celle qui présente la résistance à la déformation permanente la plus faible. De même, il est possible de constater que l'éprouvette à la teneur en eau initiale est la seule à avoir passé la première séquence de contrainte à confinement de 20 kPa, alors que les éprouvettes à la teneur en eau drainée et saturée ne sont pas arrivées jusqu'à ce niveau, celles-ci ayant montré un comportement de type rupture incrémentale dans la première séquence. En effet, la teneur en eau saturé est importante (supérieure à 6 %) et semble être associée à une rupture rapide de l'éprouvette aux alentours du 40 000^e cycle donc 4^e palier de chargement (140 kPa). Dans le cas de la teneur en eau drainée, la rupture a lieu approximativement au niveau du 50 000^e cycles, ou 5^e palier de chargement (170 kPa). Pour la teneur en eau initiale, une augmentation conséquente de la déformation permanente au dernier palier de la 2^e séquence de chargement (110 000 cycles, 45 kPa de confinement et 360 kPa de contrainte déviatorique) est observée, traduisant un phénomène semblable mais plus modéré.

Ainsi, pour d'atteindre un même niveau de déformation, le nombre de cycles est 4,5 fois plus faible à la teneur en eau saturée et 3 fois plus faible à la teneur en eau drainée comparativement à la teneur en eau initiale. Cette différence de cycles, est visible aisément sur la Figure 5.14, car l'incrémentation rapide de la déformation permanente intervient plus rapidement pour les teneurs en eau saturée et drainée que celle initiale. Cependant, il est constaté que les matériaux saturés présentent une augmentation importante au 3^e palier, tandis qu'il s'agit plutôt du 4^e palier pour la teneur en eau drainée. Ainsi, à la teneur en eau drainée, l'éprouvette présente une résistance à la déformation permanente plus importante, d'où le décalage par rapport aux échantillons testés à la teneur en eau saturée ou drainée, les matériaux testés ne montrent qu'une faible résistance à la déformation comparée à celle qui est obtenue pour une teneur en eau initiale.

5.1.3.3 Selon la teneur en eau pour les MG 112

Les 3 éprouvettes ont subi la séquence, soit la séquence de contraintes élevées de la norme européenne. La Figure 5.15 présente les résultats obtenus pour le MG 112 en fonction du nombre de cycles et de la teneur en eau.



Figure 5.15 Evolution de la déformation permanente en fonction du nombre de cycles pour différentes teneurs en eau (MG 112)

Sur la Figure 5.16, l'échelle logarithmique est utilisée pour mettre en valeur le cheminement de la déformation permanente sur les premiers paliers de chargement et aussi afin de mettre en valeur l'augmentation rapide de la déformation pour les teneurs en eau drainée et saturée.



Figure 5.16 Evolution de la déformation permanente pour différentes teneurs en eau (MG 112)

Comme il est possible de constater sur la Figure 5.15, l'éprouvette à la teneur en eau initiale est celle qui a le plus résisté à la séquence de chargement appliquée. En effet, elle a tenu jusqu'au dernier palier de la deuxième séquence de chargement donc à un confinement de 45 kPa, alors que l'éprouvette saturée a cédé à 20 000 cycles et la drainée à 30 000 cycles avec un confinement de 20 kPa. Ceci laisse présager que la teneur en eau a un effet primordial sur la déformation permanente et le comportement des MG pour ce type de matériau aussi. De fait, l'éprouvette saturée a atteint la rupture 6 fois plus rapidement que l'éprouvette initiale, ce qui correspond aussi approximativement au facteur d'augmentation de la teneur en eau entre les deux éprouvettes. Il est possible de faire le même constat pour l'éprouvette drainée car celle-ci contient environ 4 fois plus d'eau que l'initiale et a été 4 fois plus rapide environ pour montrer des signes de rupture.

5.1.3.4 Selon la granulométrie

La Figure 5.17 présente la déformation permanente obtenue pour les 3 teneurs en eau sur une éprouvette de type MG 112 et une autre de type MG 20.



Figure 5.17 Évolution de la déformation permanente en fonction du nombre de cycle et de la granulométrie

En se basant sur les résultats de la Figure 5.17, il est observé que les éprouvettes MG 112 résistent moins bien à la déformation que les MG 20 pour ces teneurs en eau de façon générale. En effet, en comparant chaque teneur en eau séparément, l'éprouvette de MG 20 est toujours celle qui a le mieux résisté au chargement appliqué. Par ailleurs, les éprouvettes de MG 112 à teneur en eau drainée et saturé ont cédé pour des chargements inférieurs à l'éprouvette à la teneur en eau saturée du MG 20. La pente de rupture est présente plus tôt dans le nombre de cycles. Pour les trois taux d'humidité, le matériau de type MG 112 présente des ruptures environ 50% plus rapide, allant jusqu'à 100% pour l'état saturé.

5.2 Essais selon la norme Austroads

Les essais ont portés sur deux matériaux, MG 20 et MG 112, qui ont subis les 3 séquences de chargements indiqués dans le Tableau 2.9. Niveau de contrainte pour la méthode AUSTROADS T053.

Les Figure 5.18, Figure 5.19 et Figure 5.20 suivantes illustrent les résultats de déformation permanente obtenus avec cette méthode. Les essais ont été éffectué à teneur en eau drainée pour les deux matériaux, c'est-à-dire pour une teneur en eau comprise entre 4,8 et 5,2 % pour toutes les éprouvettes. De plus, peu importe la séquence de chargement choisi, le confinement de l'essai est fixe à 50 kPa.



Figure 5.18 Essai de déformation permanente selon Austroads : contraintes pour la couche de fondation (MG 20 et MG 112)



Figure 5.19 Essai de déformation permanente selon Austroads : contraintes pour le haut de la couche de sous-fondation (MG 20 et MG 112)



Figure 5.20 Essai de déformation permanente selon Austroads : contraintes pour le bas de la couche de sous-fondation (MG 20 et MG 112)

Malgré le peu de cycles inclut dans la norme, il est possible de noter que la déformation diminue avec le niveau de contrainte selon la séquence appliquée, passant de 0,5% à 0,2% pour les MG 112 et de 149 0,2 % à 0,08 % pour les MG 20. Cette diminution de la déformation est liée principalement à la diminution de la contrainte de chargement, traduisant à nouveau l'importance de l'influence de la contrainte sur la déformation des matériaux granulaires mais aussi celui de la granulométrie. On peut noter aussi que l'éprouvette ayant subi les contraintes pour le haut de la couche de sous-fondation, présente une déformation permanente moins importante que pour le bas de la couche, mais l'éprouvette a cédé plus rapidement, aux alentours de 20 000 cycles quand l'autre a fini les 30 000 cycles. De même, en comparant le premier palier de chaque séquence, il est possible de noter que la déformation permanente mesurée va en diminuant suivant la diminution du chargement déviatorique.

5.3 Essai selon la norme New Zeland Transport Agency

Les essais de déformations ont été réalisés à teneur en eau drainée (Figure 5.21 et Figure 5.22), donc de 4,9 % pour l'éprouvette de MG 20 et de 5,2 % pour l'éprouvette de MG 112.





L'échelle logarithmique (Figure 5.22) permet de mettre en valeur la déformation permanente mesurée et de voir la progression de cette dernière en fonction du nombre de cycles de chargement appliqués.



Figure 5.22 Essais de déformation permanente réalisés selon la norme Néo-Zélandaise

Selon les résultats obtenus, une déformation totale de 1,9% pour les MG 112 et de 0,6% pour les MG 20 est obtenue, mais ces courbes sont caractérisées par une augmentation soudaine de la déformation permanente après 250 000 cycles, donc lors du dernier palier de chargement, donc pour 420 kPa de chargement déviatorique et 110 kPa de confinement. Les valeurs finales mesurées correspondent à ce qui peut être trouvé dans la littérature sur cette méthode d'essai (Arnold 2008). Cependant l'augmentation de la déformation est différente, i.e. que pour Arnold, l'incrémentation est progressive et est faite avec des valeurs de déformation, pour chaque palier, supérieures à celle mesurée au MTQ.

Les essais réalisés selon cette méthode montrent une fois de plus que les MG 112 sont plus sensibles à la déformation permanente, ceux-ci montrant une déformation plus importante (82*10⁻⁴ % vs 47*10⁻⁴ % pour les MG 20 après 5 paliers) due à la différence de granulométrie entre les deux éprouvettes de MG réalisées.

5.4 Essai de déformation permanente selon une routine inspirée de la norme européenne

Ces trois essais ont été effectués sur une même éprouvette à teneur en eau initiale de 2,6 %. Les trois essais reprennent la première séquence de chargement d'une routine inspirée de la norme européenne appliquée consécutivement sur une même éprouvette.





Cet essai présente un premier palier de déformation permanente avec une diminution car le confinement au début de l'essai était trop important suite à un problème technique pour les 50 premiers paliers.





MG 20



Figure 5.25 Troisième essai de déformation permanente à teneur en eau initiale (2,6 %) sur un MG 20

La Figure 5.26 Influence de l'historique de la contrainte sur la déformation permanente (MG20) reprend les déformations permanentes mesurées lors des 3 essais.



Figure 5.26 Influence de l'historique de la contrainte sur la déformation permanente (MG20)

La déformation permanente mesurée diminue avec l'application d'un grand nombre de cycles, consolidant l'éprouvette et par la même occasion, augmentant sa résistance à la déformation. Ainsi, le premier essai présente une déformation permanente finale de 387 $\mu\epsilon$, le deuxième une déformation de 167 $\mu\epsilon$ et le troisième une déformation de 121 $\mu\epsilon$. La déformation permanente accumulée a été divisée par 3 entre le premier et le troisième chargement. La différence entre le deuxième et le troisième essai est moins importante car l'éprouvette a déjà été conditionnée par la première séquence de chargement et la deuxième. Ceci est explicable par la répétition de la séquence de chargement sur l'échantillon.

6 Analyse et modélisation

6.1 Palier tronqué

Plusieurs paliers présentés dans le cadre du rapport montrent une forme tronquée, à savoir que la déformation permanente augmente puis diminue, ou l'inverse. Ces formes inhabituelles, tel que l'on peut le voir sur la Figure 6.2 avec une déformation permanente qui oscille. Cette forme est principalement due à un plan de faiblesse de l'échantillon, ou un problème technique avec le confinement ou la charge déviatorique étant soit plus faible ou forte que la valeur désirée. Le problème peut survenir avec un confinement trop important ou trop faible, qui peut être dû à un problème de connecteurs ou des ouvertures dans la cellule. Il est aussi possible d'attribuer ce phénomène à la post-compaction de l'échantillon qui influence la déformation mesurée surtout lors des premiers cycles de chargements ainsi, ces cycles constituent un conditionnement pour l'éprouvette. Il se peut aussi que le piston de chargement soit désaxé dans certains cas, créant un plan de faiblesse dans l'échantillon.

Le plan de faiblesse est caractérisé par un capteur présentant une déformation constante ou contraire des deux autres capteurs de déplacement axial, ce qui est le cas présenté ici. Le résultat est un coefficient de variation de l'essai supérieur à 20 %, atteignant parfois les 30 %, mais aussi une mesure de la déformation faussée.

Ces différents éléments font que la déformation permanente axiale mesurée peut présenter une forme discontinue par rapport à la norme comme le montre la Figure 6.1 et la Figure 6.2.



Figure 6.1 Déformation permanente en fonction du nombre de cycles pour le LVDT 1 (a), LVDT 2 (b) et IVDT 3 (c)



Figure 6.2 Palier présentant une forme tronquée

Il est possible de constater que le déplacement d'un des 3 capteurs présente une déformation permanente en opposition aux deux autres, influençant la courbe de déformation globale de l'échantillon. Ce fait est caractéristique de l'existence d'un plan de faiblesse de l'éprouvette au niveau du LVDT 3, et donc que l'éprouvette était désaxée entraînant une déformation permanente totale augmentant et diminuant par la suite.

Pour de telles raisons, les paliers à forme tronqué n'ont pas été pris en compte dans les modélisations.

6.2 Comparaison des méthodes d'essais utilisées

6.2.1 Austroads

En comparant les résultats aux données obtenues lors de précédents essais selon différentes méthodes d'essais, il est constaté que la déformation engendrée est bien plus faible, divisée de moitié au minimum. Ceci est attribuable au nombre de cycles et de paliers plus faibles. Le nombre global de 30 000 semble limité pour caractériser le comportement des matériaux pour l'ensemble de la gamme de contraintes subies au sein de chacune des couches. Cette méthode propose au maximum un ensemble de 3 contraintes avec un confinement inchangé étalé sur 30 000 cycles. Ce nombre de cycles peut sembler un peu faible quand il est comparé aux 50 000 cycles par palier pour la norme NZTA ou les 60 000 cycles par séquence de chargement pour la norme européenne. Mais les valeurs de contraintes appliquées demeurent cependant de l'ordre des contraintes appliquées par les méthodes européennes et néo-zélandaises.

De plus, en comparant les résultats de cette approche par rapport à ceux déjà obtenus, le signal trapézoïdal appliqué à l'éprouvette ne change pas significativement la réponse de l'éprouvette, si ce n'est que la programmation de ce signal est plus difficile qu'un haversine.

L'avantage de cette norme réside dans le fait de pouvoir adapter le niveau de contrainte déviatorique à la situation au sein de la chaussée, de façon plus précise que les deux autres méthodes utilisées.

6.2.2 NZTA

Un élément important à noter qui n'apparait pas sur les graphiques de résultat de déformation permanente est la forme de la courbe de déformation. Il semble que le signal appliqué sans pause, génère une déformation permanente en dent de scie. Cet effet est visible principalement sur les 50 premiers cycles, car pour les cycles suivants, comme précisé dans la norme, la moyenne de 10 cycles consécutifs mesurés est calculée. Cependant, l'aspect global de la courbe de chaque palier correspond à une courbe typique, mis à part le fait que la déformation mesurée par palier est plus faible que ce que la littérature montre.

Il est aussi possible de constater que, pour plusieurs paliers, les premiers cycles de chargement montrent que la déformation permanente semble osciller ce qui atteste un comportement instable ou une mauvaise adaptation de l'éprouvette aux conditions de chargement (signal et fréquence). La Figure 6.3 correspond à un grossissement de la déformation permanente mesurée lors des premiers cycles d'un palier pour exposer ce constat. La variation semble faible car elle ne représente seulement que 0,02% au maximum, mais si cette valeur est comparée à la déformation permanente globale du palier de contrainte appliqué, il est remarqué qu'elle correspond à environ 10 % de la déformation permanente sur les 50 000 cycles.



Figure 6.3 Zoom sur la déformation en dent de scie de la norme Néo-Zélandaise

La forme en dent de scie de la déformation pour les 5000 premiers cycles du palier, et encore plus marqué pour les 50 premiers, est évidente et met en doute, soit la fréquence du signal (4Hz) ne contenant pas de pause pour mesurer correctement la réponse des matériaux granulaires et leur comportement, soit la presse triaxiale ou le logiciel qui n'ont pas réussi à correctement ajuster les paramètres de la norme composant l'essai triaxial, que ce soit au niveau de l'acquisition, du chargement déviatorique ou du confinement.

Ceci laisse présager que pour une fréquence de chargement qu'une phase de pause est indispensable à la fin de chaque cycle afin de permettre à l'éprouvette de recouvrer sa forme initiale et de mesurer le déplacement.

Le principal avantage de cette norme en comparaison avec les autres est le nombre de cycle par palier de 50 000 qui permet d'obtenir un comportement stable de l'éprouvette sur le long terme et donne ainsi plus de données sur la réponse mécanique des MG.

6.2.3 Méthode européenne et routine inspirée de la méthode européenne

Les deux méthodes ont plusieurs points communs. La méthode européenne utilise 10 000 cycles de chargements par paliers, ce qui permet une certaine efficacité et productivité. Les 20 000 cycles de chargement par paliers pour la routine inspirée de la méthode européenne permettent d'obtenir la tendance comportementale et un taux de déformation permanente représentatif, selon ce qui a été exposé dans la revue de la documentation. De plus, dans le cas de cette norme, les niveaux de contraintes proposés sont assez représentatifs de celles retrouvées dans les structures de chaussées au Québec, en fonction de la position dans la chaussée. Trois valeurs de confinement et quatre contraintes déviatoriques sont utilisées pour chaque confinement, ce qui implique un maximum de 12 paliers d'essais. Dans le cas de la norme européenne, davantage de paliers sont proposés, mais ceux-ci atteignent des valeurs de contraintes qu'il ne semble pas toujours pertinent de couvrir dans le contexte des chaussées au Québec.

La méthode européenne est moins longue que celle qui en est inspirée. Ceci est dû au nombre de cycles globaux des 3 séquences de chargements cumulés qui est important en comparaison avec les 3 autres méthodes d'essai testés.

6.2.4 Conclusion

En comparaison avec la méthode européenne, la méthode Austroads présente l'avantage d'être très rapide au niveau de la réalisation de l'essai, mais l'application de seulement 3 contraintes reste faible et discutable au niveau de la caractérisation en comparaison avec la méthode européenne. Cependant, la possibilité d'adapter le niveau de contrainte à la position dans la chaussée de façon précise constitue un avantage, mais est aussi considéré dans les autres méthodes. De plus, l'application d'un signal trapézoïdal ne modifie en rien la déformation mesurée, créant plus de problème pour sa génération.

Concernant la méthode néo-zélandaise, le nombre de 50 000 cycles permet d'étudier le comportement mécanique des matériaux granulaires avec plus de précisions que les deux autres méthodes. Or, le temps d'essai nécessaire pour réaliser l'essai est cependant plus rapide que pour la méthode européenne dû à la fréquence de chargement plus importante. La caractérisation est toutefois limitée aux 6 paliers de chargement proposés par la séquence, rendant faibles les possibilités de bien cerner l'influence des contraintes par rapport aux autres méthodes utilisées. La fréquence de chargement de 4 Hz sans pause pose par ailleurs un problème non négligeable au niveau de la déformation permanente qui est instable pour chaque début de palier, l'éprouvette ne pouvant répondre correctement.

La routine inspirée de la méthode européenne présente l'avantage de pouvoir obtenir la réponse mécanique des MG de façon précise et évidente grâce aux 20 000 cycles de chargement. Mais, le temps d'essai reste toutefois important (80 heures). Cependant, cette routine permet de caractériser le comportement mécanique des MG pour un nombre significatif de contraintes. Ceci représente un avantage dans l'objectif de bien cerner l'influence de la contrainte sur le comportement, mais aussi pour être en mesure de faire des estimations précisent de l'endommagement à tous niveaux dans la structure d'une chaussée représentative de celles retrouvées au Québec.

6.3 Influence de la contrainte

Afin de comparer l'influence de la contrainte, l'équation de Sweere (présenté dans le Tableau 2.2) a été exploité dans un premier temps dû au fait qu'elle est simple, qu'elle est reconnue pour assez bien représenter le comportement en déformation permanente des matériaux granulaires et qu'elle permet de calculer entre autres le taux de déformation permanente. Elle a été appliquée pour chaque palier d'essai. Celle-ci est définie par l'équation :

$$\varepsilon_{1,p} = aN^b \tag{14}$$
avec :

- ε_{1,p} = la déformation permanente mesurée
- N = Nombre de cycles
- a = coefficient de régression
- b = coefficient de régression représentant le taux de déformation permanente

Cette équation a servi à la modélisation des résultats de déformation permanente afin de pouvoir calculer pour chaque palier séparément le taux de déformation permanente et de pouvoir procéder à une analyse des résultats obtenus.

6.3.1 Essais sur les MG 20

Lors de l'analyse de la déformation permanente de l'essai à la teneur en eau initiale, il est possible de comparer les 3 séquences de chargement qui présentent des valeurs de contraintes en ordre croissant selon un confinement qui varie pour chaque séquence, 20 kPa pour la séquence 1, 45 kPa pour la séquence 2 et 70 kPa pour la séquence 3. Cette approche d'analyse utilisant le niveau de chargement élevé de la norme européenne permet d'étudier plus en profondeur l'influence de la contrainte sur la déformation, tout en gardant en mémoire que la déformation des séquences 2 et 3 peut être altérée par les paliers subis auparavant avec l'historique des contraintes. Afin de mettre en évidence l'influence de la contrainte, le ratio q/p suivi et la déformation mesurée en fin de palier sont utlisés. La Figure 6.4 indique le graphique obtenu selon ces paramètres d'analyse.



Figure 6.4 Influence de la contrainte pour les MG 20 pour les trois séquences de la procédure à niveau de contrainte élevée de la norme EN 13286-7

Ce qui ressort principalement de cette figure est que plus le rapport q/p est élevée, plus la déformation engendrée sera importante. De fait, pour un même ratio q/p, la séquence 3 présente une valeur de déformation permanente par palier plus importante que la séquence 2 et, par conséquent, que la séquence 1. Ainsi, pour la même valeur de ratio q/p, comme 2,1, la valeur de la déformation est plus importante pour la séquence 3 (767 μ ɛ) comparé à la 2 (190 μ ɛ) et à la 1 (120 μ ɛ). Ce constat s'applique aussi pour un q/p de 1,5, où la séquence 3 est celle qui présente la plus grande déformation (60 μ ɛ) en comparaison avec les deux autres séquences (14 et 30 μ ɛ). Ce fait peut s'expliquer par le fait que la déformation augmentant et diminuant au fur et à mesure du nombre de cycles. Elle est aussi fortement influencée par l'historique des contraintes. Ainsi, pour les ratios q/p compris entre 1,8 et 2, la séquence 1 présente des paliers de déformations plus importants que ceux pour la séquence 2, cependant ceci n'est plus vrai pour des ratios supérieurs à 2. De façon générale, à partir du 3^e palier de chargement, la séquence présentant la déformation permanente la plus importante est la troisième, puis la deuxième et finalement la première.

De plus, il est possible de constater que l'amorce de la croissance rapide de la déformation survient de plus en plus tôt en terme de rapport q/p au fur et à mesure que le palier de confinement augmente, soit en progressant dans les séquences. L'amorce de la pente intervient ainsi pour la séquence 3 pour un ratio de 1,9, pour la séquence 2 à 2,1 et à 2,21 pour la 1^e séquence.

Pour une même valeur de contrainte, un taux de déformation permanente plus faible est associé à une meilleure résistance à la déformation permanente. Pour compléter cette étude, l'évolution du taux de déformation permanente (b) a été étudiée selon le rapport q/p afin de regarder l'influence que peut avoir la contrainte sur le taux de déformation permanente (Figure 6.5 Evolution du taux de déformation permanente (b) selon le rapport q/p).



Figure 6.5 Evolution du taux de déformation permanente (b) selon le rapport q/p (MG 20)

Il est possible de remarquer que pour des valeurs égales de ratio, comme par exemple q/p= 2,1, la séquence 1 présente la valeur de B la plus faible, à savoir 0,50, suivie de la séquence 2 à 0,75 et enfin la séquence 3 à 0,72. Cependant, les valeurs se recoupent souvent pour des ratios inférieurs, intervertissant les séquences, dues aux formes tronquées de certains paliers, comme par exemple

pour la valeur de ratio égal à 1,2. La forme globale de la courbe de taux de déformation des séquences 2 et 3 se ressemble sauf pour le dernier ratio ou le taux de déformation de la séquence 3 présente une valeur plus importante. De plus, pour la plupart des paliers modélisés, la séquence 2 démontre un taux de déformation supérieur à la séquence 3, traduisant des déformations avec une incrémentation plus rapide, mais pas forcément plus importante comme l'atteste la Figure 6.4.

Un fait à noter est la forme quasi linéaire de la séquence 1, en comparaison avec les augmentations brusques des autres séquences. Cet élement traduit le fait que des valeurs de déviateurs plus élevées, pour un même ratio q/p, sont susceptibles de causer davantage de dommages à l'éprouvette. Pour la séquence 1, des paliers à des valeurs q/p plus élevées auraient probablement conduit aussi à un point où le taux de déformation permanente commence à augmenter plus rapidement, traduisant l'effet des déviateurs plus agressifs.

6.3.2 Essais sur les MG 112

Le même principe que pour les MG 20 a été suivi pour les matériaux de type MG 112. Cependant l'essai ayant terminé lors de la troisième séquence (rupture incrémentale), le comparatif est limité à la séquence 1 avec un confinement de 20 kPa et à la séquence 2 avec un confinement de 45 kPa. La Figure 6.6 et la Figure 6.7 présentent les résultats obtenus.



Figure 6.6 Evolution de la déformation permanente en fonction de q/p (MG 112)

De façon générale, les deux séquences montrent des valeurs finales de déformation permanente par palier proches pour un ratio q/p inférieur à 2. Toutefois, le caractère plus agressif de la séquence 2 est mis en évidence au-delà de cette valeur. Ainsi, les deux séquences pour un ratio de 2 donnent une valeur proche de déformation permanente de 100 μ ε. On peut voir qu'après cette valeur de ratio, la séquence 2 présente une forte augmentation de la déformation permanente mesurée par palier comme l'atteste la forte inclinaison de la pente. Ainsi, pour la même valeur de ratio de 2,2, la séquence 1 donne une déformation permanente de 112 μ ε quand la séquence 2 donne la valeur de 430 μ ε, soit un écart de 385%.



Figure 6.7 Evolution du taux de déformation permanente (b) en fonction de q/p (MG 112)

Un constat similaire peut-être effectué avec l'étude du taux de déformation. Les taux de la séquence 1 sont supérieurs à ceux de la séquence 2 pour des ratio q/p inférieur à 2 et inférieurs pour des taux supérieurs à 2. Les taux inférieurs pour la séquence 2 peuvent venir du fait que les contraintes déviatoriques de la séquence 2 pour les premiers paliers sont inférieurs à certians de la séquence 1. Pour la dernière valeur de q/p considérée, soit 2,3, autant la déformation permanente que le paramètre B montrent une augmentation significative et nettement démarquée lors de la séquence 2 par rapport à la séquence 1. À titre d'exemple, pour un q/p de 2,2, des taux de 0,85 et 0,24 ont été observés pour la séquence 2 et la séquence 1 respectivement. Ici, la démarcation entre les deux séquences de chargement a lieu pour les 3 derniers paliers avec des contraintes plus agressives pour la séquence 2.

6.3.3 Conclusion

Comme il est possible de remarquer avec les différents graphiques présentées dans cette section, la contrainte influence significativement la déformation. Pour des ratios q/p élevés (3 derniers ratio de chaque séquence), une augmentation du taux de déformation permanente, ou de la déformation du palier, est notée. Au travers des graphiques présentés ci-dessus, les séquences de chargement se démarquent des autres pour les paliers les plus agressifs de la séquence de chargement. Par ailleurs,

il est aussi remarqué que les taux de déformation et la déformation permanente augmente à chaque palier de contrainte par rapport au chargement précédent.

Ces résultats viennent confirmer ce qui a été dit auparavant pour l'influence de la contrainte. De fait, plus la contrainte appliquée est élevée, plus la déformation mesurée sera elle aussi importante, en comparant les contraintes appliquées par séquence de chargement donc en tenant compte des confinements appliqués. Cet élément est valable peu importe les propriétés internes de l'éprouvette (teneur en eau, compacité, granulométrie...). Le choix des contraintes et leur effets sur l'éprouvette sont parmi les principaux paramètres à prendre en compte pour étudier la déformation permanente et par la même occasion, pour le développement de la méthodologie d'essai.

6.4 Influence de la teneur en eau

Une approche similaire à celle effectuée pour l'influence de la contrainte, exploitant l'équation de Sweere, a été utilisée. Des essais ont été effectués afin d'étudier le comportement des MG lorsque la teneur en eau varie dans l'éprouvette. Ces essais ont été réalisés sur des MG 20 et des MG 112. La méthode utilisée pour les essais est la norme européenne sur des éprouvettes à la teneur en eau initiale (après-compaction), saturée et drainée. La méthode LC 22-400 pour faire varier la teneur en eau des éprouvettes a été suivie. Cette section permet par la même occasion de confirmer les propos de Maree et coll. (1982) et Barksdale (1972) entre autres, sur l'influence de la teneur en eau sur la déformation permanente.

6.4.1 Essais sur les MG 20

Selon la méthodologie employée pour faire varier la teneur en eau dans l'éprouvette, des teneurs en eau d'environ 3% pour la teneur initiale , 4 à 5 % pour la teneur en eau drainée et supérieures à 6% pour la teneur saturée, ont été testées. Les termes de premier essai (1) et de second essai (2) font référence aux deux essais réalisés pour chaque teneur en eau. Ces 6 éprouvettes sont comparées pour la première séquence de chargement à contrainte élevée de la norme européenne. La Figure

6.8 et la Figure 6.9 présentent l'effet de la teneur en eau pour cette séquence de chargement, sur la déformation permanente et le taux de déformation permanente de chaque palier.



Figure 6.8 Evolution de la déformation permanente en fonction du rapport q/p (MG 20)

La Figure 6.8 présente cette analyse en utilisant le ratio q/p et la déformation permanente des paliers. Pour une même valeur de ratio, par exemple 2,1, les 3 teneurs en eau donnent des résultats différents. Pour la teneur en eau saturée, le palier de déformation vaut 12700 µɛ, alors qu'il est de 740 µɛ pour celle drainée et 180 µɛ pour la teneur initiale. La teneur en eau saturée est celle qui présente la déformation la plus importante, suivi de la teneur en eau drainée puis de celle de l'initiale. L'éprouvette à teneur en eau initiale n'ayant pas subi de déformation majeure pour ce niveau de contraintes, il est normal que la déformation permanente reste proche de l'origine en comparaison des deux autres teneurs en eau. Ce graphique montre aussi une augmentation incrémentale qui se produit à un ratio q/p plus faible pour la teneur en eau saturée et drainée. Les résultats pour la teneur en eau initiale n'ont pas permis d'atteindre le point d'inflexion qui permet d'apprécier le ratio q/p critique associé à une rupture incrémentale. Ce point d'inflexion se situe au 3^e palier pour la teneur en eau drainé, et à partir du 4^e palier pour la teneur en eau drainée. On peut noter aussi que les déformations permanentes par paliers sont plus ou moins proches pour les 3 premiers paliers de chargement, restant dans une fourchette de 300 με.

La Figure 6.9 présente l'évolution du taux de déformation permanente (paramètre b) pour chaque teneur en eau en fonction de la contrainte déviatorique correspondant au palier de la séquence 1.



Figure 6.9 Evolution du taux de déformation (b) pour les 3 teneurs en eau en fonction de la contrainte déviatorique (MG20)

Il est constaté que la teneur en eau à l'état saturé est celle présentant les valeurs du taux de déformation (b) les plus importantes, suivi par la teneur en eau à l'état drainé, puis de la teneur en eau initiale. Dans le cas saturé, le paramètre B présente une croissance rapide, indiquant une rupture soudaine de l'éprouvette lorsque la contrainte déviatorique atteint les 110 kPa, soit le 3^e palier de la séquence. Il est aussi possible de noter que le paramètre B final pour la teneur en eau drainé correspond approximativement au double de celui obtenu pour la teneur en eau initiale traduisant l'influence de la teneur en eau sur la déformation. La valeur de B pour l'essai drainé reste toutefois dans une plage de valeur raisonnable en comparaison avec la teneur en eau initiale, alors que celle

pour la teneur en eau à l'état saturé est beaucoup plus élevée, traduisant le comportement très instable des éprouvettes à cette teneur en eau.

Il est remarqué que les taux de déformations, pour chaque teneur en eau, suivent une évolution semblable à déviateurs bas mais se dissocient pour les déviateurs plus élevés. Il est possible de distinguer les 3 teneurs en eau suivant l'évolution des taux de déformations pour les derniers paliers, car pour la teneur en eau saturée l'inflexion est rapide, alors qu'aux deux autres teneurs en eau une évolution constante est observée.

Un moyen supplémentaire d'étudier l'influence de l'humidité sur les MG est de comparer les paliers de chargement par l'intermédiaire de la déformation engendrée en fonction de la teneur en eau, tel que présenté à la Figure 6.10. Il est constaté que plus la contrainte déviatorique augmente (augmentation des paliers), plus la déformation augmente et ce pour toutes les teneurs en eau. Cependant, à partir du troisième palier, les contraintes appliquées sont plus plus agressives sur les matériaux granulaires, ce qui se traduit par des courbes de plus en plus éloignées, ayant des pentes de plus en plus prononcées, pour finalement aboutir à une pente plus importante pour le 4e palier où l'éprouvette saturée a cédé et où l'éprouvette drainée indique une déformation importante (de l'ordre de 3000 με).



Figure 6.10 Comparatif de la déformation permanente des différents paliers de chargements en fonction de la teneur en eau (MG 20)

Ainsi, plus la teneur en eau est importante, plus la résistance à la déformation permanente est faible car pour les 3 teneurs en eau la déformation permanente va en augmentant. L'essai saturé présente la teneur en eau la plus importante et est celui correspondant au cas critique, soit une rupture rapide. Il est aussi celui qui est caractérisé par la déformation permanente la plus importante devant l'essai à teneur en eau drainée. L'essai drainé, avec une teneur en eau double de celle initiale généralement, montre aussi une moindre résistance à la contrainte appliquée, mais son comportement reste toutefois meilleur que celui de l'essai saturé. De la même façon, on peut voir que le chargement appliqué influence beaucoup la résistance à la déformation car une contrainte de 140 kPa pour une teneur en eau initiale reste proche des autres, mais pour une teneur en eau drainée ou saturée, la différence est visible et mène à des déformations de grandes ampleurs (minimum de 3500 με).

6.4.2 Essais sur les MG 112

L'étude sur l'effet de l'humidité a aussi été réalisée sur des matériaux de type MG 112. La teneur en eau de chaque éprouvette varie selon l'état visé (initial, drainé ou saturé). De cette façon, la teneur en eau obtenue de l'éprouvette est de 2,4%, 11,6% et de 8,6% pour les éprouvettes respectivement

à teneur en eau initiale, saturée et drainée. Cependant, il est difficile de réaliser une étude complète de l'influence de la teneur en eau sur les MG 112 car les éprouvettes aux teneurs en eau saturé et drainé, ont cédé rapidement comme constaté auparavant sur la Figure 5.15.

La Figure 6.11 indique l'évolution de la déformation permanente mesurée en fonction du ratio de contrainte q/p. Comme la teneur en eau initiale présente des déformations permanentes de moindre importance, les valeurs restent proches de l'axe horizontal et sont environ 90 fois inférieures à celles de l'état saturé (18000 contre 200 $\mu\epsilon$) et 60 fois inférieures à celles de l'état drainé (12000 contre 200 $\mu\epsilon$). Cependant, ces différences sont difficiles à quantifier globalement car il y a peu d'élément de comparaison comme constaté sur le graphique. L'augmentation brusque de la déformation est visible pour des ratios q/p plus faibles pour les deux teneurs en eau élevées, soit 1,3 pour l'état saturé et 1,7 pour l'état drainé. Mais pour un ratio de 1,7, la déformation permanente du palier mesuré pour l'état drainé était de 230 $\mu\epsilon$ quand elle est de 80 $\mu\epsilon$ pour la teneur en eau initiale, attestant de la meilleure réponse de l'éprouvette initiale.



Figure 6.11 Evolution de la déformation permanente en fonction de q/p (MG 112)

Sur la Figure 6.12, il est constaté une nouvelle fois que l'éprouvette saturée est celle qui présente les conditions les plus critiques et les déformations les plus importantes. Pour la même contrainte déviatorique, par exemple 80 kPa, il s'agit de l'état qui présente le plus fort taux de déformation

permanente (1,1), alors qu'il est de 0,4 pour l'état drainé et 0,23 pour l'état initial. Ainsi, même entre l'état initial et l'état drainé, le taux de déformation double. Il peut aussi être précisé que lorsque la contrainte déviatorique atteint 110 kPa, le taux de déformation permanente (b) de l'éprouvette drainée atteint à peu près le triple de celui de l'éprouvette à l'état initial (1,55 vs 0,5). De la même manière, pour le premier palier, le taux de déformation de l'éprouvette drainée est le double de l'initiale, et reste aussi deux fois plus faible comparé à celui de l'éprouvette saturée.



Figure 6.12 Evolution taux de déformation permanente en fonction de la contrainte (MG 112)

À la Figure 6.13, comme il a été fait dans le cas des MG 20, le taux de déformation permanente en fonction de la teneur en eau est étudié.



Figure 6.13 Comparatif du taux de déformation permanente des paliers de chargements en fonction de la teneur en eau (MG 112)

Cette étude est seulement possible sur deux paliers, puisque l'éprouvette saturée a rompu au 3^{ème} palier. Ici encore, le premier palier de chargement est situé en-dessous du deuxième palier de contraintes. L'évolution de la déformation pour les deux paliers de chargement semble relativement identique entre la teneur en eau initiale et la drainée, cependant ce constat n'est plus vrai à la teneur en eau saturé. En effet, le taux de déformation triple pour une augmentation de la contrainte déviatorique de 30 kPa à cet état.

Comme il a été mis en évidence pour les MG-20, la contrainte appliquée influence la déformation permanente en interaction avec la teneur en eau dans l'éprouvette. Plus cette dernière est importante, plus l'impact de la contrainte sur l'éprouvette sera important entraînant une déformation augmentant en corrélation avec la teneur en eau. Cette dernière influence fortement le comportement des matériaux granulaires de type MG 112 et leur résistance à la déformation permanente. Ainsi, pour un état de chargement semblable, l'éprouvette à teneur en eau saturé est celle qui va présenter les caractéristiques les plus critiques, suivi par la teneur en eau drainé puis par la teneur en eau initiale.

6.4.3 Conclusion

L'augmentation de la teneur en eau implique une diminution de la résistance du matériau granulaire à la déformation permanente. L'ajout d'eau dans l'éprouvette provoque une diminution de la succion matricielle qui résulte en une moins bonne performance du matériau sous l'effet d'une charge. Cependant, l'état saturé est critique car il présente le moins bon comportement (plus rapide à se déformer), mais aussi les valeurs de taux de déformation permanente typiquement beaucoup plus élevées que l'état initial et drainé. Cet état critique permet difficilement de réaliser une étude approfondie du comportement car l'éprouvette atteint la rupture très rapidement dans le cas des essais réalisés. Ce comportement instable des éprouvettes à la teneur en eau saturée peut rendre difficile la caractérisation à cet état, n'offrant pas assez de point de caractérisation pour l'étude du comportement mécanique en fonction de la contrainte et de la réponse du matériau granulaire.

6.5 Influence de la granulométrie

Une approche similaire à celle effectuée pour l'influence de la contrainte, exploitant l'équation de Sweere, a été utilisée. Au travers des différents essais réalisés, il est possible d'étudier l'influence de la granulométrie sur la déformation permanente et comment cette propriété peut modifier le comportement des éprouvettes. Le changement de granulométrie entre le MG 20 et le MG 112 se traduit par une moins bonne résistance à la déformation permanente pour le MG 112. Ce matériau comprend plus de sable (entre 80 µm et 5mm) que le MG 20 et possède une granulométrie plus uniforme.

La différence de granulométrie se fait ressentir une nouvelle fois pour une teneur en eau plus importante, accélérant le processus de déformation pour les deux éprouvettes. Ainsi, en comparant les 3 teneurs en eau, Il est possible de constater que les éprouvettes de MG 112 présentent une rupture plus rapide que les MG 20, due à cette différence dans la composition du matériau.

Deux matériaux à granulométries différentes (MG 20 et MG 112), soient ceux répertoriés au Tableau 3.1. Résultat d'essais physico-mécanique et granulométrie des MG utilisés, ont été testés avec la même routine de chargement, la séquence élevée de la norme européenne. La comparaison de deux types d'éprouvettes utilisés se fait au travers du confinement appliqué, i.e. 20 kPa pour la séquence 1 et 45 kPa de la séquence 2, comme repris à la Figure 6.14 pour la teneur en eau initiale.



Figure 6.14 Evolution du taux de déformation (b) en fonction de q/p à teneur en eau initiale (MG 20 et MG 112)

Il est possible de remarquer que bien que les valeurs de taux de déformation présentent une certaine variabilité pour la séquence 1 de chargement, les valeurs finales de taux de déformation se rejoignent. Cependant, la différence est marquée pour la séquence 2 où deux éprouvettes suivent une tendance similaire jusqu'au 3^e palier, soit lorsque le taux de déformation de l'éprouvette de MG 112 augmente de façon plus marquée. L'écart devient plus conséquent pour un ratio de 2,2, où le MG 112 est à 0,85 et le MG 20 à 0,7. De même, pour le dernier palier de chargement (420 kPa), l'éprouvette de MG 20 présente un taux de 0,75 quand le MG 112 est à 1,9, menant à la rupture de l'échantillon. La différence de granulométrie entre les deux échantillons fait que l'éprouvette de MG 112 résiste moins

bien de façon générale au chargement appliqué en comparaison avec l'éprouvette de MG 20. C'est aussi pour cette raison que l'éprouvette de MG 112 a cédé plus rapidement.

La Figure 6.15 compare la déformation des différents paliers en fonction du rapport q/p à l'état drainé (séquence 1), donc à une teneur en eau plus importante (4,6% pour le MG 20 et 8% pour le MG 112). Le MG 112 présente une rupture plus rapide que le MG 20, au 3e palier, comparativement à la rupture au dernier palier pour le MG 20. De fait, la croissance de la déformation intervient pour un ratio q/p plus faible de 1,7 alors qu'elle se situe à 2,1 pour le MG 20. Ainsi, il est observable que, pour une même valeur de ratio (inférieure à 1,7), les courbes sont confondues. Au-delà de la valeur de 1,7, la déformation augmente grandement pour le MG 112 et de manière plus progressive pour l'éprouvette de MG 20.



Figure 6.15 Evolution de la déformation en fonction de q/p pour les MG 20 et MG 112 à teneur en eau drainée

De la même manière, l'éprouvette saturée de MG 112 n'a tenu que 2 paliers de chargement quand l'éprouvette de MG 20 en a tenu 4, traduisant la différence de réponse de l'éprouvette. Les teneurs en eau plus importantes pour les états drainés ou saturés dans le cas du MG 112 ont aussi une influence sur cette analyse comparative Le squelette granulaire étalé du MG 20, qui comprend des particules partiellement concassées de la taille des graviers (>5 mm), favorise une bonne résistance à la déformation permanente. Ainsi, le MG 112 est plus sensible à la déformation permanente et démontre une résistance beaucoup plus faible peu importe la teneur en eau. Ces effets résultent en une rupture de l'éprouvette qui intervient pour des paliers de chargement moins élevés que pour un MG 20, et impliquent une déformation plus importante pour des états de contraintes égaux.

6.6 Influence de l'historique des contraintes

6.6.1 MG 20

Une approche similaire à celle effectuée pour l'influence de la contrainte, exploitant l'équation de Sweere, a été utilisée. Une éprouvette de MG20 a subi 3 fois la même séquence de chargement appliquée les unes à la suite des autres. Celle-ci comprend 4 paliers de 20 000 cycles à un confinement de 20 kPa, en appliquant successivement une contrainte déviatorique de 40, 80, 100 et 120 kPa.

La Figure 6.16 montre la déformation permanente par palier en fonction de la contrainte déviatorique pour les trois séquences consécutives.



Figure 6.16 Evolution de la déformation permanente en fonction de la contrainte déviatorique

Il est possible d'observer que les déformations mesurées lors du premier essai de déformation permanente sont à chaque fois plus importantes que celles lors du deuxième essai qui sont elles aussi plus importantes que celles du troisième essai. De fait, la déformation totale mesurée diminue de moitié entre le premier et le deuxième essai, et cette déformation est aussi réduite de 40 µɛ entre le deuxième et le troisième essai.

Par conséquent, pour des valeurs de chargements déviatoriques similaires, la valeur de la déformation du palier est toujours plus importante lors de la première application, et va en diminuant au fil des essais réalisés comme le suggère la Figure 6.16.

Le taux de déformation permanente b en fonction du ratio de contrainte q/p (Figure 6.17) présente des résultats similaires au graphique de la déformation permanente du palier. Il est constaté une nouvelle fois que le premier essai est celui qui présente les valeurs les plus importantes, suivi par le deuxième essai puis par le troisième. En comparant les valeurs de ratio, il est constaté qu'à partir de 1,7, le premier essai présente un taux de 0,29, le deuxième un taux de 0,25 et le troisième un taux de 0,19. Ceci est toujours vrai pour le dernier palier avec un ratio q/p égal à 2, où le premier essai indique un taux de 0,54, le deuxième 0,49 et le troisième 0,44.

De façon générale, que ce soit la déformation permanente du palier ou le taux de déformation permanente, le comportement des éprouvettes est amélioré avec l'historique de contrainte subi par l'éprouvette.



Figure 6.17 Evolution du taux de déformation permanente en fonction du ratio q/p.

Après les multiples chargements appliqués, un fait important à noter est que dans l'éprouvette, lorsqu'elle a été démontée et que la membrane a été retirée, les matériaux granulaires formaient un ensemble solide et compact. Les contraintes appliquées ont consolidé de façon conséquente l'éprouvette, la rendant peu sensible à la déformation permanente.

6.6.2 Conclusion

La résistance des matériaux à la déformation permanente est améliorée significativement par l'application d'un chargement au préalable, ce qui entraîne dans le cas présent, une diminution de moitié de la déformation pour la même séquence de chargement dû à l'effet mémoire du matériau, et ce peu importe que ce soit un MG 20 ou un MG 112. L'effet de l'histoire des contraintes a été confirmé dans la littérature par, comme cité auparavant, Brown & Hyde (1975). L'éprouvette est alors moins sensible à la déformation lors des essais suivant à cause d'une consolidation interne de l'éprouvette qui augmente sa résistance. Elle présente ainsi un effet de type mémoire du chargement appliqué.

Ainsi, la question de l'historique des contraintes est importante à se poser entre autres dans le cas où un éventuel conditionnement serait appliqué dans le cadre de la méthode d'essai. En effet, il faudra compter sur le fait que ce dernier serait bien sûr pour mettre en place et conditionner l'éprouvette, mais que cette approche altère aussi la déformation permanente mesurée et que les étapes précédentes à l'essai de déformation sont à prendre en compte. Ainsi, il faut potentiellement prendre en compte que les chargements appliqués influencent l'éprouvette en la rendant moins sensible à la déformation permanente.

6.7 Modélisation de la déformation permanente

La prédiction de la déformation permanente est un des enjeux majeurs des études sur la déformation permanente des matériaux granulaires afin d'assurer la sécurité des routes et de leurs utilisateurs, ainsi que pour augmenter la durée de vie des infrastructures de transport. Tel qu'il a été exposé dans la revue de la documentation, une variété de modèles est disponible pour modéliser des résultats expérimentaux d'essais de déformation permanente. Cette section propose une analyse préliminaire de certains modèles disponibles afin de faire un premier tri dans l'inventaire assez vaste. Trois essais ont été utilisés dans la section, un essai sur un MG-20 à teneur en eau initiale caractérisé avec la séquence de contraintes élevées de la norme européenne, un essai sur un MG20 à teneur en eau drainée caractérisé avec la norme Austroads et un essai de MG 112 à teneur en eau drainée avec les contraintes de la norme NZTA. Certains modèles recensés ne peuvent pas actuellement être utilisés puisque les critères de rupture des matériaux n'ont pas été identifiés par essais de rupture sous chargement statique. Un nombre réduit de modèles peut ainsi être utilisé à ce stade-ci, principalement dépendant du nombre de cycles. Plusieurs modèles ont été testés tels que celui de Sweere, Wolff & Visser, Paute, Huurman, Vuong, Veverka, et celui d'Hornych. La section devrait permettre d'identifier de façon préliminaire les formes de modèle les plus intéressantes.

Les différents modèles ont été divisés selon certains critères, notamment la forme de l'équation, la prise en compte de la déformation réversible, ou l'occultation des 100 premiers cycles. Les valeurs des paramètres de régression ainsi que le R² et le RMSE ont été déterminés par régression linéaire ou à l'aide du solveur dans excel en minimisant le RMSE ainsi qu'en rendant le R² le plus proche de 1. Ceci a été effectué pour chaque palier individuellement puis les résultats ont été regroupés ensuite par séquence de chargement. Ces valeurs calibrées sont présentées pour chaque palier de contrainte en Annexe (Annexe C).

6.7.1 Modélisation suivant la norme EN 13286-7

6.7.1.1 Paute (1988) et Sweere (1990)

Les équations de Paute et coll (1988) et de Sweere (1990) sont modélisées à la Figure 6.18. Ces deux modèles présentent une équation très semblable à l'exception que Paute y introduit un paramètre constant supplémentaire.

Sweere :
$$\varepsilon_{1,p} = aN^b$$
 Paute : $\varepsilon_{1,p} = aN^b + C$



Figure 6.18 Prédiction des modèles de Paute et de Sweere pour la norme européenne

En observant la Figure 6.18, il est possible de remarquer que les deux courbes reprenant les équations des modèles de Paute et Sweere correspondent plutôt bien à la déformation permanente mesurée. Cependant, il est constaté que le modèle de Paute devient légèrement plus précis quand la valeur des déformations commence à devenir un peu plus importante (<800), mais ce dernier est un peu moins précis en début de palier sur les premiers cycles de chargement. Ce fait peut se noter par l'intermédiaire du R² et du RMSE des deux modèles transposées dans le Tableau 6.1, où les R² sont semblables mais le RMSE un peu plus faible pour Paute.

	Sweere	Paute
R ²	0,909	0,908
RMSE	3,287	3,079

Tableau 6.1. R² et RMSE moyens avec le modèle de Paute et de Sweere (EN 13286-7)

6.7.1.2 Wolf et Visser (1994) et Huurman (1997)

La Figure 6.19 présente le résultat de la modélisation pour les modèles de Wolff et Visser ainsi que celui d'Huurman pour les données collectées lors de l'essai de déformation permanente suivant la norme européenne.

Wolff & Visser :
$$\varepsilon_{1,p} = (cN + a)(1 - e^{-bN})$$
 Huurman : $\varepsilon_{1,p} = a \left(\frac{N}{1000}\right)^b + c(e^{dN/1000} - 1)$



Figure 6.19 Prédiction des modèles de Wolf et Visser et celui de Huurman pour la norme européenne

Il est possible de noter que ces modèles correspondent autant aux données expérimentales que les deux précédents. Or, à la différence des deux modèles précédents, celui de Wolff & Visser donnent une précision très importante, expliquant les valeurs moyennes obtenues pour le R² et le RMSE qui

sont plus précises que celles d'Huurman qui reste dans le même ordre de précision que les deux modèles précédents. La différence entre ces modèles se fait principalement au niveau du dernier palier de chargement où le modèle de Wolff & Visser atteint une précision que les autres modèles ne peuvent obtenir. Le Tableau 6.2 regroupe ces informations.

	Huurman	Wolff & Visser
R ²	0,900	0,979
RMSE	3,029	2,188

Tableau 6.2. Modélisation avec le modèle de Wolf et Visser et d'Huurman (EN 13286-7)

6.7.1.3 Modèles incluant la déformation réversible

Les modèles de Vuong (1997) et Veverka (1979) utilisent la valeur de la déformation réversible en plus du nombre de cycles pour l'estimation de la déformation permanente. La Figure 6.20 et le Tableau 6.3 présentent la modélisation effectuée avec ces deux approches.

Veverka :
$$\varepsilon_{1,p} = a\varepsilon_r N^b$$
 Vuong : $\varepsilon_{1,p} = \varepsilon_1^r \left(\frac{a}{b}\right) N^c$



Figure 6.20 Prédiction des modèles de Vuong et de Verveka pour la norme européenne

Les deux modèles prenant en compte la déformation réversible restent satisfaisants au même titre que les modèles précédents. Un fait important à noter ici est que les deux modèles prédisent exactement les mêmes valeurs car les paramètres des équations sont égaux et n'influencent pas la déformation permanente dans ce cas précis.

	Vuong	Veverka
R ²		0,904
RMSE		3,297

Tableau 6.3. Modélisation avec les modèles de Vuong et de Ververka (EN 13286-7)

6.7.1.4 Modèles qui excluent les 100^e premiers cycles

Les modèles d'Hornych (1993), et ceux de Paute et coll. (1994 et 1988), ne prennent pas les 100 premiers cycles en compte et se servent, pour 2 d'entre eux, de la déformation permanente mesurée au centième cycle. Les résultats de la modélisation sont présentés à la Figure 6.21.

Hornych:
$$\varepsilon_{1,p}^* = A \left[1 - \left(\frac{N}{100} \right)^{-b} \right] + \varepsilon_{1,p} (100)$$
 Paute 2 (1994): $\varepsilon_{1,p}^* = A \left[1 - \left(\frac{N}{100} \right)^{-b} \right]$



Paute 3 (1988) :
$$\varepsilon_{1,p}^* = \frac{A_4 \sqrt{N}}{\sqrt{N} + D_4} + \varepsilon_{1,p} (100)$$

Figure 6.21 Prédiction des modèles de Hornych et de Paute pour la norme européenne

Ces 3 modèles semblent moins adaptés que les modèles précédents. Cependant, parmi les trois, celui de Paute (1988) (Paute 3 sur le graphique), prenant en compte la racine du nombre de cycles, est celui qui offre la meilleure prédiction sur l'ensemble en donnant tout de même un RMSE conséquent, comme l'indique le Tableau 6.4. Il est aussi possible de remarquer le fait que le modèle de Paute 189 (1994), comme celui d'Hornych, donne des valeurs sensiblement proches. Cela s'explique par le fait que ces modèles sont identiques hormis le fait que l'équation d'Hornych prend en compte la déformation permanente du 100^e cycle, ce qui n'est pas le cas du modèle de Paute. Ainsi, ce dernier donne des résultats légèrement plus satisfaisants.

	Hornych	Paute et coll. (1994)	Paute et coll. (1988)
R ²	0,524	0,591	0,638
RMSE	25,92	25,62	16,73

Tableau 6.4. Modélisation avec les modèles de Hornych, Paute et coll. (1988) et Paute et coll.(1994) (EN 13286-7)

Ces modèles représentent moins nettement les résultats obtenus dans le cadre des essais au MTQ sur le MG-20 utilisé. En effet, les valeurs des R² et des RMSE sont plus faibles et plus élevées, respectivement. Par ailleurs, il est évident que les modèles d'Hornych et Paute (1994) donnent des valeurs semblables, car l'équation globale est la même, excepté que le modèle d'Hornych considère la déformation permanente mesurée au 100^e cycle en constante dans le modèle.

6.7.2 Modélisation pour la norme Austroads

La modélisation a été effectuée pour l'essai correspondant à la fin de la couche de sous-fondation pour un MG 20 drainé. Ce choix a été effectué en prenant en compte le fait que les autres essais n'ont pas atteint les 30 000 cycles, ou lorsque c'était le cas, la forme d'un des paliers était tronquée comme il a pu être constaté dans la section présentant les résultats.

6.7.2.1 Modèle de Paute (1988) et Sweere (1990)

La Figure 6.22 correspond au graphique obtenu pour les essais sur une éprouvette de MG 20.



Figure 6.22 Prédiction des modèles de Paute et de Sweere pour la norme Austroads

Les deux modèles donnent exactement les mêmes valeurs pour la déformation permanente car la constante incluse dans le modèle de Paute s'est retrouvée nulle à chaque fois. Par ailleurs, en regardant le graphique, il est remarqué que la déformation permanente prédite est plutôt éloignée de la déformation permanente mesurée, ce qui se traduit par un RMSE important dans le Tableau 6.5. Modélisation avec les modèles de Sweere et Paute (Austroads) ci-dessous.

	Sweere		Paute
R²		0,818	
RMSE		34,215	

Tableau 6.5. Modélisation avec les modèles de Sweere et Paute (Austroads)

6.7.2.2 Wolff & Visser (1994) et Huurman (1997)

La Figure 6.23 illustre la prédiction de ces deux modèles pour l'essai de déformation permanente.



Figure 6.23 Prédiction des modèles de Wolff & Visser et de Huurman pour la norme Austroads

Sur la figure, la courbe engendrée par le modèle d'Huurman présente un aspect identique aux deux modèles de Sweere et Paute vu précedemment. Cependant, le modèle de Wolff & Visser lui correspond très bien à la déformation permanente donnant de bons résultats avec un R² et un RMSE plus faible. La valeur du RMSE est un peu plus importante que ne pourrait suggérer le graphique car le premier palier de déformation permanente sous-estime la déformation permanente mesurée. Les valeurs obtenues sont présentées dans le Tableau 6.6.

	Huurman	Wolff & Visser
R ²	0,818	0,973
RMSE	34,215	12,855

Tableau 6.6. Modélisation avec le modèle de Wolf & Visser et d'Huurman (Austroads)

6.7.2.3 Modèle incluant la déformation réversible

La Figure 6.24 présente la prédiction de la déformation pour les équations de Vuong (1997) et Veverka (1979).



Figure 6.24 Prédiction des modèles de Vuong et de Verveka pour la norme Austroads

Il est aisé de remarquer qu'une seule courbe apparait sur les deux graphiques pour le premier palier, car les deux équations ont donné des résultats symétriques en tout point. Encore ici, le même problème que pour les équations précédentes est retrouvé. Ainsi, les valeurs données dans le Tableau 6.7 correspondent une nouvelle fois approximativement aux valeurs des modèles précédemment testés.

	Vuong	Veverka
R ²	0,869	0,814
RMSE	37,460	34,516

Tableau 6.7. Modélisation avec les modèles de Vuong et de Ververka (Austroads)

6.7.2.4 Modèles excluant les 100 premiers cycles.

La Figure 6.25 présente la déformation permanente prédite pour les 3 modèles.



Figure 6.25 Prédiction des modèles d'Hornych et Paute pour la norme Austroads

Comme on peut voir sur le graphique les 3 modèles donnent des prédictions assez proches des déformations mesurées. Les modèles d'Hornych et de Paute et coll. 3 (1988), à savoir les deux prenant en compte la déformation du 100^e cycle sont les plus précis, car ils sont de part et d'autre de la courbe de déformation mesurée. Cette description est reprise dans le Tableau 6.8 où ces deux modèles donnent des R² et des RMSE de meilleures valeurs que l'autre modèle de Paute. De plus, ils donnent aussi les RMSE les plus faibles car l'exclusion des 100 premiers cycles permet d'éliminer des écarts tout en gardant un R² plus faible que certains modèles.

	Hornych	Paute et coll. 2 (1994)	Paute et coll. 3 (1988)
R ²	0,937	0,888	0,926
RMSE	7,686	14,187	5,914

Tableau 6.8. Modélisation avec les modèles d'Hornych et Paute (Austorads)

6.7.3 Modélisation pour la norme NZTA

6.7.3.1 Modèle de Paute (1988) et Sweere (1990)

La Figure 6.26 présente les déformations prédites pour une éprouvette de MG 112 à la teneur en eau drainée.



Figure 6.26 Prédiction de la déformation avec les modèles de Sweere et Paute (NZTA)

Comme il est possible de constater sur le graphique, la déformation prédite est pour la plupart des points surestimée avec le modèle de Sweere, alors que le modèle de Paute est plus proche de la déformation mesurée. Cependant, il est constaté pour les derniers paliers que ce dernier tend à sousestimer la déformation mesurée. En prenant en compte le fait que les premiers paliers oscillent fortement, les R² obtenus restent tout de même corrects alors que les valeurs de RMSE sont raisonnables, en prenant ce problème en compte (Tableau 6.9).

	Sweere	Paute
R²	0,805	0,822
RMSE	6,780	5,489

Tableau 6.9. Modélisation pour les modèles de Sweere et Paute (NZTA)

6.7.3.2 Modèle de Wolff & Visser (1994) et Huurman (1997)

La Figure 6.27 montre la déformation permanente prédite par les modèles de Wolff et Huurman.



Figure 6.27 Prédiction de la déformation pour les modèles de Wolff et d'Huurman (NZTA)

Comme il est possible de constater, la déformation prédite par le modèle de Wolff est linéaire, et tend à sous-estimer la déformation permanente mesurée. Le modèle d'Huurman quant à lui, correspond plutôt bien à la déformation mesurée comme l'attestent les premiers paliers de chargement, même si lui aussi tend à surestimer la déformation. Le Tableau 6.10 reprend les valeurs de R², qui restent du même ordre que les deux modèles précédents, mais avec un RMSE qui est cette fois plus acceptable, arrivant à trouver des valeurs permettant de concilier les oscillations des premiers cycles de chargements.

|--|

	Huurman	Wolff & Visser
R ²	0,828	0,781
RMSE	5,181	6,751

6.7.3.3 Modèle incluant la déformation réversible



La Figure 6.28 montre les déformations prédites par les modèles de Veverka et Vuong.

Figure 6.28 Prédiction de la déformation pour les modèles de Veverka et Vuong (NZTA)

Les deux modèles prédisent exactement la même déformation permanente peu importe le chargement. De fait, la déformation est tantôt sous-estimée, tantôt surestimée. Cependant, on peut noter que la courbe ne correspond pas à la déformation permanente mesurée. Ainsi, les valeurs de R² et de RMSE indiquées dans le Tableau 6.11 montrent que les modèles ont su dans l'ensemble prédire des déformations moyennes. Or, ces modèles restent moins satisfaisants que les modèles précédents.
	Vuong	Veverka
R ²	C),791
RMSE	7	7,841

Tableau 6.11. Modélisation pour les modèles de Vuong et Veverka (NZTA)

6.7.3.4 Modèles excluant les 100 premiers cycles.

La Figure 6.29 présente la déformation permanente prédite pour les 3 modèles.



Figure 6.29 Prédiction de la déformation pour les modèles de d'Hornych et de Paute (NZTA)

Une nouvelle fois, les 3 modèles sont les moins précis de ceux utilisés. Le modèle d'Hornych et le Paute 2, qui ne comprend pas la déformation permanente du 100^e cycle en constante, donne des valeurs un peu éloignées des valeurs mesurées. Le 3^e modèle de Paute est celui qui donne le plus de satisfaction des 3 en correspondant le plus possible à la courbe de déformation mais en sous-estimant

cette dernière, mais de manière moins importante que les deux autres. Le Tableau 6.12 reprend ces idées par l'intermédiaire du R² et du RMSE, qui sont en deça des autres modèles, avec des RMSE importants et des R² faibles pour pouvoir tenir compte de ces équations.

	Hornych	Paute et coll. 2 (1994)	Paute et coll. 3 (1988)
R ²	0,402	0,512	0,602
RMSE	26,80	23,738	12,371

Tableau 6.12. Modélisation pour les modèles d'Hornych et de Paute (NZTA)

6.7.4 Conclusions sur la modélisation

Les modèles consultés dans cette section représentent les données expérimentales avec une efficacité variable. Le modèle de Sweere donne des valeurs satisfaisantes tout comme ceux comprenant la déformation réversible, ou ceux de forme exponentielle qui dans l'ensemble sont plus précis que les modèles excluant les 100 premiers cycles.

En comparant les R² et le RMSE obtenus pour les essais utilisant la norme européenne, le modèle de Wolff & Visser est le plus précis. Par ailleurs, il donne aussi le R² le plus élevé pour l'essai Austroads. Le RMSE le plus faible est fourni par le modèle de Paute et coll. (1988) qui exclu les premiers cycles. Pour l'essai selon la norme néo-zélandaise, le R² et le RMSE les plus précis sont fournis par le modèle d'Huurman. Sur l'ensemble des modélisations, les modèles de forme exponentielles sont les plus précis donnant les valeurs les plus précises de prédiction de la déformation.

7 Effet de l'historique des séquences

Cette étude a été effectuée sur le MG 20 présenté à la section 3 dans le but de pouvoir étudier et comparer les déformations permanentes engendrées par les différents paliers d'une même séquence de chargement. Ainsi, alors que trois éprouvettes ont subit trois séquences de la norme européenne pour les contraintes élevées (Tableau 2.7) de façon consécutive (trois niveaux de confinement, 6 paliers de déviateur par niveau de confinement), d'autres éprouvettes ont été soumises directement à la séquence 2 (σ_3 =45 kPa, éprouvette 3 et 4) ou à la séquence 3 (σ_3 =70 kPa, éprouvette 5 et 6). Au total, sept essais ont été réalisés sur des éprouvettes différentes (une a été compactée deux fois – 1a et 1b). Cette méthodologie est batie afin de vérifier dans quelle mesure les paliers et séquences qu'à subi une éprouvette dans son historique affecte le comportement des séquences suivantes. Le Tableau 7.1 reprend les caractéristiques des éprouvettes en expliquant quelle éprouvette a subi quelle séquence, et le nombre de cycles total effectué pour chaque éprouvette. Sur les 3 éprouvettes ayant subies les 3 séquences, seulement une seule a tenu les 3 séquences de chargement sans rompre, les autres ayant tenues jusqu'au dernier palier de la 3e séquence. Sur les 4 autres éprouvettes, une seule n'a pas tenue les 60 000 cycles, l'éprouvette 4, ayant cédée dès le début du chargement à 420 kPa (dernier palier – séquence 2).

Éprouvette	Humidité (%)	Masse volumique sèche (kg/m³)	Nombre de cycles final	Séquence 1	Séquence 2	Séquence 3
1 a	2,4	2184	171 000	1	✓	1
1 b	3,2	2159	180 000	1	\checkmark	1
2	2,9	2173	177 500	1	\checkmark	1
3	2,5	2181	60 000		1	
4	2,4	2183	50 200		1	
5	2,9	2172	60 000			1
6	2,8	2173	60 000			1

Tableau 7.1. Effet de l'historique des séquences – Éprouvettes étudiées et séquences

L'analyse de la réponse des éprouvettes testées a été réalisée en utilisant le modèle de Sweere (1990) exprimé en utilisant des variables log-transformées. $\log(\varepsilon_{1,p}) = \log(a) + b\log(N)$ (15)

dans laquelle N est le nombre de cycles de chargement, $\varepsilon_{1, p}$ la déformation permanente ($\mu \varepsilon$) et a et b des paramètres de régression. La modélisation effectuée exclue les 100 premiers cycles de déformations permanentes, qui peuvent parfois nuire à la représentation des valeurs mesurées avec ce modèle. Les données brutes des 7 essais réalisés sont présentées à l'annexe D.

7.1 Résultats de la modélisation pour l'analyse de l'effet de l'historique des séquences

Les Tableau 7.2, Tableau 7.3 et Tableau 7.4 montrent les résultats obtenus lors de la modélisation avec l'équation de Sweere (1990), ainsi que les paramètres de régression RMSE et R². Chaque tableau représente les résultats pour l'analyse de chacune des séquences, soit les niveaux de contraintes de confinement de 20, 45 et 70 kPa. Les résultats de certains essais montrent des taux de déformation permanente (coefficient de régression b) négatifs, ce qui témoigne d'un comportement atypique pour un palier de déformation permanente. Ces valeurs sont identiées en gris dans les cellules des tableaux.

		Eŗ	prouvette	1a			Eį	prouvette	1b		Eprouvette 2					
σ _d (kPa)	$\log\epsilon_{1,p}$	а	b	RMSE	R ²	$log \epsilon_{1,p}$	а	b	RMSE	R²	log $\epsilon_{1, p}$	а	b	RMSE	R²	
50	2,330	87,0	0,100	0,012	0,974	1,241	61,4	-0,126	0,043	0,813	2,092	45,1	0,117	0,020	0,943	
80	2,137	10,5	0,282	0,015	0,995	1,658	13,9	0,136	0,030	0,911	1,951	7,5	0,270	0,012	0,996	
110	2,174	4,2	0,391	0,016	0,997	1,906	7,4	0,254	0,016	0,992	2,090	4,4	0,363	0,006	0,999	
140	2,274	2,0	0,498	0,023	0,996	2,080	3,2	0,391	0,019	0,996	2,194	2,5	0,452	0,023	0,995	
170	2,442	1,4	0,587	0,038	0,992	2,252	2,2	0,485	0,028	0,994	2,311	1,5	0,540	0,034	0,992	
200	2,671	0,8	0,709	0,043	0,993	2,583	1,1	0,636	0,006	1,000	2,567	0,9	0,661	0,039	0,993	

Tableau 7.2. Effet de l'historique des séquences – Résultats de la modélisation avec le modèle de Sweere (1990) pour les éprouvettes ayant subi la séquence 1 (σ₃=20 kPa)

Tableau 7.3. Effet de l'historique des séquences – Résultats de la modélisation avec le modèle de Sweere (1990) pour les éprouvettes ayant subi la séquence 2 (σ₃=45 kPa)

	Éprouvette 1a					Éprouvette 1b				Éprouvette 2					Éprouvette 3					Éprouvette 4					
σ _d (kPa)	log ε _{1, p}	а	b	RMSE	R²	log ε _{1, p}	а	b	RMSE	R²	log ε _{1, p}	а	b	RMSE	R²	log ε _{1, p}	а	b	RMSE	R²	log ε _{1, p}	а	b	RMSE	R²
100	2,021	18,2	0,193	0,011	0,99	1,927	13,5	0,203	0,015	0,99	1,757	16,4	0,141	0,017	0,97	2,229	118,2	0,047	0,031	0,54	1,867	0,0	0,969	0,294	0,848
180	- 0,144	243	- 0,487	0,348	0,50	1,175	29,9	- 0,067	0,024	0,80	1,457	21,9	0,029	0,069	0,08	2,739	43,6	0,279	0,019	0,99	2,161	8,3	0,312	0,015	0,995
240	1,806	0,0	1,452	0,535	0,79	0,825	123	- 0,327	0,288	0,4	1,803	1,8	0,368	0,050	0,97	2,783	8,2	0,475	0,032	0,99	2,224	0,1	0,871	0,414	0,694
300	2,352	0,0	1,221	0,311	0,89	2,287	1,9	0,492	0,034	0,99	1,762	6,0	0,235	0,231	0,34	2,983	5,3	0,576	0,049	0,99	2,573	0,1	0,943	0,097	0,980
360	2,969	0,1	1,073	0,159	0,96	2,921	1,3	0,710	0,014	1,0	2,931	0,8	0,764	0,036	1,0	3,257	3,7	0,684	0,047	0,99	2,888	0,0	1,122	0,163	0,960
420	3,915	0,7	1,025	0,022	1,0	3,449	2,1	0,786	0,023	1,0	3,790	1,2	0,936	0,028	1,0	3,699	1,6	0,890	0,062	0,99			Ruptur	e	

	Eprouvette 1a						Eprouvette 1b				Eprouvette 2			Eprouvette 5					Eprouvette 6						
σ _d (kPa)	log ε _{1, p}	а	b	RMSE	R²	log ε _{1, p}	а	b	RMSE	R²	log ε _{1, p}	а	b	RMSE	R²	log ε _{1, p}	а	b	RMSE	R²	log ε _{1, p}	а	b	RMSE	R²
120	2,473	74,1	0,154	0,014	0,99	2,326	45,3	0,172	0,015	0,99	1,902	39,4	0,180	0,017	0,98	1,380	1317	- 0,678	0,363	0,64	1,380	70,7	- 0,125	0,033	0,88
240	2,315	15,2	0,275	0,037	0,97	1,814	17,0	0,134	0,031	0,91	1,301	28,1	0,109	0,016	0,96	2,218	19,6	0,232	0,018	0,99	2,434	18,7	0,292	0,220	1,0
320	2,630	3,6	0,515	0,009	1,0	2,211	2,7	0,438	0,024	1,0	2,669	224	- 0,250	0,333	0,22	2,234	0,1	0,800	0,220	0,87	2,395	2,0	0,497	0,302	0,58
400	2,953	2,9	0,626	0,013	1,0	2,511	2,0	0,547	0,024	1,0	3,087	1,4	0,627	0,009	1,0	2,621	0,1	0,661	0,156	0,95	2,732	0,2	0,864	0,353	0,75
480	3,239	1,8	0,750	0,027	1,0	2,885	1,4	0,689	0,008	1,0	3,580	1,3	0,752	0,028	1,0	3,110	0,1	1,029	0,168	0,95	3,246	0,0	1,322	0,386	0,86
560	2,831	0,2	1,151	0,034	1,0	3,307	1,2	0,808	0,015	1,0	2,298	1,1	0,921	0,032	1,0	3,988	0,9	1,012	0,032	1,0	4,112	0,5	1,114	0,057	1,0

Tableau 7.4. Effet de l'historique des séquences – Résultats de la modélisation avec le modèle de Sweere (1990) pour les éprouvettes ayant subi la séquence 2 (σ₃=70 kPa)

7.2 Séquence 1 – σ₃=20 kPa

Les résultats de la modélisation effectuée avec le modèle de Sweere (1990) pour les matériaux ayant subi la première séquence de la norme européenne (contraintes élevées) sont mis en graphiques aux Figure 7.1, Figure 7.2 et Figure 7.3. Dans le cas de l'analyse réalisée pour cette séquence, seulement 3 éprouvettes ont été soumises à cette séquence de chargement. Il est possible de constater que, de façon générale, les résultats obtenus pour chacun des paramètres considérés pour l'analyse sont assez réguliers et présentent relativement peu de dispersion.



Figure 7.1. Effet de l'historique des séquences –Logarithme de la déformation permanente en fin de palier pour les éprouvettes ayant subi la séquence 1 (σ₃=20 kPa)



Figure 7.2. Effet de l'historique des séquences – Coefficient de régression a pour les éprouvettes ayant subi la séquence 1 (σ₃=20 kPa)



Figure 7.3. Effet de l'historique des séquences – Coefficient de régression b (taux de déformation permanente) pour les éprouvettes ayant subi la séquence 1 (σ₃=20 kPa)

Les R² des 3 éprouvettes sont supérieurs à 0,800 (généralement près de 0,99), tel que présenté au Tableau 7.2, ce qui traduit une déformation permanente prédite proche de la déformation mesurée. Il faut toutefois noter que le taux de déformation permanente du premier palier de l'éprouvette 1b

est négatif, ce qui traduit une déformation permanente globale qui diminue durant le palier. Ceci est potentiellement attribuable à une mauvaise réponse de certains capteurs lors du premier palier, tel qu'il a été souvent observé dans le cadre des essais réalisés dans le cadre du projet.

Les résultats présentées dans cette section montrent que, avec l'augmentation du déviateur à chaque palier, la déformation permanente augmente, le coefficient de régression *a* diminue, jusqu'à atteindre la valeur de 1, et le taux de déformation permanente augmente. L'éprouvette 1a et la 2 suivent des tendances similaires avec des courbes qui sont très proches au début, mais l'éprouvette 1b et la 2 sont celles qui sont les plus semblables lorsque la contrainte déviatorique devient plus importante. Les trois éprouvettes présentent toutes la même évolution, et tendent aussi vers des coefficients de régression *a* similaires (1), des taux de déformation permanente (autour de 0,65) et des logarithmes de déformation (2,6) identiques.

7.3 Séquence 2 – σ₃=45 kPa

Les figures Figure 7.4, Figure 7.5 et Figure 7.6 présentent la mise en graphique des résultats rassemblés au Tableau 7.3. En comparaison avec les résultats obtenus pour la première séquence, il est constaté que les deux des trois éprouvettes ayant subis un chargement avant la séquence 2 (éprouvettes 1a et 1b), présentent au moins un palier de déformation avec un taux de déformation négatif, traduisant une déformation qui diminue. Ceci peut possiblement être attribué à l'historique des contraintes, qui pourrait impliquer une déformation permanente très faible et irrégulière pour certains paliers, notamment pour un déviateur de 180 kPa. Il est possible de constater que les R² correspondant à ces paliers sont faibles, traduisant les difficultés de modélisation de la déformation permanente influencée par les chargements précédents. Qui plus est, les valeurs de R² de beaucoup de paliers, y compris de ceux n'ayant pas subis d'historiques des contraintes sont aussi plus faibles que celles obtenues pour la première séquence, i.e. il y a quelques paliers qui présentent des valeurs allant à des valeurs près de 0.



Figure 7.4. Effet de l'historique des séquences –Logarithme de la déformation permanente en fin de palier pour les éprouvettes ayant subi la séquence 2 (σ₃=45 kPa)



Figure 7.5. Effet de l'historique des séquences – Coefficient de régression a pour les éprouvettes ayant subi la séquence 2 (σ₃=45 kPa)



Figure 7.6. Effet de l'historique des séquences – Coefficient de régression b (taux de déformation permanente) pour les éprouvettes ayant subi la séquence 2 (σ3=45 kPa)

Les deux éprouvettes n'ayant pas subis de chargement préalable (3 et 4) présentent des caractéristiques semblables, à savoir que la déformation permanente augmente avec la contrainte déviatorique, que le coefficient de régression *a* diminue et le taux de déformation augmente de façon plus ou moins constante. Ces deux éprouvettes sont aussi celles qui présentent les plus grandes valeurs sur les premiers paliers car elles n'ont pas été influencées par un chargement précédent. Le logarithme de la déformation permanente montre que cette valeur est plus faible pour les éprouvettes ayant subi un chargement préalable, mais seulement pour les premiers paliers. La tendance des éprouvettes 3 et 4 suit néanmoins celles des éprouvettes 1a, 1b et 2.

En ce qui concerne le coefficient de régression *a*, il est possible de constater que des mesures semblent erratiques pour les contraintes déviatoriques de 180 et 240 kPa pour les érpouvettes 1a et 1b. Par contre, les valeurs de R² sont peu élevées pour ces paliers. Dans le cas du taux de déformation permanente, une très grande dispersion est observée pour les éprouvettes 1a, 1b et 2, et les valeurs mesurées pour les éprouvettes 3 et 4 se retrouvent à l'intérieur de cette plage de variation.

Les éprouvettes tendent de la même façon vers des paramètres de déformation permanente plus ou moins proches, entre 3,5 et 4 pour le logarithme de la déformation permanente, vers 1 pour le coefficient de régression *a*, et entre 0,8 et 2 pour le taux de déformation permanente. Une fois de plus, l'éprouvette 1b et 2 présentent de nombreuses similarités au niveau des résultats et des courbes comme vu pour le confinement de 20 kPa. Des ressemblances sont aussi observées dans la tendance et les valeurs entre ces deux éprouvettes et l'éprouvette 3.

7.4 Séquence 3 – σ_3 =70 kPa

Les figures Figure 7.7, Figure 7.8 et Figure 7.9 de cette section présentent les paramètres de déformations obtenus pour les éprouvettes 1a et 2, qui n'ont par ailleurs résisté à cette séquence de chargement, et pour les éprouvettes 1b, 5 et 6 qui ont terminé la séquence de chargement. Les valeurs obtenues pour l'éprouvette 1a pour le dernier palier de contrainte sont à nuancer car seulement 1 000 cycles de chargement ont été effectués sur l'éprouvette. Il est par ailleurs possible d'observer que, de façon générale, pour ce confinement, les éprouvettes présentent des disparités moins importantes que pour un confinement de 45 kPa.



Figure 7.7. Effet de l'historique des séquences –Logarithme de la déformation permanente en fin de palier pour les éprouvettes ayant subi la séquence 3 (σ₃=70 kPa)



Figure 7.8. Effet de l'historique des séquences – Coefficient de régression a pour les éprouvettes ayant subi la séquence 3 (σ₃=70 kPa)



Figure 7.9. Effet de l'historique des séquences – Coefficient de régression b (taux de déformation permanente) pour les éprouvettes ayant subi la séquence 3 (σ₃=70 kPa)

Il est possible de constater que les éprouvettes n'ayant pas d'histoire de chargement (5 et 6) présentent toutes les deux un premier palier de déformation avec une déformation permanente qui diminue donnant lieu à un taux de déformation permanente négatif. L'éprouvette 2 montre elle aussi ce cas-ci pour une contrainte déviatorique de 320 kPa. Cependant, les éprouvettes 1a et 1b ne présentent en aucune façon ce cas de figure pour cet état de contrainte. Il est aussi possible de noter que les coefficients de détermination sont généralement bons pour presque l'ensemble des cas analysés pour la séquence 3.

Le logarithme de la déformation permanente tend à augmenter avec l'augmentation du déviateur. Bien que les valeurs soient plus élevées pour les éprouvettes 1a, 1b et 2 au premier palier, ce qui est contraire à ce qui aurait pu être attendu, celles-ci suivent environ la même tendance pour l'ensemble des éprouvettes et semblent demeurer dans la même plage de dispersion. Il doit être cependant noté que le premier palier pour les éprouvettes 5 et 6 montre des R2 faibles, ainsi que des taux de déformation permanente négatifs. Néanmoins, la déformation permanente finale au dernier palier est plus élevée pour les éprouvettes 5 et 6, soient celles qui n'ont pas subi les séquences 1 et 2. Les valeurs du coefficient de régression *a* sont erratiques pour les éprouvettes 5 et 6 au premier palier, dû aux mauvais résultats des analyses de régression. Par contre, de façon générale, les valeurs se suivent assez bien en comparant les éprouvettes ayant subi un historique de contraintes et celles n'en ayant pas subi. Concernant le taux de déformation permanente, de façon générale, l'évolution de ce paramètre avec la contrainte déviatorique pour toutes les éprouvettes est semblable. Les érpouvettes vierges donnent toutefois des valeurs légèrement supérieures pour certains paliers (par exemple 480 kPa). Par ailleurs, toutes les éprouvettes tendent vers un taux de déformation similaire au dernier palier.

7.5 Conclusions

Sur les différentes figures présentées, il est constaté que le changement de confinement incluant un historique des contraintes semble avoir une certaine influence sur les premiers paliers des éprouvettes, mais ceci n'est généralement vrai que pour les premiers paliers de chargement, jusqu'au 3e palier en général. Puis, les valeurs des coefficients de régression et du taux de déformation permanente sont relativement proches, voir égales aux valeurs des éprouvettes vierges.

Par ailleurs, pour chaque séquence, chaque paramètre présente une évolution identique. Ainsi, le logarithme de la déformation permanente et le taux de déformation augmente alors que le coefficient de régression diminue. Ceci montre que le changement de séquence, et donc de confinement, influence principalement le début de l'essai quand les valeurs des contraintes déviatoriques restent proches des valeurs de contraintes de la séquence précedente, et qu'une fois ces valeurs passées, il y a une similitude au niveau de la réponse de l'éprouvette peu importe qu'il y ait un historique des contraintes ou non.

Certains des écarts mesurés entre les éprouvettes vierges et celles ayant subi un historique de contrainte sont également attribués à des valeurs qui peuvent sembler erratiques. Ces valeurs erratiques peuvent être associées à des mouvements irréguliers d'un/des capteur(s) lors du chargement cyclique, notamment lors des changements de palier ou de séquence. Les résultats présentés à l'annexe D montrent en effet, pour les paliers montrant parfois des valeurs qui s'éloignent de la tendance, des écarts importants au niveau de la réponse des capteurs pour la déformation permanente. Les cas suivants constituent des exemples de ces situations :

- Éprouvette 1b / Séquence 1 / Palier 1 : Un des capteurs montre une réponse très différente des deux autres (déformation permanente négative) ;
- Éprouvette 1a / Séquence 2 / Palier 2 : Un des capteurs montre une réponse très différente des deux autres (déformation permanente négative) ;
- Éprouvette 5 / Séquence 3 / Paliers 1, 2, 3 et 4 : Les capteurs sont très instables et deux d'entre eux donnenet des déformations permanentes négatives dans les premiers paliers ;
- Éprouvette 2 / Séquence 3 / Palier 3 : Un des capteurs montrent un comportement erratique ;

8 Recommandations pour la méthode d'essai

Le développement d'une méthodologie d'essai pour lequel un nombre optimisé d'essais doit être réalisé tout en ayant la possibilité de déterminer le plus de paramètres intrinsèques au matériau, ainsi que de pouvoir caractériser la déformation permanente, est un des objectifs majeurs de l'étude. Un essai optimisé permettrait de réduire le coût et la durée des essais, et contribuerait à l'amélioration de la durée de vie des chaussées québécoises. Suite à la réalisation de la revue de littérature, de la réalisation d'essais, d'analyse et d'étude des essais effectués et de la réalisation de travaux de modélisation de structures de chaussées, il est possible de formuler un certain nombre de recommandations pour la poursuite des travaux afin de définir des bases pour une méthode d'essai pour la détermination de la résistance à la déformation permanente des matériaux granulaires.

8.1 Compactage et teneur en eau de compactage

La méthode de compactage utilisée au MTQ permet d'obtenir une masse volumique sèche proche de la masse volumique sèche maximale en se basant sur un temps de compaction de 30s pour les 7 couches en gardant une énergie de compactage constante. Plusieurs approches de compactage trouvées dans la littérature sont davantage axées sur l'atteinte d'une masse volumique sèche donnée (AFNOR 2004; AASHTO 2007; NCHRP 2003), ce qui peut impliquer l'application d'une énergie de compaction variable entre les couches ou les éprouvettes.

Au MTQ, la compaction des matériaux granulaires se fait à une teneur en eau sous l'optimum, 2 % supérieur à l'absorption du matériau. De façon générale, la compaction à des teneurs en eau sous l'optimum présente plusieurs avantages. La vibration des MG, mis en place à compacité élevée près de la teneur en eau optimale dans un moule, tend à provoquer la remontée de l'eau dans les MG et une saturation des pores. Ceci rend la mesure du degré de saturation difficile à contrôler et peut rendre instables les éprouvettes lors du démoulage (dans le cas des méthodes où la membrane n'est pas préalablement installée dans le moule). Ainsi, le compactage à une teneur en eau sous l'optimum permet d'éviter ces situations.

215

En compactant l'éprouvette à une teneur en eau sous l'optimum, la prise en compte de l'effet de la teneur en eau peut prendre plusieurs formes, par exemple :

- a) L'éprouvette peut seulement être testée à une teneur en eau dite drainée (tel que décrit dans la méthode LC 22-400) (Doucet et Auger 2014), essentiellement représentative des conditions typiques dans une chaussée au Québec (Doucet et Auger 2014).
- b) La même éprouvette peut être testée par paliers de teneurs en eau (en plus des paliers de contraintes, le cas échéant). La modification de la teneur en eau peut être réalisée par la méthode proposée dans la méthode LC 22-400 (Doucet & Auger, 2014). Il est toutefois possible qu'une éprouvette puisse soutenir plusieurs paliers de contraintes pour plusieurs teneurs en eau, tout comme l'éprouvette pourrait céder rapidement pour des teneurs en eau importantes.
- c) Plusieurs éprouvettes peuvent être testées chacune à des teneurs en eau différentes selon une procédure établie. Sachant que cette procédure est elle-même très couteuse en temps car elle demande la fabrication d'un nombre d'éprouvettes équivalent au nombre de teneurs en eau testées.
- d) L'éprouvette peut être caractérisée à une seule teneur en eau (comme proposé en a), mais cette teneur en eau serait ajustée à un état de référence pour tous les matériaux, comme l'état saturé ou drainé par exemple.

Il est généralement admis que la teneur en eau est le paramètre, après l'état de contrainte, ayant la plus grande importance sur le comportement plastique des MG (Werkmeister et coll. 2003; Bilodeau et coll. 2011; Cracium 2009; Lekarp et coll. 2000; Carrera et coll. 2009). Entre autres, il est précisé que 80 % des dégradations ou problèmes des chaussées seraient dus aux effets négatifs d'eau présente en excès. Ainsi, bien que la compaction sous l'optimum prévienne plusieurs problèmes, une réflexion est nécessaire à propos de la considération de la teneur en eau dans la caractérisation du

comportement en déformation permanente et selon quelles dispositions. Les résultats présentés dans plusieurs travaux montrent que le comportement en déformation permanente est considérablement modifié, pouvant passer de stable à instable, pour des modifications modérées de la teneur en eau des éprouvettes (Bilodeau et coll. 2011; Bilodeau et coll. 2012; Carrera et coll. 2009; Werkmeister et coll. 2003; Saevarsdottir and Erlingsson 2013; Vuong 2003).

La teneur en eau saturée n'est pas une condition d'opération normale des chaussées. Pour les matériaux granulaires, elle peut se produire sur une période assez courte lors des redoux hivernaux, de la fonte printanière ou par infiltration locale aux endroits comportant des fissures. L'état drainé s'approche des conditions de rétention d'eau, plus proches des conditions normales d'exploitation des MG. De plus, l'état saturé présente quelques fois le désavantage que les LVDTs montés autour de l'éprouvette peuvent sortir de leur course de mesure lors de la saturation, obligeant l'opérateur à effectuer un drainage, puis à saturer à nouveau l'éprouvette.

Les travaux de Doucet et Doré (2004) ont montré que le comportement mécanique réversible des MG varie très légèrement entre l'état saturé et l'état drainé. Les succions matricielles à l'état drainé sont très petites et proches de zéro, ce qui correspond aussi aux conditions rencontrées à l'état saturé.

Ce qui ressort de l'étude sur l'impact de la teneur en eau réalisée est qu'elle modifie clairement le comportement des éprouvettes. À l'état initial, le comportement de l'éprouvette à teneur sous l'optimum est stable et démontre une résistance à la déformation permanente qui diminue à la teneur en eau drainée et saturée. Pour une teneur en eau trop importante, l'éprouvette ne fait preuve d'aucune résistance, montrant même une rupture rapide (4^e palier au maximum), sachant que ce n'est pas représentatif des chaussées qui sont aussi cycliquement saturé sans pour autant présenter autant de déformations. Ceci fait que, la considération de cette teneur en eau semble difficilement viable pour des essais de déformation permanente en cellule triaxiale contrairement à l'état drainé qui lui comprend quelques paliers supplémentaires dû à une meilleure résistance et rendant l'analyse plus facile. En ajustant les niveaux de contraintes à des valeurs s'approchant

davantage du contexte des chaussées québécoises, il peut être envisagé de pouvoir tester les éprouvettes à une teneur en eau drainée. L'état drainé des MG permet d'augmenter légèrement la résistance des éprouvettes testées par rapport à l'état saturé, mais il n'en demeure pas moins qu'un affaiblissement significatif a été mesuré par rapport aux éprouvettes testées en conditions initiales.

En se basant sur ces diverses observations, il est recommandé d'adopter une approche de type « ouverte » pour le nombre de teneurs en eau caractérisées, comme c'est le cas de la norme européenne. La teneur en eau drainée (tel que définie par le processus de changement du degré de saturation méthode LC 22-400) serait suggérée comme teneur en eau à caractériser de base. La teneur en eau saturée, et d'autres teneur en eau (initiale), pourraient être considérées en fonction des besoins, spécificités d'un projet ou de la nécessité d'établir la relation entre la teneur en eau et le comportement en déformation permanente dans le cadre de travaux de recherche, par exemple.

8.2 Capteurs de déplacement et fixation

Dans l'étude de Dawson & Gillett (1998) sur l'instrumentation à mettre en place sur l'éprouvette, ce qui ressort principalement est qu'il n'y a pas de méthode de mesure plus adaptée qu'une autre, car cela reste très subjectif aux objectifs poursuivis, mais aussi à l'équipement utilisé ainsi qu'aux matériaux granulaires considérés. Il est conseillé d'utiliser trois capteurs de déplacement axiaux, contrairement aux deux capteurs de la norme LC 22-400, afin de calculer une valeur plus représentative et de pouvoir mieux apprécier la réponse axiale et l'excentricité des éprouvettes. Le système de mesure de la déformation permanente actuel permet de répondre aux différentes recommandations en assurant une mesure efficace de la déformation axiale.

La mesure de la déformation radiale, selon la littérature, constitue un plus dans la mesure de la déformation permanente en complétant les données sur le matériau et son comportement lors de l'application de la contrainte. Elle est aussi essentielle pour quantifier le coefficient de Poisson.

De plus, la déformation doit pouvoir être jugée à l'aide du coefficient de variation (CV), actuellement utilisée pour déterminer le module complexe des enrobés, à savoir :

$$CV = \frac{\sigma}{\mu}$$
 (16)

avec σ l'écart-type des 3 capteurs et μ la moyenne. Ce paramètre devrait être mesuré sur la déformation réversible et permanente.

8.3 Type d'essais : contrainte unique ou paliers de contraintes

Il a été vu que l'état de contrainte appliqué sur un MG a un effet très important sur le comportement en déformation permanente. Ceci est d'autant plus important en considérant le fait que, en fonction de leur position dans la structure de chaussée, les MG subissent des niveaux de contraintes variables. Il apparaît important de connaître la réponse des MG pour divers états de contrainte.

Il est possible de préparer plusieurs éprouvettes et de les soumettre à un grand nombre de cycles de chargement à un état de contrainte donné pour chacune. Cette approche est toutefois très laborieuse, en considérant qu'il est nécessaire de connaître la réponse des MG pour un nombre d'états de contraintes assez grand pour définir la relation entre le comportement en déformation permanente et les contraintes. De plus, une telle approche induit une certaine variabilité entre les éprouvettes, complexifiant l'analyse des résultats. Pour ces raisons, les essais par paliers de contraintes sont utiles pour caractériser le comportement en déformation permanente et Rahman (2013), cette approche de caractérisation est même préférable aux essais par palier unique. En effet, elle prend en considération l'effet de l'historique de contraintes sur les éprouvettes, ce qui est plus réaliste par rapport aux conditions en service puisque les MG subissent une gamme très variée de contraintes dans le temps. Il s'agit de l'approche qui devrait être privilégiée à cause de ses nombreux avantages.

Il est aussi pertinent d'adapter les gammes de contraintes proposées au type de matériau testé et au contexte de chargement. Il a été montré que les niveaux de contraintes dans les fondations ne sont pas les mêmes que dans les sous-fondations. De même, l'épaisseur du revêtement, associée entre autres à la capacité structurale de la route, aura un impact important sur les niveaux de contraintes à considérer. Sur la base de ce qui a été discuté dans ce rapport, deux choix de contraintes (élevées ou faibles) devraient être proposés, tel qu'il a été discuté, du point de vue des contraintes verticales. Les contraintes élevées s'appliquent à un cas (fondation de la route régionale), alors que les autres cas correspondent aux contraintes faibles.

De nombreuses thèses et méthodes d'essais disponibles recommandent de réaliser des essais par paliers, permettant de couvrir un spectre de contraintes plus large. La différence pour ces essais se trouve principalement sur les valeurs de contraintes considérées et le nombre de cycles, chaque organisme présentant des contraintes plutôt caractéristiques des conditions de l'environnement de la chaussée. Le chemin de contrainte d'un bon nombre d'essais par paliers suit une valeur du ratio $\Delta q/\Delta p$ égale à 3, car l'application d'une pression de confinement constante semble répandue, probablement parce que les équipements sont moins dispendieux et plus simples d'utilisation.

Pour minimiser les essais triaxiaux afin de déterminer le type de réponse des matériaux, il semblerait possible de réaliser les tests par paliers à différentes valeurs de confinements. Ainsi, le temps nécessaire à la détermination de ces valeurs serait réduit. Cette méthode est celle employée par la norme européenne et semble appropriée pour étudier la réponse mécanique des matériaux granulaires. Cependant, il faut garder à l'esprit que ces paramètres sont fortement dépendant des propriétés du matériau et des effets saisonniers, il faut donc envisager de les adapter au contexte québécois. Cette idée peut se concrétiser en effectuant des recherches sur l'humidité et la compaction, car ceux-ci sont d'une grande influence sur les déformations irréversibles, comme mentionné auparavant.

En accord avec la revue littéraire, le nombre de cycles varient selon les méthodes d'essais, ce nombre varie de 1000 à 50 000. Le nombre de 10 000 cycles par palier de chargement est un minimum pour

observer le comportement des matériaux granulaires, mais la tendance est évidente après 20 000 selon ce qui a été rapporté dans des documents cités dans la revue de la documentation. D'autre part, Kolisoja (1998) mentionne qu'il faut un minimum de 10 000 cycles pour pouvoir juger de la tendance comportementale des MG alors qu'Arnold (2008) précise que les 20 000 premiers cycles constituent essentiellement une mise en place de l'éprouvette. Les données interprétées des travaux de Poupart (2012) tendent aussi à supporter ces observations (Figure 2.15). Un nombre de 20 000 cycles semble donc être nécessaire et optimal pour étudier la tendance comportementale des MG, tout en gardant la durée des paliers limitée dans le temps. Ce nombre permet de sortir d'une phase de consolidation primaire pour un état de contrainte donné et de caractériser le comportement dans une phase où le taux de déformation tend à être constant. Il est aussi optimal d'éviter les paliers trop longs afin de ne pas accumuler trop de déformations plastiques, ce qui pourrait nuire à la possibilité de collecter des informations et des données sur un nombre maximisé de paliers de contraintes.

Pour diminuer le temps d'expérimentation, il est possible de jouer sur la fréquence du signal, car ce paramètre n'a pas d'influence significative sur la déformation permanente comme il a été énoncé auparavant. Une fréquence trop faible impliquerait un temps d'essai long alors qu'une fréquence trop élevée requiert un appareil et des instruments pouvant supporter une telle cadence. La fréquence doit permettre d'obtenir des signaux d'une qualité suffisante afin obtenir la précision nécessaire pour l'application des contraintes. Les essais réalisés en respect de la norme européenne avec une fréquence de 2Hz prennent un temps de 50h à titre d'exemple. L'équipement du Ministère répond très bien à une fréquence de 2Hz et les signaux sont de très bonne qualité. Comme les MG ne sont pas sensibles à la vitesse de chargement, il est proposé d'utiliser cette fréquence avec une charge de 0,5 s et un repos de 0,5 s.

8.4 Signal

Le signal proposé par quelques méthodes n'est pas toujours de forme haversine mais peut être aussi trapézoïdale. Fondamentalement, il est possible de penser que cela ne change pas le comportement des MG. La difficulté réside dans la construction du signal trapézoïdale qui n'est pas le signal de base de la machine utilisée au Ministère. Or, en regardant les essais précédemment réalisés dans le projet, il a été possible de réaliser des essais avec ce type de signal, comme recommandé dans la méthode Austroads. L'utilisation de ce type de signal ne semble pas poser de problème significatif et, comme constaté lors de l'analyse des essais réalisés, n'influence pas vraiment la déformation. Néanmoins, le signal haversine actuellement utilisé donne satisfaction au niveau des essais, mais aussi des méthodes, car il s'agit du signal le plus utilisé et le plus représentatif du chargement routier. Il est recommandé de poursuivre avec cette approche.

8.5 Conditionnement

L'application d'un conditionnement à l'éprouvette se pose, car l'effet de l'historique des contraintes est un sujet peu étudié et connu dans la littérature, et influence grandement la déformation permanente tel qu'il a été discuté. De plus, peu de méthode d'essais actuelles en réalise un avant la réalisation de l'essai. L'application d'un conditionnement est typique des méthodes d'essais pour caractériser le module réversible, mais pas pour étudier la déformation permanente. Pour l'étude de la déformation permanente, les déformations pouvant survenir dans les premiers cycles sont particulièrement importantes et peuvent représenter une proportion importante de la déformation totale suite à l'essai (Hornych et al. 1993).

De plus, les seules méthodes à inclure l'application d'un pré-chargement sont issues d'Amérique du Nord comme le NCHRP ou inspirée de l'AASHTO. Cependant, si l'application du conditionnement se pose, il est à prendre en compte pour l'étude de la déformation, car il y aura des déformations permanentes importantes durant ce dernier. De plus, l'historique des contraintes sur l'éprouvette modifiera les propriétés internes de l'éprouvette et la réponse de celle-ci pour les paliers subséquents, comme il a été vu dans la partie consacrée à cet aspect où la déformation finale diminue de moitié à cause de la consolidation interne de l'éprouvette sous le chargement.

L'application d'un conditionnement n'est toutefois pas une pratique très répandue dans les diverses méthodes d'essais répertoriées, notamment dû aux effets mentionnés auparavant. Il doit aussi être noté qu'une proportion importante de la déformation permanente s'accumule dans les premiers cycles de chargement. L'application d'un conditionnement est susceptible de masquer ces déformations et d'induire un biais si la prédiction de la déformation permanente est visée.

8.6 Prédiction de la déformation permanente

Concernant la prédiction de la déformation permanente, le nombre de cycles par palier se doit d'être le plus élevé possible afin de garantir une précision importante. La plupart des modèles sont basés, soit sur l'hypothèse que la déformation permanente va graduellement diminuer résultant dans une réponse finale du matériau entièrement résiliente, soit sur une augmentation plus ou moins continue de la déformation, ne laissant pas de place à une période de stabilisation. Par ailleurs, peu de modèles sont capables de modéliser la rupture du matériau.

Quelques études récentes sont faites avec un modèle élastoplastique en lieu et place d'un modèle élastique linéaire. Ainsi, des modèles comme celui de Mohr-Coulomb ou Drucker Prager sont privilégiés par rapport à des modèles plus anciens, tout comme ceux basés sur l'état limite, le durcissement ou mêlant les composantes en fonction du nombre de cycles et de la contrainte. Le choix du modèle à utiliser pourra se faire à l'aide de la modélisation des contraintes, à l'aide des essais précédemment réalisés et du modèle correspondant le plus aux déformations et donnant le plus de satisfaction.

L'utilisation d'un modèle de prédiction correspondant le plus possible aux courbes expérimentales est un des grands enjeux de la recherche sur la déformation permanente. De nombreux modèles proposés récemment semblent particulièrement satisfaisants, comme celui de Gidel (2001) ou de Korkiala-Tanttu (2005) qui sont parmi les plus utilisés. Cependant, ces modèles nécessitent la connaissance de propriétés intrinsèques aux MG et donc la réalisation d'essai de rupture au préalable. Le choix des modèles appropriés pourra être effectué avec l'accumulation de données obtenues par la méthode d'essai proposée suite aux présents travaux. Il est important d'effectuer le choix des modèles les plus adéquats en se basant sur une banque de données représentatives des résultats d'essais et sur les approches de calculs mécanistes qui sont privilégiées par l'administration routière concernée. Par ailleurs, inclure la théorie de l'état de limite avec les équations de Werkmeister (2003) parait un élément important car cela permettrait d'anticiper le comportement des matériaux au sein de la chaussée.

8.7 Essais de rupture statique

En prenant en compte les modèles de prédiction de la déformation permanente dans la littérature, les équations les plus précises prennent en compte les paramètres intrinsèques aux matériaux, imposant donc la réalisation d'un essai de rupture statique. Bien que les modèles étudiés ici soient plus ou moins précis, les modèles prenant ces paramètres en compte présentent des prédictions vraiment proches des mesures selon la littérature. Cependant, cela nécessite la production d'éprouvettes d'un même matériau totalement identiques au niveau des propriétés, afin de pouvoir faire en sorte que la prédiction ait du sens. De plus, cela implique du temps supplémentaire pour l'obtention des données nécessaires pour la bonne interprétation et modélisation des essais. Cet essai permettrait de prédire une déformation pour un matériau, selon les valeurs déterminées, plus proche des valeurs mesurées. Afin d'obtenir l'ensemble des données de comportement mécanique des matériaux granulaires utilisés dans les chaussées et de fournir des données importantes pour l'interprétation du comportement en déformation permanente, il est recommandé d'inclure dans la caractérisation des matériaux granulaires utilisés dans les chaussées des essais de rupture statique.

8.8 Points d'acquisition

Les essais de déformation permanente sont des essais à long terme. La quantité de données brutes collectées est énorme et difficile à gérer du point de vue de l'analyse des données. Cependant, en considérant les outils informatiques modernes, le nombre de points de mesure conservés pour l'analyse dans le cas de la norme européenne est somme toute faible (29). Il peut être pertinent d'augmenter ce nombre de points de mesure afin d'obtenir une information plus détaillée sur le comportement des éprouvettes, notamment dans les premiers cycles de chargement où la déformation permanente augmente très rapidement. Il est suggéré de collecter les données sur les

100 premiers cycles, et par la suite de collecter des valeurs correspondant à une moyenne sur 10 cycles consécutifs pour un plus grand espacement entre les cycles.

8.9 Conclusion

Avec les différentes recommandations citées précédemment, il est possible de formuler quelques conclusions qui vont permettre d'orienter la proposition de méthodologie d'essai.

Le fait de tester l'éprouvette à la teneur en eau saturée provoque des ruptures rapides des éprouvettes et les données recueillies pourraient être insuffisantes pour certains matériaux, rajoutant même un temps d'essai et de préparation supplémentaire qui risque d'apporter peu en bout de ligne. Il est suggéré de tester de base les éprouvettes à la teneur en eau drainé suite à un cycle de mouillage et drainage du matériau granulaire selon l'approche proposée par la méthode LC 22-400. La teneur en eau saturée et initiale, ainsi que d'autres teneurs en eau, seraient suggérées comme étant optionnelles en fonction des besoins.

En choisissant 20 000 cycles de charges par palier, il est important de diminuer le nombre de paliers et le nombre de 4 semble être un bon compromis. Ce choix influence la durée de l'essai et permettra tout de même d'avoir un nombre suffisant de données sur l'accumulation de la déformation, tout en rendant possible une étude comparative.

L'application de chargements déviatoriques moins agressifs que la norme européenne donnerait l'avantage de pouvoir caractériser plus longtemps l'éprouvette et donc d'avoir plus de paliers. Comme les travaux ont mis en évidence, il semble que les valeurs de contraintes axiales utilisées dans la norme européenne soient particulièrement élevées en fin de séquence. De plus, la reprise du principe d'une séquence de contrainte faible et d'une élevée pour correspondre à la position des MG dans la chaussée, ainsi qu'à la capacité structurale de la chaussée, permet de jouir d'une certaine liberté lors du choix des contraintes à appliquer. Ainsi, pour reprendre les données de la simulation, les contraintes déviatoriques pour la séquence élevée allant de 40 à 280 kPa et de 20 à 170 kPa pour la séquence faible sont suggérées. Ces choix permettent de couvrir les valeurs de contraintes axiales modélisées, tout en atteignant des valeurs extrêmes, plus élevées que celles modélisées, mais inférieures à celles de la norme européenne. Ces choix ont aussi été optimisés afin d'être inférieures, ou de ne pas excéder, les valeurs des ratios q/p proposées dans le cadre de la norme européenne, sachant que les éprouvettes montraient souvent des signes d'instabilité précoce et sachant que les contraintes axiales de la norme européenne excèdent ce que les modélisations suggèrent.

Il est suggéré d'utiliser trois séquences de chargement. Les 3 séquences de chargement reprendraient les confinements de la norme LC 22-400, à savoir 20, 35 et 70 kPa, ce qui s'apparente à la méthode européenne, tout en travaillant avec les confinements suggérés au Québec dans la poursuite de la méthode LC pour l'étude des déformations réversibles. Bien que la valeur de 70 kPa pour le confinement soit plus élevée que ce qui semble être retrouvé dans la chaussée, elle permet de garder une certaine continuité avec la méthode d'essai pour la mesure du module réversible et la norme européenne et de caractériser davantage d'états de contrainte.

9 Proposition de méthodologie d'essai

Cette section propose les fondements d'une éventuelle méthode LC en suggérant des lignes directrices quant à la méthodologie d'essai pour l'étude du comportement en déformation permanente des MG en cellule triaxiale à chargement déviatorique répété. Ainsi, par rapport à une norme officielle, plusieurs éléments ou détails peuvent s'avérer manquant. Néanmoins, la méthode d'essai proposé repose sur plusieurs principes reconnus et acceptés dans la méthode d'essai pour la mesure du module réversible des matériaux granulaires qui ne sont pas détaillés dans cette section. L'objectif est ici de poser les grands principes et les principales étapes pour la méthodologie.

9.1 Principe de l'essai

Un échantillon de matériau granulaire est compacté à l'aide d'un marteau vibrant. L'échantillon est conditionné et la relation $\varepsilon_{1, p}$ est déterminée à l'aide d'un équipement triaxial à chargement déviatorique répété. La contrainte de confinement σ_3 est appliquée de manière statique, alors que la contrainte déviatorique σ_d est appliquée de manière répétée selon une forme de chargement « haversine ». Le $\varepsilon_{1, p}$ est mesuré à l'aide de trois capteurs de déplacement axiaux installés sur l'échantillon. Le matériau est caractérisé selon des états de contraintes dites « faibles » ou « élevées ». Le $\varepsilon_{1, p}$ est déterminé à différents états de contrainte pour une teneur en eau dite « drainée » afin de quantifier l'effet du niveau de contrainte sur le comportement en déformation permanente.

9.2 Préparation, caractéristiques de l'éprouvette et instrumentation

La préparation de l'éprouvette est la même que celle décrite dans la méthode LC 22-400. Cette méthode peut être consultée pour des détails supplémentaires. Une masse de 13 kg de matériau granulaire est préparée pour l'essai. Le matériau est écrêté au tamis de 31,5 mm, et la portion < 31,5

mm et > 5 mm est reconstituée selon les résultats de l'analyse granulométrique du matériau. La portion < 5 mm est réduite en laboratoire selon les principes de quartage des matériaux granulaires.

L'échantillon est compacté en 7 couches, avec un marteau vibrant (750 W, 35 kg) dans un moule en acier séparable en deux parties, à une teneur en eau égale à la valeur de l'absorption des granulats + 2%. Les dimensions visées de l'échantillon sont un diamètre de 150 mm et une hauteur de 300 mm ± 10 mm. Les éprouvettes sont placées entre deux membranes d'une épaisseur respective de 0,6 mm et 0,3 mm. L'éprouvette est mise en place dans la cellule triaxiale à chargements répétés entre deux plateaux de chargement en aluminium. Deux papiers filtres et un géotextile non tissé sont mis en place lors de l'étape du compactage à chaque extrémité de l'éprouvette. La hauteur, le diamètre, la teneur en eau initiale de compactage, le degré de saturation initial, l'indice des vides et la masse volumique humide et sèche de l'éprouvette sont mesurées et consignées au rapport.

Il est suggéré de préparer une seule éprouvette de base, qui est soumise à la procédure de chargement sélectionnée (Tableau 9.1 ou Tableau 9.2). Avant l'essai, l'éprouvette est préalablement soumise à la procédure de saturation du Ministère des Transports (décrite dans la méthode LC 22-400) et est par la suite drainée avant d'être soumise à la procédure de chargement (Tableau 9.1 ou Tableau 9.2). Le suivi le la teneur en eau est réalisé durant les étapes de saturation et de drainges et la teneur en eau drainée ainsi que le degré de saturation correspondant sont consignées au rapport d'essai. D'autres teneurs en eau peuvent être caractérisées en fonction des besoins, notamment la teneur en eau à l'état saturé et à l'état initial de compaction.

Trois capteurs de déplacement axial de type LVDT sont utilisés. Ceux-ci sont positionnés à 120° sur le 2/3 central de l'éprouvette (espacement de 200 mm). Ils sont fixés sur des supports légers à 50 mm sous le plateau de chargement supérieur. Les capteurs ont une course de \pm 2,5 mm et une précision de 1 µm. Les supports sont en trois sections « tiers de cercle » identiques et maintenues ensemble par des élastiques. Les supports du haut supportent les capteurs, alors que les supports du bas supportent des plateaux sur lesquels viennent s'appuyer les capteurs. Les supports ne doivent pas bouger pendant l'essai.

Un capteur de déplacement radial est utilisé. Il est monté au centre de l'échantillon sur une ceinture métallique passant à travers plusieurs appuis métalliques qui s'appuient sur le pourtour de l'éprouvette.

NB : *Le capteur de déformation radiale n'a pas été utilisé dans le cadre de ce projet.*

9.3 Conditionnement

Aucun conditionnement n'est recommandé dans le cas de la méthode d'essai proposée.

9.4 Procédure de chargement

Deux procédures de chargement sont suggérées. La première concerne surtout les matériaux de fondation pour les routes à capacité structurale plus faible (Procédure pour les contraintes élevées). La seconde concerne surtout les matériaux de sous-fondation pour toutes les routes et les matériaux de fondation pour les routes à capacité structurale plus importante (Procédure pour les contraintes faibles). Chaque procédure consiste en 3 niveaux de confinement, ou trois séquences, pour lesquels 4 niveaux de contrainte déviatorique sont appliqués. Les éprouvettes sont donc soumises à 12 états de contrainte. Un total de 20 000 cycles de chargement est appliqué par niveau de contrainte à une fréquence de 2Hz (0,5s de chargement et 0,5s de repos) tel que présenté à la Figure 9.1. Une contrainte déviatorique statique (σ_{d0}) de 10 % de la valeur totale doit être maintenue durant la durée de l'essai. Avec ces séquences de chargements, il est possible de tracer les chemins de contraintes présentés à la Figure 9.2.

σ ₃	$\sigma_{\sf d}$	σ_{d0}	σ_{dr}	θ	р	q/p
(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	
	40	4	36	100	33,3	1,2
20	80	8	72	140	46,7	1,7
20	100	10	90	160	53,3	1,9
	120	12	108	180	60,0	2,0
	100	10	90	205	68,3	1,5
25	120	12	108	225	75,0	1,6
35	160	16	144	265	88,3	1,8
	200	20	180	305	101,7	2,0
	140	14	126	350	116,7	1,2
70	180	18	162	390	130,0	1,4
70	230	23	207	440	146,7	1,6
	280	28	252	490	163,3	1,7

Tableau 9.1. Séquence de chargement à niveau de contrainte élevé

Tableau 9.2. Séquence de chargement à niveau de contrainte faible

σ ₃	σ_{d}	σ_{d0}	σ_{dr}	θ	р	q/p
(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	
	20	2	18	80	26,7	0,8
20	30	3	27	90	30,0	1,0
20	40	4	36	100	33,3	1,2
	50	5	45	110	36,7	1,4
	40	4	36	145	48,3	0,8
25	60	6	54	165	55,0	1,1
55	80	8	72	185	61,7	1,3
	100	10	90	205	68,3	1,5
	80	8	72	290	96,7	0,8
70	110	11	99	320	106,7	1,0
70	140	14	126	350	116,7	1,2
	170	17	153	380	126,7	1,3



Figure 9.1. Chargement havresine de 0,5 s avec un repos de 0,5 s et déformation correspondante



Figure 9.2. Chemins de contraintes des séquences à chargement faible (F) et élevé (É)

9.5 Mesure des déformations

Il est suggéré de calculer la déformation axiale réversible moyenne, le module réversible et la déformation axiale permanente moyenne pour les cycles considérés à partir des résultats de chaque capteur. L'écart-type et le coefficient de variation doivent aussi être calculés pour chaque palier.

Les définitions suivantes sont utilisées au niveau du traitement des données de déformation :

Déformation réversible axiale moyenne au cycle i (ε_{1r}^i) et module réversible (E_r^i) au cycle i:

$$\varepsilon_{1r}^{i} = \frac{\left(h_{r,A}^{i} + h_{r,B}^{i} + h_{r,C}^{i}\right)}{3h} = \frac{\left(\varepsilon_{1r,A}^{i} + \varepsilon_{1r,B}^{i} + \varepsilon_{1r,C}^{i}\right)}{3}$$
(17)

$$E_r^i = \frac{\sigma_{dr}^i}{\varepsilon_{1r}^i} \qquad (18)$$

Déformation permanente axiale moyenne au cycle i (\mathcal{E}_{1p}^{i}):

$$\varepsilon_{1p}^{i} = \frac{\left(h_{p,A}^{i} + h_{p,B}^{i} + h_{p,C}^{i}\right)}{3h} = \frac{\left(\varepsilon_{1p,A}^{i} + \varepsilon_{1p,B}^{i} + \varepsilon_{1p,C}^{i}\right)}{3}$$
(19)

dans lesquelles *h* est la distance entre les points de mesure et h_r et h_p sont les déplacements axiaux réversible et permanent au cycle *i*, respectivement, pour les capteurs A, B et C. Les coefficients de variation sont calculés à partir des équations suivantes :

$$CV \varepsilon_{lr}^{i} (\%) = 100 \frac{\sqrt{\frac{\left(\varepsilon_{lr,A}^{i} - \varepsilon_{lr}^{i}\right)^{2} + \left(\varepsilon_{lr,B}^{i} - \varepsilon_{lr}^{i}\right)^{2} + \left(\varepsilon_{lr,C}^{i} - \varepsilon_{lr}^{i}\right)^{2}}{n-1}}{\varepsilon_{lr}^{i}}$$
(20)

$$CV \, \varepsilon_{1p}^{i} (\%) = 100 \frac{\sqrt{\frac{\left(\varepsilon_{1p,A}^{i} - \varepsilon_{1p}^{i}\right)^{2} + \left(\varepsilon_{1p,B}^{i} - \varepsilon_{1p}^{i}\right)^{2} + \left(\varepsilon_{1p,C}^{i} - \varepsilon_{1p}^{i}\right)^{2}}{n-1}}{\varepsilon_{1p}^{i}} \qquad (21)$$

dans lesquelles $\text{CV} \varepsilon_{1p}^{i}$ et $\text{CV} \varepsilon_{1r}^{i}$ sont les coefficients de variation pour la déformation permanente et la déformation réversible, *n* est le nombre d'observations (nombre de capteurs, soit 3) et $\varepsilon_{1p,A}^{i}$, $\varepsilon_{1p,B}^{i}$, $\varepsilon_{1p,C}^{i}$, $\varepsilon_{1r,A}^{i}$, $\varepsilon_{1r,B}^{i}$ et $\varepsilon_{1r,C}^{i}$ sont les déformations permanentes et réversibles mesurées au cycle *i* pour les capteurs A, B et C, respectivement.

9.6 Acquisition des données

L'acquisition du signal est réalisée en continu pendant les 100 premiers cycles. Par la suite, une moyenne est calculée sur un nombre de 10 cycles consécutifs pour les cycles subséquents aux N données ci-dessous :

 $N \in (1 \text{ à } 100, 100, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, 1000, 2000, 3000, 4000, 5000, 6000, 7000, 8000, 9000, 10000, 11000, 12000, 13000, 14000, 15000, 16000, 17000, 18000, 19000, 20000)$

9.7 Démontage de l'éprouvette

La hauteur finale, mesurée en 4 points aux 90°, et le diamètre final, mesuré en 3 points à des hauteurs de 75/150/225 mm, de l'éprouvette sont mesurés et consignés au rapport d'essai.

Lors du démontage de l'éprouvette, la teneur en eau est mesurée sur l'échantillon et celle-ci est comparée à la teneur en eau calculée suite au processus de saturation et de drainage.

10 Essais selon la procédure proposée

Suivant la proposition d'une procédure préliminaire basée sur l'ensemble des résultats collectés dans les sections précédentes, une série d'essais de résistance à la déformation permanente sur quelques matériaux granulaires typiques a été réalisée. L'objectif de cette partie du projet est de mettre à l'épreuve la méthode d'essai proposée et de documenter les points positifs, les aspects à améliorer et les problématiques pouvant être rencontrées. Elle vise également à documenter et discrimer le comportement en déformaton permanente de quelques matériaux granulaires représentatifs de la géologie et des pratiques au Québec et au Ministère des Transports. Les résultats bruts des essais réalisés dans cette section sont compilés à l'annexe E.

Suite aux préparatifs et essais préliminaires dans le but de mettre à l'épreuve la méthode d'essai, certaines problématiques supplémentaires ont été observées au niveau des déformations se produisant sur l'éprouvette lors des changements de palier et de séquence dû à l'ajustement de l'état de contrainte. Ainsi, préalablement à la présentation des matériaux qui ont été étudiés et des essais réalisés en suivant la procédure d'essai proposée, la section suivante présente une vérification de l'effet des changements de paliers et de séquences pour les contraintes appliquées lors de la méthode d'essai.

10.1 Ajustement des temps de pose - Effet des changements de paliers et de séquences

Les procédures d'essais par paliers consistent en l'application successive de niveaux de contrainte déviatorique répétée pour un niveau de confinement. Par la suite, un changement de confinement est effectué et une nouvelle série de contraintes déviatoriques est appliquée. Ce processus est suivi pour quelques niveaux de confinement.
Cette section présente les résultats d'essais réalisés afin de vérifier comment réagissent les éprouvettes lors du changement de conditions entre chaque palier et chaque séquence. En effet, selon la procédure qui a été suivie, le niveau de la contrainte déviatorique statique change entre chacun des paliers. Lors d'un changement de séquence, l'augmentation de la contrainte de confinement est aussi susceptible d'induire des déformations aux éprouvettes. Les essais réalisés cherchent donc à déterminer le temps nécessaire pour stabiliser les mouvements des éprouvettes entre les changements de conditions de contrainte afin que ceux-ci affectent le moins possible la mesure du comportement en déformation permanente.

Ces vérifications ont été effectuées sur une éprouvette de MG 20 sur laquelle aucune application de contrainte déviatorique répétée n'a été effectuée. Ainsi, l'éprouvette a subi la procédure suggérée pour les contraintes élevées seulement (Tableau 9.1) en appliquant les contraintes déviatoriques statiques et les pressions de confinement pour les 12 paliers. La durée des paliers appliqués dans le cadre de cette vérification a été réduite à 5400 s (90 min).

10.1.1 Résultats - Effet des changements de palier et de séquences

La Figure 10.1 et la Figure 10.2 présentent les résultats obtenus pour la vérification des effets de transition entre les paliers et les séquences. La Figure 10.1 montre les valeurs brutes collectées dans le cadre de l'essai, avec une vue agrandie pour chaque séquence aux Figure 10.1b, Figure 10.1c et Figure 10.1d (séquences 1, 2 et 3). Dans le cas de la Figure 10.2, les valeurs sont exprimées de façon relatives pour chaque palier, en divisant la déformation permanente accumulée à un temps donné pour l'application d'une valeur σ_{d0} et/ou σ_3 par la déformation permanente maximale accumulée dans le palier.

Les résultats de la Figure 10.1 (a, b, c et d) montrent clairement que la déformation permanente accumulée durant la procédure change lorsque l'état de contrainte varie. L'accumulation la plus importante se fait aux changements de séquences, soit lorsque le confinement est augmenté, ce qui cause une compression de l'éprouvette. Par ailleurs, il est constaté que, au premier palier de chaque

séquence, la valeur de la déformation permanente accumulée atteint rapidement un maximum avant de rediminuer. Ceci est potentiellement le résultat de la combinaison de l'augmentation du confinement, qui cause la consolidation verticale de l'éprouvette, et la diminution de la contrainte verticale statique, qui permet une certaine extension de l'éprouvette. La coordination des composantes de l'équipement et de la presse peut amplifier ce phénomène. Pour les autres paliers où il n'y a pas de changement de la contrainte de confinement et où seulement la contrainte verticale statique change (augmentation), la déformation permanente axiale augmente. Il est constaté qu'en général, le changement de contrainte déviatorique statique induit une augmentation de la déformation permanente de l'ordre de 10 à 20 $\mu\epsilon$ dans les premières secondes de la transition. L'augmentation subséquente de la déformation permanente est par la suite inférieure à 5 $\mu\epsilon$.



Figure 10.1. Vérification des effets de transition entre les paliers et les séquences

La présentation des résultats sous format relatif à la Figure 10.2 permet d'analyser plus en détails comment se comporte l'éprouvette lors des transitions entre les paliers et les séquences. Tel qu'il a été discuté au préalable, une part importante de la déformation permanente se produit dans les premières secondes de la transition. De façon générale, après moins de 100 s, au moins 70% de la déformation permanente maximale mesurée dans un palier est déjà accumulée. Cette valeur augmente à 80% après 250 s, à l'exception des paliers 10, 11 et 12. D'ailleurs, le palier 10 montre une instabilité de la déformation permanente, puisqu'une augmentation importante se produit à 3800 s. Aucun des autres paliers ne montre ce type de comportement. Dû à ce fait, il est raisonnable de penser qu'il s'agit d'une réponse erratique non typique de ce qui peut être attendu, d'autant plus que toutes les conditions appliquées au niveau des contraintes sur l'éprouvette sont de type statique et de très faible magnitude par rapport aux propriétés mécaniques des MG 20.



Figure 10.2. Vérification des effets de transition entre les paliers et les séquences – Valeurs relatives

Au-delà de 250 s, les déformations permanentes augmentent à partir de 80% pour généralement atteindre le maximum (100%) à la fin d'un palier, à l'exception des premiers paliers des séquences. Cette accumulution supplémentaire (100%-80%=20%) représente, selon les résultats obtenus, quelques microdéformations seulement puisque la déformation permanente qui s'accumule dans un palier (sans changement de confinement) est de l'ordre de 10 à 20 µɛ pour les conditions imposées et pour l'analyse considérée dans cette section. Il est donc raisonnable de statuer que pour la majorité des paliers, une pause de 250 s à 300 s est suffisante pour que les déformations associées à des charges statiques (contrainte axiale statique et confinement) puissent se produire et se stabiliser. Néanmoins, lors des changements de séquences, c'est-à-dire lorsque le confinement est modifié (paliers 1, 5, 9), l'accumulation plus importante de déformations permanentes ainsi que l'effet combiné de la charge axiale statique peut justifier une pause plus longue.

Dans le cadre de ce projet, pour les essais réalisés selon la procédure préliminaire suggérée, une pause de 300 s a été fixée entre les paliers d'une séquence, et de de 1200 s entre les séquences.

10.2 Matériaux testés selon la procédure proposée et caractéristiques des échantillons

Un total de quatre matériaux différents a été testé selon la procédure d'essai proposée. Le Tableau 10.1 présente les matériaux testés, leur usage, leur provenance, le type de granulats et l'identification utilisée dans le rapport. Trois MG 20 (gravier concassé et pierre concassé) et un MG 112 (sable) ont été testés. La granulométrie des matériaux est présentée au Tableau 10.2 et à la Figure 10.3. Les matériaux de type gravier concassé présentent une discontinuité dans la courbe granulométrique. Le matériau ayant la courbe granulométrique la plus régulière est le MG 20 granitique, alors que le matériau ayant le pourcentage de particules fines le plus élevé est le MG 112.

Tableau 10.1. Matériaux utilisés pour les essais suivant la procédure d'essai proposée

Usage prévu	Type de matériau	Identification
MG 20	Gravier concassé	MG 20 GC
MG 20	Pierre concassée calcaire	MG 20 PC Ca
MG 20	Pierre concassée granitique	MG 20 PC Gr
MG 112	Sable	MG 112 S

Tableau 10.2. Granulométries des échantillons testés selon la procédure d'essai proposée

-		Passa	nt (%)	
Diamètre (mm)	MG 20 GC	MG 20 PC Ca	MG 20 PC Gr	MG 112 S
31,5	100	100	100	100
20	96	100	97	84,3
14	75	87	79	77,5
10	61	75	61	71,9
5	41	54	38	65,2
2,5	33	41	28	61,8
1,25	29	28	19	58,4
0,63	26	18	14	53,9
0,315	19	11	10	39,3
0,16	9	7	5	18,0
0,08	4,4	5,3	2,2	7,3
Indice granulométrique				
> 5 mm (%)	59	46	62	35
< 5 mm (%)	41	54	38	65
Cu	56,42	22,92	30,80	18,12
d₅₀ (mm)	6,83	4,04	7,18	0,52



Figure 10.3. Courbes granulométriques des échantillons testés selon la procédure d'essai proposée

Le Tableau 10.3 présente les caractéristiques intrinsèques (Los Angeles et Micro Deval) et de fabrication (Fracturation, Particules plates et allongées). La masse volumique des grains solides (ρ_s) et l'absorption des granultas sont aussi inclues dans le tableau. Les deux matériaux de pierre concassée présentent des valeurs de fracturation un peu inférieures à 100%, bien que ce type de matériau soit produit par concassage du roc massif. Par ailleurs, il peut être noté que le matériau MG 20 PC Gr montre environ deux fois plus de particules plates et allongées que les autres matériaux testés dans cette section. Cette propriété peut rendre sensible le matériau à une dégradation plus accentuée lors des opérations de manutention et de mise en place, ainsi que lors de l'exposition au passage répété des charges lourdes. Tous les matériaux rencontrent les exigences pour l'utilisation selon l'usage prévu (MG 20 ou MG 112).

	MG 20 GC	MG 20 PC Ca	MG 20 PC Gr	MG 112 S
ρ _s (kg m ⁻³)	2,660	2,675	2,676	2,670
Absorption (%)	0,62	1,09	0,7	0,54
Los Angeles (%)	41,2	*	*	-
Micro Deval (%)	9	*	*	-
%Fracturation (%)	76	96	90	-
Particules plates (%)	7,8	11,5	23,6	-
Particules allongées (%)	20,6	17,2	44,8	-

Tableau 10.3. Caractéristiques intrinsèques et caractéristiques de fabrication

*Non disponibles

Les éprouvettes ont été préparées selon les indications retrouvées dans la procédure préliminaire. Elles ont été compactées à une teneur en eau 2% au-dessus de la valeur de l'absorption et soumis par la suite à la procédure de saturation/drainage suivie au Ministère des Transports. Toutes les éprouvettes de MG 20 ont été testées selon une procédure avec un niveau de contrainte faible et élevé. Le MG 112 a été caractérisé seulement suivant la procédure pour le niveau de contrainte faible, suite aux constats soulevés dans la section portant sur la modélisation des contraintes (p. 104). Le Tableau 10.4 regroupe les informations sur le niveau de contrainte imposé aux éprouvettes, la masse volumique sèche (pd), la compacité, la porosité *n*, l'indice des vides *e*, la teneur en eau *w* et le degré de saturation *Sr*. Dans le cas des éprouvettes ayant été testées au niveau de contrainte faible et élevé, deux éprouvettes distinctes ont été préparées. Il peut être noté que la masse volumique sèche et le degré de saturation obtenus pour deux éprouvettes différentes du même matériau sont proches, soit à moins de 15 kg/m³ et 2%, respectivement. La seule exception est le MG 20 PC Gr, dont le degré de saturation final varie de 7% entre les deux éprouvettes.

			ρ _d	Compacité	n	е	w	Sr		
Matériau	ID essai	Niveau de contrainte	(kg m⁻³)	(%)			(%)	(%)		
MG 20 GC	MG 008-15	Faible	2197	92,4	0,174	0,211	4,0	42,9		
MG 20 PC Ca	MG 009-15	Faible	2145	*	0,198	0,247	3,8	29,1		
MG 20 PC Gr	MG 011-15	Faible	2107	*	0,213	0,270	3,7	29,5		
MG 112 S	MG 007-15	Faible	2028	*	0,240	0,316	6,5	50,3		
MG 20 GC	MG 004-15	Élevé	2209	92,9	0,170	0,204	4,0	43,5		
MG 20 PC Ca	MG 006-15	Élevé	2160	*	0,193	0,239	3,9	31,1		
MG 20 PC Gr	MG 005-15	Élevé	2106	*	0,213	0,271	3,0	22,5		

Tableau 10.4. Caractéristiques d'état des éprouvettes soumises aux essais suivant la procédure proposée

*Résultats à venir

10.3 Résultats des essais réalisés selon la procédure proposée

Les sept essais de résistance à la déformation permanente ont été réalisés au laboratoire du Ministère des Transports. Le même équipement que pour les essais préliminaires a été utilisé, à l'exception des supports des LVDT qui ont été modifié. Les supports présentés à la Figure 3.4a ont été utilisés pour les essais préliminaires, tandis que les supports montrés à la Figure 3.4b ont été utilisés pour les essais dans cette section. Les trois MG 20 ont été testés selon la procédure pour les contraintes faibles et celles pour les contraintes élevées, alors que le MG 112 a été testé uniquement pour les contraintes faibles et celles pour les contraintes élevées, alors que le MG 112 a été testé uniquement pour les contraintes faibles. Les graphiques de la Figure 10.4 à Figure 10.10 présentent les résultats obtenus pour les MG soumis à la procédure d'essai à un niveau de contrainte faible et à un niveau de contrainte élevé. Les figures présentant les résultats montrent, dans la partie supérieure, les états de contrainte de confinement σ_3 , la contrainte déviatorique σ_d , la contrainte déviatorique statique σ_{d0} et la contrainte totale θ . La déformation réversible $\varepsilon_{1, r}$ et le module réversible E_r sont aussi présentés dans les graphiques. La déformation permanente mesurée $\varepsilon_{1, p}$ dans les essais est présentée au bas des Figure 10.4 à Figure 10.10. Il doit par ailleurs être noté que les valeurs de $\varepsilon_{1, r}$ et $\varepsilon_{1, r}$ et CV $\varepsilon_{1, p}$ qui leur sont associés.



Figure 10.4. Résultats - MG 20 GC – Niveau de contrainte faible



Figure 10.5. Résultats - MG 20 PC Ca – Niveau de contrainte faible



Figure 10.6. Résultats - MG 20 PC Gr – Niveau de contrainte faible





Figure 10.8. Résultats - MG 20 GC – Niveau de contrainte élevé



Figure 10.9. Résultats - MG 20 PC Ca – Niveau de contrainte élevé



Figure 10.10. Résultats - MG 20 PC Gr – Niveau de contrainte élevé

L'observation des Figure 10.4 à Figure 10.10 permet de faire les constats suivants :

- Généralement, ε_{1, r} augmente ou se stabilise pendant un palier de chargement, avec Er qui varie de façon inverse (par définition) ;
- La forme typique générale des courbes de déformation permanente par paliers est similaire aux essais retrouvés dans la littérature, ainsi qu'à ceux présentés précédemment dans ce rapport ;
- À l'intérieur d'une séquence, le taux d'accumulation de la déformation permanente semble augmenter de façon progressive avec l'augmentation de la contrainte déviatorique pour chaque palier de contrainte ;
- Au changement de séquence, avec l'augmentation de σ₃ et l'application d'une valeur de σ_d inférieure au palier précédent, la courbe de déformation permanente montre une évolution beaucoup moins marquée ;
- Le changement de séquence pour certains matériaux induit une extension de l'éprouvette au fur et à mesure que le chargement est appliqué durant le palier (MG 20 GC Contraintes faibles, MG 20 PC Gr Contraintes faibles, MG 112 S Contraintes faibles et MG 20 PC Gr Contraintes élevées). Cette extension varie d'environ 10 με à quelques dizaines de microdéformations (MG 20 PC Gr Contraintes élevées) ;
- Les valeurs CV ε_{1, r} sont généralement inférieures à 15%, avec le matériau MG 112 S montrant quelques exceptions par rapport à cette observation ;
- Les valeurs CV ε_{1, r} sont généralement largement inférieures aux valeurs CV ε_{1, p}, qui peuvent atteindre plusieurs centaines dans certains cas. Ces dernières montrent notamment une plus grande variabilité ;
- Les valeurs CV ε_{1, p} varient, dans le cas général, entre quelques microdéformations et 60 με ;
- Autant pour CV ε_{1, r} que pour CV ε_{1, p}, les valeurs sont typiquement (pas exclusivement) plus élevées lors du premier palier suite au changement de séquence (paliers 1, 5 et 9). Ceci peut peut-être expliquer en partie les comportements davantage atypiques mesurés pour certaines éprouvettes lors du changement de séquence. En effet, pour plusieurs paliers où ε_{1, p} tend à diminuer, les valeurs CV ε_{1, p} sont atypiquement élevées. Il est possible de citer en exemples le MG 20 PC Gr (contraintes élevées) pour les paliers 5/9/10, le MG 20 PC Gr (contraintes faibles) pour les paliers 5/9 et le MG 20 GC (contraintes faibles pour les paliers

9/10. Il doit néanmoins être précisé que, en observant en détails les données de l'annexe E, certaines valeurs élevées de CV $\varepsilon_{1, p}$ sont en fait attribuables à une déformation permanente moyenne très près de 0 dans un palier. Comme l'expression du coefficient de variation correspond à la division de l'écart-type par la moyenne, ce calcul peut mathématiquement conduire à des valeurs élevées de CV $\varepsilon_{1, p}$.

Les résultats présentés aux Figure 10.4 à Figure 10.10 ont été regroupés par niveau de contrainte subi durant l'essai, c'est-à-dire le au niveau de contrainte faible ou le niveau de contrainte élevée. Ce regroupement de résultats est présenté à la Figure 10.11 et à la Figure 10.12. Cette présentation permet de comparer entre eux les matériaux ayant été soumis à la même procédure de chargement. Il est possible de constater à la Figure 10.11 que, à contraintes faibles, les matériaux des différentes sources ont un comportement relativement semblables, à l'exception du MG 20 GC qui est davantage instable à la fin de la procédure de chargement. À la Figure 10.12 (niveau de contrainte élevé), le comportement très différent et instable du matériau MG 20 GC, dont les déformations permanentes peuvent être plus de 6 fois supérieures à celles des autres matériaux, est particulièrement mis en évidence par rapport aux autres matériaux testés.



Figure 10.11. Résultats – Matériaux testés suivant la routine à niveau de contrainte faible



Figure 10.12. Résultats – Matériaux testés suivant la routine à niveau de contrainte élevé

La Figure 10.11 et la Figure 10.12 permettent de constater que les matériaux soumis aux contraintes faibles montrent une réponse relativement semblable et que les résultats pour chaque matériau se situe soit à l'intérieur ou près d'une variation type observé lors des essais. Néanmoins, le MG 20 GC est plus sensible à l'accumulation de déformation permanente lorsque la contrainte déviatorique devient plus élevée. Cette tendance se remarque à la Figure 10.11 aux deux derniers paliers et à la Figure 10.12 à partir de la deuxième séquence. Par ailleurs, il est intéressant de noter que, dans le cas des essais à un niveau de contrainte faible, les matériaux ayant le degré de saturation le plus faible (MG 20 PC Ca avec Sr=29 % et MG 20 PC Gr avec Sr=30 %) sont ceux qui montrent la meilleure résistance à la déformation permanente. Pour les autres matériaux, le MG 112 S et MG 20 GC, ils ont

des degrés de saturation respectifs de 50 % et 43 %. Il a par ailleurs été discuté plus tôt dans ce rapport que le type de matériau, plus précisément la granulométrie associée à un usage spécifique peut avoir une influence significative sur le comportement en déformation permanente. Avant que le MG 20 GC montre une augmentation importante de la déformation permanente accumulée à l'avant-dernier palier, le MG 112 S a montré la moins bonne résistance à la déformation permanente pour les essais à un niveau de contrainte faible. Pour les matériaux ayant été soumis à la procédure à un niveau de contrainte faible. Pour les matériaux ayant été soumis à la procédure à un niveau de contrainte élevé, en excluant le MG 20 GC qui montre un comportement assez différent, les courbes de déformation permanente accumulée se suivent de façon approximative, avec une différence de l'ordre de 50 µɛ ou moins. Cette différence s'est principalement accumulée dès le premier palier et a été conservée par la suite, avec le matériau MG 20 PC Ca montrant toujours les déformations permanentes accumulées les plus faibles.

10.4 Modélisation des résultats – Paliers séparés

Un exercice de modélisation a été effectué pour les résultats obtenus sur les 4 matériaux et 7 essais et qui ont été présentés dans la section précédente. Afin de réaliser cet exercice deux modèles ont été utilisés. Comme il a été fait tout au long de ce rapport pour les analyses préliminaires, le modèle de Sweere (1990) est considéré, notamment parce qu'il est reconnu comme un modèle représentant le mieux la relation entre la déformation permanente et le nombre de cycle de chargement N (Perez et al. 2005). Les principaux constats réalisés dans la section sur la modélisation des données (p. 156) appuient aussi ce choix. Ce modèle a été défini à l'équation 15. À titre de rappel, le modèle de Sweere peut être exprimé sous la forme

 $\log(\varepsilon_{1,n}) = \log(a) + b\log(N)$ (22)

dans laquelle *a* et *b* sont des coefficients de régression.

Pour des fins de comparaison, le modèle proposé dans le nouveau guide de conception mécanisteempirique américain (NCHRP 2004) a aussi été utilisé ; ce modèle est celui de Tseng et Lytton (1989). Pour des conditions triaxiales à chargement déviatorique répété, Rahman et Erlingsson (2014) définissent ce modèle sous la forme

$$\varepsilon_{1,p} = \varepsilon_{1,r} \varepsilon_0 e^{-\left(\frac{\rho}{N}\right)^{\beta}}$$
(23)

dans lequel ε_0 , ρ et β sont des coefficients de régression.

Les résultats des analyses de régression sont présentés aux Figure 10.13 à Figure 10.19, ainsi qu'aux Tableau 10.5 à Tableau 10.8. Les deux modèles sont présentés sur chacune des figures, dans lesquelles l'analyse pour chacun des paliers est présentée. Le Tableau 10.5 et le Tableau 10.6 sont associés à l'analyse avec le modèle de Sweere (1990), tandis que le Tableau 10.7 et le Tableau 10.8 sont associés avec l'analyse par le modèle de Tseng et Lytton (1989).

Plusieurs paramètres ou informations sont regroupés aux tableaux Tableau 10.5 à Tableau 10.8. Premièrement, les coefficients de régression *a*, *b*, ε_0 , ρ et β sont présentés en fonction du modèle considéré. Les paramètres statistiques R² et RMSE ont aussi été calculés afin de juger de l'ajustement du modèle considéré aux valeurs mesurées expérimentalement. Les coefficients du modèle de Sweere (1990) ont été déterminés par la méthode des moindres carrés, en maximisant le coefficient de détermination. Les coefficients du modèle de Tseng et Lytton (1989) ont été déterminés en minimisant l'erreur moyenne de la prédiction (RMSE) de $\varepsilon_{1, p}$. La valeur modélisée en fin de palier $\varepsilon_{1, p \mod (20000)}$ est aussi utilisée pour comparer le résultat obtenu avec chacun des modèles. Finalement, l'approche décrite dans Werkmeister (2003) sur les domaines de comportement et qui a été présentée à la page 20 a aussi été calculée. Cette approche permet de classer et d'anticiper le comportement des matériaux selon trois domaines : comportement en adaptation (domaine A), comportement en accomodation plastique (domaine B) et comportement en rochet (domaine C). Afin de réaliser ce classement, la différence entre la déformation permanente prédite à 5000 et celle prédite à 3000 est calculée. À titre de rappel, la valeur de 45 µɛ est la limite du comportement accomodé, alors que 400 µɛ est la limite du comportement d'accomodation plastique (limites du domaine des déformations progressives) (référence p. 17).



Figure 10.13. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 GC – Niveau de contrainte faible



Figure 10.14. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 PC Ca – Niveau de contrainte faible



Figure 10.15. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 PC Gr – Niveau de contrainte faible



Figure 10.16. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 112 S – Niveau de contrainte faible



Figure 10.17. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 GC – Niveau de contrainte élevé



Figure 10.18. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 PC Ca – Niveau de contrainte élevé



Figure 10.19. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 PC Gr – Niveau de contrainte élevé

			σ₃=20) kPa			σ ₃ =35 kPa				σ ₃ =70 kPa			
	Palier	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
MG 20 GC	а	18,132	6,477	4,167	2,911	30,307	5,846	6,577	6,598	58,134	11,614	5,703	7,887	
	b	0,161	0,247	0,276	0,288	-0,010	0,158	0,210	0,243	-0,180	0,028	0,271	0,406	
	R ²	0,997	0,994	0,974	0,967	0,244	0,971	0,988	0,987	0,830	0,073	0,967	0,978	
	RMSE	0,9	1,5	3,1	3,0	1,0	1,3	1,7	2,6	5,2	2,8	7,2	20,1	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	88,9	75 <i>,</i> 0	63,9	50,3	27,6	27,9	52,7	73,3	9,8	15,3	83,8	441,0	
	Domaine	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	В	
MG 20 PC Ca	а	16,042	3,594	2,923	2,049	21,937	4,065	3,263	3,196	20,953	3,407	2,864	2,454	
	b	0,125	0,270	0,306	0,335	0,031	0,204	0,295	0,310	0,072	0,204	0,248	0,290	
	R ²	0,995	0,990	0,972	0,976	0,971	0,967	0,974	0,969	0,952	0,950	0,959	0,963	
	RMSE	0,9	1,5	3,1	3,3	0,3	1,5	3,1	4,0	1,3	1,8	2,2	3,0	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	55 <i>,</i> 3	52 <i>,</i> 0	60,4	56,3	30,0	30,6	60,5	69 <i>,</i> 0	42,9	25,8	33,4	43,5	
	Domaine	А	А	А	А	Α	А	А	А	А	А	А	А	
MG 20 PC Gr	а	22,847	7,577	5,373	3,905	34,381	7,542	5,930	6,486	40,287	6,044	5,331	5,476	
	b	0,138	0,217	0,238	0,250	-0,148	0,097	0,191	0,200	-0,144	0,122	0,158	0,192	
	R ²	0,993	0,994	0,977	0,966	0,842	0,997	0,964	0,976	0,894	0,970	0,969	0,931	
	RMSE	1,5	1,0	2,5	2,8	2,4	0,2	2,0	2,0	2,6	0,8	1,3	2,7	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	89,6	64,7	56,7	46,2	7,9	19,6	39,4	46,9	9,7	20,3	25,5	36,7	
	Domaine	А	А	А	А	Α	А	А	А	Α	А	А	А	
MG 112 S	а	26,478	8,103	5,252	3,286	38,735	6,274	7,861	5,317	36,492	4,368	7,456	4,343	
	b	0,094	0,230	0,268	0,287	-0,013	0,170	0,228	0,257	0,018	0,160	0,157	0,236	
	R ²	0,989	0,973	0,972	0,975	0,095	0,927	0,983	0,952	0,660	0,909	0,853	0,858	
	RMSE	1,0	4,5	4,6	3,2	3,0	2,8	2,2	5,3	1,1	1,4	3,1	6,2	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	67,0	79,2	74,8	56,2	34,2	33 <i>,</i> 8	74,8	67,5	43,5	21,2	35,3	44,9	
	Domaine	А	Α	Α	А	А	А	А	А	А	Α	А	А	

Tableau 10.5. Modélisation par paliers séparés – Modèle de Sweere (1990) – Niveau de contrainte faible

			σ ₃ =2	0 kPa			σ₃=35 kPa				σ₃=70 kPa			
	Palier	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
MG 20 GC	а	80,125	47,401	10,089	8,819		5,376	10,694	12,122		9,670	1,374	7,733	
	b	0,063	0,135	0,285	0,501		0,272	0,371	0,451		0,200	0,492	0,390	
	R ²	0,886	0,991	0,967	0,982		0,921	0,966	0,983		0,951	0,995	0,937	
	RMSE	5,2	4,4	12,3	59,1		9,5	30,6	56 <i>,</i> 3		4,5	7,5	46,4	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	149,7	180,9	170,1	1264,5		79,6	421,1	1058,9		69,9	180,1	369,3	
	Domaine	А	А	А	В		А	А	В		А	А	А	
MG 20 PC Ca	а	59,245	38,271	5,341	5,469	16,696	3,454	6,353	6,103	21,803	4,379	4,355	4,447	
	b	0,104	0,158	0,223	0,194	0,060	0,167	0,193	0,214	0,022	0,125	0,193	0,202	
	R ²	0,989	0,997	0 <i>,</i> 957	0,961	0,984	0,926	0,931	0 <i>,</i> 943	0,705	0,975	0,936	0,947	
	RMSE	2,5	1,7	3,0	2,0	0,4	1,5	3,5	3,9	0,7	0,5	2,4	2,4	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	166,4	183,9	48,8	37,4	30,2	18,1	43,1	50,7	27,1	15,1	29,4	32,9	
	Domaine	А	А	А	А	А	Α	А	А	А	А	А	А	
MG 20 PC Gr	а	93,249	43,785	5,859	5,383		5,549	10,423	8,299		13,606	7,864	5,855	
	b	0,099	0,143	0,245	0,260		0,084	0,142	0,216		-0,119	0,090	0,175	
	R ²	0,930	0,988	0,950	0,945		0,966	0,851	0,873		0,585	0,744	0,703	
	RMSE	9,1	3,1	4,6	5,2		0,4	4,1	7,7		1,3	1,4	5,4	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	249,0	179,7	66,2	70,8		12,8	42,5	70,8		4,2	19,1	33,2	
	Domaine	А	А	А	А		А	А	А		А	А	А	

Tableau 10.6. Modélisation par paliers séparés – Modèle de Sweere (1990) – Niveau de contrainte élevé

			σ ₃ =2	0 kPa			σ ₃ =35 kPa				σ ₃ =70 kPa			
	Palier	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
MG 20 GC	ε ₀	4,800	2,805	2,057	1,412	0,648	0,670	1,020	1,215	0,443	0,199	1,575	7,187	
	ρ	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶						
	β	0,084	0,113	0,126	0,130	0,000	0,088	0,102	0,113	0,000	0,021	0,126	0,155	
	R ²	0,998	0,983	0,969	0,962	0,000	0,937	0,962	0,961	0,000	0,074	0,900	0,953	
	RMSE	0,8	2,4	3,1	2,8	1,2	1,5	2,3	3,6	7,5	2,7	7,6	26,1	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	84,7	74,5	68,9	55,5	29,0	28,6	52,1	73,3	27,0	15,4	91,5	449,3	
	Domaine	А	А	А	А	Α	А	А	А	А	А	А	В	
MG 20 PC Ca	ε ₀	4,023	3,599	3,735	3,033	1,336	1,539	2,798	2,721	1,783	1,243	1,418	1,659	
	ρ	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶						
	β	0,073	0,121	0,134	0,142	0,026	0,105	0,131	0,136	0,051	0,107	0,120	0,133	
	R ²	0,979	0,978	0,973	0,968	0,972	0,953	0,970	0,970	0,928	0,927	0,948	0,954	
	RMSE	1,4	2,0	2,8	2,9	0,3	1,6	2,9	3,5	1,5	1,8	2,1	2,7	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	54,6	53,1	66,0	62,5	29,8	32,4	65,7	76,6	43,1	28,1	36,9	49,1	
	Domaine	Α	Α	Α	Α	Α	А	Α	Α	Α	Α	А	А	
MG 20 PC Gr	ε ₀	3,356	1,836	1,393	1,022	0,334	0,338	0,701	0,682	0,319	0,319	0,354	0,484	
	ρ	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶						
	β	0,075	0,104	0,114	0,120	0,000	0,061	0,101	0,103	0,000	0,074	0,088	0,102	
	R ²	0,998	0,986	0,965	0,950	0,000	0,988	0,947	0,955	0,000	0,936	0,927	0,901	
	RMSE	0,7	1,8	2,7	2,8	4,4	0,3	2,2	2,4	5,2	0,9	1,5	2,9	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	85,4	64,2	59,7	50,4	18,1	19,4	41,5	48,8	21,6	20,5	26,1	39,4	
	Domaine	Α	Α	Α	Α	Α	Α	Α	Α	Α	Α	А	Α	
MG 112 S	ε ₀	2,740	2,876	2,237	1,439	0,847	0,912	1,417	1,381	0,892	0,484	0,523	0,862	
	ρ	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶						
	β	0,059	0,113	0,125	0,129	0,000	0,096	0,105	0,124	0,015	0,093	0,083	0,123	
	R ²	0,989	0,944	0,949	0,956	0,000	0,882	0,967	0,932	0,672	0,917	0,812	0,844	
	RMSE	1,0	4,9	4,7	3,3	3,1	2,9	3,1	5,0	1,1	1,4	3,2	5,7	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	65 <i>,</i> 3	84,5	81,5	60,6	36,7	36,6	71,4	75 <i>,</i> 8	43,4	23,0	34,1	54,6	
	Domaine	Α	Α	Α	А	Α	А	А	А	А	А	А	А	

Tableau 10.7. Modélisation par paliers séparés – Modèle de Tseng et Lytton (1989) – Niveau de contrainte faible

			σ ₃ =20) kPa		σ ₃ =35 kPa					σ₃=70 kPa			
	Palier	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
MG 20 GC	ε ₀	2,838	2,384	2,787	13,488	0,125	1,300	6,151	14,269	0,000	0,767	3,029	6,262	
	ρ	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	288048	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	
	β	0,042	0,076	0,131	0,184	0,000	0,134	0,154	0,171	0,089	0,105	0,189	0,179	
	R ²	0,926	0,971	0,944	0,990	0,000	0,905	0,970	0,982	-0,131	0,932	0,974	0,951	
	RMSE	4,2	5,6	11,7	34,1	7,1	8,0	22,7	42,2	16,4	4,7	8,1	29,1	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	145,1	176,5	190,1	1263,6	16,1	98 <i>,</i> 5	489,9	1182,7	0,0	75,7	195,0	504,1	
	Domaine	А	А	А	В	А	А	В	В	А	А	А	В	
MG 20 PC Ca	ε ₀	3,137	3,120	1,112	0,738	0,543	0,446	0,995	1,059	0,527	0,338	0,726	0,709	
	ρ	10760	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	
	β	0 <i>,</i> 078	0,083	0,113	0,102	0,043	0,094	0,105	0,111	0,018	0,074	0,104	0,107	
	R ²	0,999	0,993	0,944	0,943	0,981	0,874	0,905	0,920	0,721	0,946	0,900	0,920	
	RMSE	0,7	3,0	3,1	2,2	0,4	1,6	3,5	3,9	0,7	0,6	2,4	2,4	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	159,5	176,0	53,2	39,7	29,8	19,3	47,8	56,3	26,9	15,1	32,4	35,9	
	Domaine	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	
MG 20 PC Gr	ε ₀	1,747	2,098	1,017	1,059	0,165	0,130	0,498	0,908	0,000	0,064	0,191	0,424	
	ρ	12,9147	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	
	β	0,149	0,076	0,120	0,126	0,000	0,054	0,088	0,117	0,090	0,000	0,068	0,113	
	R ²	0,993	0,999	0,945	0,950	0,000	0,948	0,845	0,906	-0,073	-0,001	0,773	0,816	
	RMSE	2,8	1,0	4,3	4,6	8,2	0,4	4,1	6,6	14,9	2,0	1,6	4,6	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	228,5	169,8	74,2	81,6	17,9	12,5	47,4	85,7	0,0	8,3	21,7	43,3	
	Domaine	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	

Tableau 10.8. Modélisation par paliers séparés – Modèle de Tseng et Lytton (1989) – Niveau de contrainte élevé

Les principaux constats en lien avec les résultats présentés aux Figure 10.13 à Figure 10.19, ainsi qu'aux Tableau 10.5 à Tableau 10.8, sont les suivants :

- Pour les essais réalisés au niveau de contrainte faible, un domaine de comportement A est observé pour tous les matériaux et paliers, à l'exception du dernier palier pour le MG 20 GC ;
- Pour les essais réalisés au niveau de contrainte élevé, un domaine de comportement A est observé pour la grande majorité des cas considérés, avec comme exceptions les derniers paliers des séquences pour le MG 20 GC ;
- Certains paliers montrent une accumulation négative de déformation permanente et ceux-ci n'ont pas pu être modélisés avec le modèle de Sweere (dû à la transformation logarithmique des variables). Ces cas sont les paliers 5 et 9 pour le MG 20 GC et MG 20 PC Gr testés à un niveau de contrainte élevé ;
- Le modèle de Sweere arrive à modéliser la décroissance globale des données sur certains paliers avec un taux de déformation *b* négatif. Ces situations se produisent dans le cas des contraintes faibles pour les paliers 5 et 9 pour les matériaux MG 20 GC, MG 20 PC Gr et MG 112 S (pour les contraintes élevées, la déformation permanente négative n'a pas permis dans quelques cas d'utiliser le modèle de Sweere) ;
- Dans le cas du modèle de Sweere, la valeur de b augmente et la valeur de a diminue avec l'augmentation du déviateur à chaque palier à l'intérieur d'une même séquence ;
- Les coefficients du modèle de Tseng et Lytton ont été restreints à des valeurs positives, tel que suggéréré dans la littérature (Rahman et Erlingsson 2014). Ainsi, pour les cas atypiques où, par exemple, la déformation permanente diminue ou est négative, le modèle arrive au mieux à tracer une évolution nulle ou quasi nulle avec l'augmentation du nombre de cycle. Cela donne lieu à des courbes très différentes lorsque les deux modèles sont comparés, par exemple pour le MG 20 PC Gr (niveau de contrainte élevé) pour le palier 10;
- De façon générale, pour les cas où une courbe « typique » d'évolution de ε_{1, p} en fonction de N est obtenue, les valeurs ε_{1, p mod (20000)} modélisées en fin de palier pour chaque modèle sont assez proches l'une de l'autre, avec une différence observée typiquement de 10 με ou moins. Le matériau MG 20 GC testé au niveau de contrainte élevé fait exception à cette règle, car les déformations sont significativement plus grandes que pour tous les autres matériaux ;
- Il est constaté que les courbes modélisées s'ajustent davantage aux premiers points expérimentaux, soit les valeurs de N faibles, et qu'elles passent plus loin des observations

pour les valeurs élevées de N. Ceci est entre autres associé au poids statistique du grand nombre de points expérimentaux au début de chaque palier lors de la régression ;

- Il est constaté que, pour les données expérimentales montrant un comportement « typique », les deux modèles donnent une forme généralement similaire. Néanmoins, le modèle de Tseng et Lytton passe fréquemment au-dessus du modèle de Sweere (différence typique de 10 με ou moins) pour les grandes valeurs de N ;
- De façon générale, les R² obtenus sont bons (>0,9), principalement lorsque les données expérimentales présentent une forme « typique » ;
- Les cas où les R² sont moins bons sont typiquement mesurés aux paliers 5, 9 et 10, soit ceux montrant souvent une déformation permanente qui tend à diminuer ou qui est négative ;
- Pour des fins de comparaison, en calculant la moyenne des R² pour les 12 paliers d'un essai, le modèle de Sweere montre de meilleurs coefficients de détermination moyens que le modèle de Tseng et Lytton ;

Les graphiques présentés de la Figure 10.20 à la Figure 10.26, ainsi que les données regroupées du Tableau 10.9 au Tableau 10.12, regroupent les résultats d'une analyse similaire à celle effectuée et décrite dans cette section. Cependant, la modélisation a été effectuée en excluant les données des 100 premiers cycles mesurées lors des essais. Ainsi, les coefficients du modèle de Sweere (1990) et de Tseng et Lytton (1989) ont été ajustés aux données expérimentales pour N>100. Ce type de modélisation a préalablement été effectué dans ce rapport (p. 201). Il a aussi été décrit dans la revue de littérature que cette pratique est reconnue, certains auteurs considérant les mesures obtenues lors des 100 premiers cycles de charges comme étant une mise en place de l'éprouvette qui n'est essentiellement pas associée au comportement en déformation permanente.



Figure 10.20. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 GC – Niveau de contrainte faible – 100 premiers cycles exclus


Figure 10.21. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 PC Ca – Niveau de contrainte faible – 100 premiers cycles exclus



Figure 10.22. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 PC Gr – Niveau de contrainte faible – 100 premiers cycles exclus



Figure 10.23. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 112 S – Niveau de contrainte faible – 100 premiers cycles exclus



Figure 10.24. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 GC – Niveau de contrainte élevé – 100 premiers cycles exclus



Figure 10.25. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 PC Ca – Niveau de contrainte élevé – 100 premiers cycles exclus



Figure 10.26. Modélisation séparée pour chaque palier – MG 20 PC Gr – Niveau de contrainte élevé – 100 premiers cycles exclus

		σ₃=20 kPa				σ ₃ =35 kPa				σ ₃ =70 kPa			
	Palier	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MG 20 GC	а	20,341	5,689	2,444	1,502	25,711	4,332	4,494	4,216	160,174	43,345	2,714	4,291
	b	0,146	0,265	0,345	0,372	0,008	0,196	0,254	0,295	-0,309	-0,139	0,359	0,474
	R ²	0,997	0,997	0,994	0,990	0,051	0,947	0,978	0,980	0,951	0,623	0,926	0,976
	RMSE	0,8	1,7	1,4	1,7	1,6	2,0	2,0	3,0	2,3	2,7	10,6	27,7
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	86,6	78,6	74,2	59,8	27,9	30,1	55,4	78,2	7,5	11,0	95,1	470,6
	Domaine	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	В
MG 20 PC Ca	а	14,790	2,580	1,580	1,002	21,565	2,330	1,805	1,606	16,235	1,619	1,312	1,125
	b	0,135	0,312	0,385	0,425	0,033	0,273	0,371	0,399	0,104	0,296	0,346	0,389
	R ²	0,995	0,990	0,972	0,976	0,971	0,967	0,974	0,969	0,952	0,950	0,959	0,963
	RMSE	1,6	0,9	1,1	1,6	0,5	0,9	1,2	1,3	1,4	1,5	1,2	1,9
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	56,5	56 <i>,</i> 8	71,7	67,5	29,9	35,0	71,2	83,3	45,4	30,4	40,2	52,9
	Domaine	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А
MG 20 PC Gr	а	27,573	6,752	3,270	1,929	81,355	7,055	3,343	4,224	70,553	4,470	3,538	2,070
	b	0,115	0,233	0,301	0,337	-0,256	0,105	0,262	0,254	-0,217	0,159	0,207	0,306
	R ²	0,989	0,999	0,993	0,985	0,893	0,996	0,983	0,984	0,968	0,938	0,934	0 <i>,</i> 937
	RMSE	1,1	0,6	1,4	1,9	1,6	0,2	1,3	1,9	0,9	1,1	1,8	2,5
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	86,0	67,7	64,3	54,5	6,4	19,9	44,9	52,1	8,3	21,6	27,6	43,1
	Domaine	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А
MG 112 S	а	26,129	4,486	2,727	1,730	66,372	3,011	6,388	2,369	40,873	2,508	5,620	0,790
	b	0,094	0,303	0,350	0,366	-0,080	0,259	0,248	0,357	0,003	0,232	0,183	0,436
	R ²	0,972	0,978	0,978	0,982	0,803	0,921	0,970	0,968	0,072	0,975	0,694	0,911
	RMSE	1,6	4,4	4,1	2,7	2,1	3,4	3,4	4,9	0,7	1,0	5,7	6,2
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	66,2	90,6	87,1	64,9	30,1	39 <i>,</i> 3	74,7	81,1	42,0	24,9	34,3	59,5
	Domaine	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А

Tableau 10.9. Modélisation par paliers séparés – Modèle de Sweere (1990) – Niveau de contrainte faible – 100 premiers cycles exclus

			σ ₃ =20 kPa				σ ₃ =35 kPa				σ ₃ =70 kPa			
	Palier	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
MG 20 GC	а	103,098	44,733	4,939	6,670		1,656	5,133	7,065		5,233	0,743	2,180	
	b	0,030	0,141	0,375	0,544		0,419	0,468	0,524		0,277	0,565	0,553	
	R ²	0,881	0,944	0,977	0,974		0,957	0,996	0,999		0,977	0,991	0,986	
	RMSE	2,2	8,7	11,7	123,6		8,7	14,7	19,5		4,3	7,4	30,1	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	139,1	181,2	202,5	1463,7		104,9	526,2	1265,9		81,6	199,6	519,9	
	Domaine	А	А	А	В		А	В	В		А	А	В	
MG 20 PC Ca	а	66,835	37,759	2,696	3,070	16,435	1,595	2,826	2,788	24,894	3,070	1,864	2,330	
	b	0,088	0,159	0,309	0,266	0,061	0,259	0,294	0,311	0,005	0,167	0,296	0,283	
	R ²	0,996	0,996	0,982	0,978	0,929	0,914	0,955	0,963	0,051	0,957	0,949	0,944	
	RMSE	1,2	2,4	2,0	1,5	0,8	1,8	3,3	3,6	0,8	0,6	2,4	2,6	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	160,6	181,5	57,6	42,8	30,0	20,8	51,8	60,7	26,1	16,0	35,0	38,3	
	Domaine	А	Α	А	Α	А	А	А	Α	Α	Α	А	А	
MG 20 PC Gr	а	126,422	50,431	3,051	2,451		5,549	4,600	2,670		36,362	6,206	1,320	
	b	0,059	0,124	0,329	0,361		0,085	0,245	0,360		-0,232	0,126	0,365	
	R ²	0,964	0,998	0,984	0,986		0,823	0,938	0,975		0,489	0,958	0,967	
	RMSE	3,4	1,1	3,6	2,7		0,7	3,9	4,1		2,1	0,8	2,9	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	227,8	171,4	79,2	87,2		12,9	52,0	94,4		3,6	21,7	49,0	
	Domaine	А	А	А	А		А	А	А		А	А	А	

Tableau 10.10. Modélisation par paliers séparés – Modèle de Sweere (1990) – Niveau de contrainte élevé – 100 premiers cycles exclus

		σ ₃ =20 kPa				σ ₃ =35 kPa				σ ₃ =70 kPa			
	Palier	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MG 20 GC	ε ₀	4,901	3,207	2,623	1,898	0,645	0,803	1,282	1,579	0,243	0,174	2,669	11,417
	ρ	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶
	β	0,086	0,128	0,152	0,162	0,008	0,110	0,129	0,142	0,000	0,000	0,181	0,201
	R ²	0,999	0,994	0,994	0,992	0,492	0,964	0,987	0,987	0,730	0,078	0,952	0,986
	RMSE	0,8	2,7	2,5	2,5	1,6	2,2	2,6	3,8	7,4	3,9	10,2	27,4
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	85,4	77,4	73 <i>,</i> 5	59 <i>,</i> 9	28,0	30,3	55 <i>,</i> 6	78,7	14,8	14,7	104,6	498,8
	Domaine	А	А	А	Α	А	А	А	Α	Α	А	А	В
MG 20 PC Ca	ε ₀	4,389	4,368	4,761	4,120	1,354	1,976	3,598	3,560	2,062	1,736	1,953	2,331
	ρ	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶
	β	0,084	0,142	0,160	0,174	0,028	0,133	0,158	0,165	0,070	0,144	0,155	0,169
	R ²	0,989	0,995	0,996	0,994	0,970	0,992	0,995	0,996	0,977	0,982	0,991	0,990
	RMSE	1,9	1,7	2,0	2,5	0,5	1,3	2,4	2,5	1,6	1,7	1,7	2,4
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	56,3	56,0	70,2	67,3	29,9	34,8	70,1	82,0	45,4	30,9	40,3	53,5
	Domaine	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А
MG 20 PC Gr	ε ₀	3,293	2,049	1,757	1,394	0,205	0,360	0,908	0,852	0,192	0,382	0,449	0,744
	ρ	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶
	β	0,072	0,117	0,140	0,154	0,000	0,069	0,130	0,128	0,000	0,096	0,117	0,150
	R ²	0,999	0,998	0,993	0,989	0,707	0,998	0,990	0,987	0,776	0,968	0,962	0,976
	RMSE	0,8	1,3	2,3	2,6	4,5	0,2	1,8	2,5	4,6	1,3	2,1	2,8
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	85 <i>,</i> 0	66,4	63,7	54,8	11,2	19,8	44,8	52,1	13,0	21,7	28,1	44,4
	Domaine	Α	Α	Α	Α	Α	Α	Α	Α	Α	Α	А	Α
MG 112 S	ε ₀	2,855	3,871	3,113	1,991	0,811	1,326	1,730	2,047	0,822	0,624	0,683	2,021
	ρ	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶
	β	0,065	0,146	0,160	0,164	0,000	0,139	0,129	0,166	0,003	0,122	0,117	0,208
	R ²	0,988	0,982	0,985	0,988	0,096	0,951	0,983	0,979	0,910	0,984	0,825	0,965
	RMSE	1,8	5,4	5,0	3,4	4,8	3,6	4,1	5,4	0,7	1,2	5,8	5,3
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	66,0	91,8	88,8	65,9	35,1	40,9	75 <i>,</i> 4	84,0	42,0	24,9	36,6	67,4
	Domaine	А	А	А	Α	Α	Α	Α	Α	А	А	А	Α

Tableau 10.11. Modélisation par paliers séparés – Modèle de Tseng et Lytton (1989) – Niveau de contrainte faible – 100 premiers cycles exclus

			σ ₃ =20 kPa				σ₃=35 kPa				σ ₃ =70 kPa			
	Palier	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
MG 20 GC	ε ₀	2,521	2,613	4,027	3,449	0,143	2,329	8,373	18,154	0,000	1,020	3,989	9,781	
	ρ	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	2375,5	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶						
	β	0,025	0,088	0,170	0,537	3,651	0,193	0,185	0,195	0,107	0,137	0,215	0,220	
	R ²	0,992	0,974	0,981	0,996	0,755	0,974	0,992	0,995	0,342	0,978	0,993	0,986	
	RMSE	2,1	9,8	13,3	39,8	6,1	8,3	22,4	42,7	22,2	5,1	8,2	30,0	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	138,9	181,6	208,8	1206,0	0,0	113,7	526,1	1246,2	0,0	82,3	206,2	553,1	
	Domaine	А	А	А	В	А	А	В	В	А	А	А	В	
MG 20 PC Ca	ε ₀	3,160	3,355	1,501	0,965	0,557	0,661	1,447	1,525	0,482	0,410	1,080	0,989	
	ρ	11914	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	
	β	0,077	0,092	0,146	0,133	0,047	0,139	0,147	0,151	0,004	0,098	0,149	0,144	
	R ²	0,999	0,996	0,989	0,988	0,978	0,947	0,972	0,977	0,806	0,978	0,969	0,971	
	RMSE	1,2	3,9	2,7	2,0	0,8	2,0	3,7	4,1	0,8	0,8	2,6	2,8	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	159,3	179,9	57,9	43,0	30,0	21,7	53 <i>,</i> 3	62,4	26,1	16,0	36,3	39,5	
	Domaine	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	
MG 20 PC Gr	ε ₀	1,363	2,106	1,370	1,430	0,143	0,135	0,726	1,389	0,000	0,048	0,201	0,721	
	ρ	6,539	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	1x10 ⁶	
	β	0,279	0,077	0,153	0,160	0,589	0,059	0,131	0,163	0,088	0,000	0,079	0,168	
	R ²	1,000	0,999	0,985	0,991	0,577	0,950	0,955	0,986	0,238	0,394	0,983	0,977	
	RMSE	0,7	1,6	4,5	3,7	10,1	0,7	4,3	4,9	23,2	2,4	0,8	3,2	
	ε _{1, p mod (20000)} (με)	223,6	169,8	80,1	87,5	0,0	12,8	53,4	96,2	0,0	6,2	21,5	50,8	
	Domaine	А	А	А	А	Α	А	А	А	А	А	Α	А	

Tableau 10.12. Modélisation par paliers séparés – Modèle de Tseng et Lytton (1989) – Niveau de contrainte élevé – 100 premiers cycles exclus

Concernant les données présentées de la Figure 10.20 à la Figure 10.26, et du Tableau 10.9 au Tableau 10.12, plusieurs conclusions similaires à celles présentées pour le cas où toutes les données ont été considérées pour l'ajustement du modèle sont constatées. Néanmoins, il est possible de faire les commentaires suivants :

- Les modèles donnent des résultats davantage similaires l'un par rapport à l'autre ;
- De façon générale, l'écart entre les deux modèles est devenu très faible. Quelques cas faisant exception ont été détaillés dans les pages précédentes, notamment les cas où la déformation permanente est négative ou tend à diminuer ;
- Dans les cas généraux, le coefficient de détermination augmente en excluant les 100 premiers cycles, cette augmentation étant plus marquée dans le cas du modèle de Tseng et Lytton ;
- Les valeurs du coefficient de détermination sont plus élevées pour le modèle de Tseng et Lytton dans la plupart des cas où une courbe de déformation permanente en fonction du nombre de cycles de chargement « typique » est observée. Il doit être rappelé que les paramètres imposés lors de l'analyse ne permettent pas au modèle de Tseng et Lytton de s'ajuster à une diminution de la déformation permanente ou à des valeurs négatives ;
- Les valeurs ε_{1, p mod (20000)} modélisées pour la fin de palier sont très près l'une de l'autre dans la plupart des cas, avec un écart d'environ 2 à 3 με;
- Le taux de déformation permanente (b) augmente avec l'augmentation du déviateur dans une même séquence, alors que le paramètre a diminue de façon générale, mais la variation observée est un peu moins régulière ;
- Les domaines de comportement identifiés varient peu par rapport aux observations faites précédemment. Néanmoins, dans le cas du modèle de Sweere, des différences sont observées pour le MG 20 GC testés à un niveau de contrainte élevé ;

10.5 Modélisation en considérant l'historique des contraintes par la méthode du durcissement temporaire

Les essais de déformation permanente par paliers présentent plusieurs avantages. Un des plus importants est qu'ils offrent la possibilité de mesurer le comportement d'une éprouvette de MG à plusieurs états de contrainte sans avoir à soumettre plusieurs éprouvettes différentes à la procédure d'essai. Selon Erlingsson et Rahman (2013), cette approche de caractérisation est même préférable aux essais par palier unique. En effet, elle prend en considération l'effet de l'historique des contraintes sur les éprouvettes, ce qui est plus réaliste par rapport aux conditions en service puisque les MG subissent une gamme très variée de contraintes dans le temps. Un des désavantages des approches par paliers est la complexité de la modélisation. Gidel et al. (2001) ont proposé une méthode s'appliquant à la modélisation des essais par paliers. Il a aussi été démontré que le modèle de Korkiala-Tanttu (2005) peut aussi s'appliquer à la modélisation d'essais par paliers (Rahman et Erlingsson 2014). Cependant, ce type de modèle requiert la connaissance de la droite de rupture des matériaux. L'approche du durcissement temporaire (time hardening, section 2.5.5) proposée par Lytton et al. (1993) a été appliquée avec succès par Erlingsson et Rahman (2013) à des résultats d'essai de déformation permanente par paliers. Le modèle de Tseng et Lytton (1989), préalablement défini dans ce rapport pour les conditions triaxiales, peut être appliqué à l'approche du durcissement temporaire selon les travaux de Erlingsson et Rahman (2013).

Cette approche, définie à la page 47, nécessite de déterminer par régression les coefficients du modèle ε_0 , β et ρ , en plus d'une amplitude de translation du nombre de cycle N_{eq} pour chaque palier. La portion de courbe de déformation permanente totale cumulée obtenue pour un palier *i* est considérée comme une partie de la courbe de déformation permanente qui serait obtenue si l'essai avait débuté avec les conditions du palier *i*. Cette opération permet de déterminer un nombre de cycle N₀, correspondant au référentiel relatif de départ pour le cycle analysé. Le modèle de Tseng et Lytton a été appliqué à cette approche et les coefficients du modèle, en plus de la correction N_{eq}, ont été déterminés en minimisant l'erreur moyenne de prédiction globale RMSE. Le modèle de Tseng et Lytton a été préféré dans ce cas, par exemple en comparaison au modèle de Sweere, parce qu'il a déjà été appliqué à cette approche de calcul (Rahman et Erlingsson 2014). De plus, il s'agit du modèle privilégié dans le guide de conception mécaniste-empirique américain, tel que précédemment

discuté dans ce rapport. Ainsi, dans le cadre des recherches et travaux qui seront effectués dans les prochaines années dans le domaine de la conception des chaussées, et notamment pour l'intégration des méthodes de conception mécaniste-empiriques, l'utilisation et la documentation du modèle de Tseng et Lytton (1989) est importante.

Les résultats de l'analyse des données par la méthode du durcissement temporaire en utilisant le modèle de Tseng et Lytton sont présentés à Figure 10.27 et au Tableau 10.13 pour les essais réalisés à un niveau de contrainte faible, et à la Figure 10.28 et au Tableau 10.14 pour les essais réalisés à un niveau de contrainte élevé. Les tableaux Tableau 10.13 et Tableau 10.14 présentent les coefficients du modèle pour chaque palier, ainsi que les valeurs N₀ et N_{eq}. De plus, les domaines de comportement proposés par Werkmeister (2003) ont aussi été calculés. De façon générale, l'approche de calcul permet de bien représenter les données expérimentales collectées lors des 7 essais réalisés. Le matériau auquel le modèle s'ajuste le mieux est le MG 20 PC Ca avec un R² au-dessus de 0,9. Les matériaux auxquels le modèle s'ajuste moins bien (R2<0,8) sont généralement ceux montrant plus de deux paliers atypiques, soit le MG 20 PC Gr (contraintes élevées) et le MG 20 GC (contraintes faibles).

	Table												
			σ3=	20 kPa			σ ₃ =35	kPa			σ ₃ =7	/0 kPa	
	Palier	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MG 20 GC	ε ₀	4,803	4,694	4,015	3,802	7,603	2,218	4,100	3,201	3,306	2,365	2,619	6,403
RMSE=3,52	β	0,084	0,087	0,089	0,085	0,000	2,630	0,048	0,086	1,485	0,722	0,172	0,486
R ² =0,732	ρ	1x10 ⁶	309084,4	30873,0	10589,9	389,2	14987,6	65,9	26,9	4,7	0,0	2,4	16559,9
	No		19528	38790	57461	18097	62790	118584	138210	139189	163048	198817	210004
	N _{eq}		472	1210	2539	61903	37210	1416	1790	20811	16952	1183	9996
	Domaine	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	В
MG 20 PC Ca	ε0	4,023	5,828	5,719	5,570	6,980	3,492	5,777	4,726	6,637	5,794	8,134	4,430
RMSE=1,079	β	0,073	0,089	0,109	0,117	0,151	3,083	0,094	0,142	0,464	0,403	0,050	0,786
R ² =0,968	ρ	1x10 ⁶	388350,7	34065,2	10994,3	438,2	8111,6	75,5	40,4	5,8	17,9	0,1	723,6
	No		19538	38872	57515	30381	82440	118503	137949	157343	174386	197059	210201
	N_{eq}		462	1128	2485	49619	17560	1497	2051	2657	5614	2941	9799
	Domaine	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	А	В
MG 20 PC Gr	ε ₀	3,356	1,915	2,557	2,159	2,025	1,497	2,671	2,957	2,349	2,222	2,172	3,386
RMSE=1,724	β	0,075	0,093	0,085	0,114	6,256	8,437	0,048	0,035	2,352	0,136	0,054	0,060
R ² =0,814	ρ	1x10 ⁶	378,8	3923,1	409,1	0,0	6467,0	7,6	152,6	5,1	0,3	0,0	2017,7
	No		19879	39159	57608	18097	90110	118853	139241	139183	170314	197658	213156
	N _{eq}		121	841	2392	61903	9890	1147	759	20817	9686	2342	6844
	Domaine	Α	А	А	А	Α	А	А	Α	А	А	А	А
MG 112 S	ε0	2,742	4,640	3,884	3,786	7,606	2,694	5,089	2,934	4,525	3,393	4,752	3,510
RMSE=2,037	β	0,059	0,155	0,153	0,093	0,009	1,529	0,026	0,204	0,692	0,440	0,049	0,369
R ² =0,826	ρ	1x10 ⁶	151953,984	22838,299	7666,818	0,005	15391,257	73,347	109,960	4,312	6,771	0,226	2942,602
	No		18116	36797	57097	0	55708	119894	135345	155686	175115	192915	192500
	N _{eq}		1884	3203	2903	80000	44292	106	4655	4314	4885	7085	27500
	Domaine	А	А	А	А	Α	А	А	А	А	А	А	В

 Tableau 10.13. Résultats de la modélisation avec le modèle de Tseng et Lytton - Approche du durcissement temporaire – Niveau de contrainte faible

			σ₃=20 k	Pa			σ₃= 3	5 kPa			σ ₃ =7	0 kPa	
	Palier	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
MG 20 GC	٤٥	2,838	3,462	4,830	3,751	5,201	5,487	7,973	14,306	10,362	9,103	11,282	18,828
RMSE=8,215	β	0,042	0,049	0,185	2,015	6,338	0,654	0,236	0,222	2,109	0,150	0,071	0,216
R ² =0,820	ρ	1x10 ⁶	285227,9	48093,9	4482,4	0,0	2966,1	977,3	8549,0	5,1	0,0	0,0	24722,5
	No		19987	35550	55687	18097	68191	115352	135979	138631	176990	195724	196592
	N _{eq}		13	4450	4313	61903	31809	4648	4021	21369	3010	4276	23408
	Domaine	А	А	В	С	А	В	В	В	А	А	В	С
MG 20 PC Ca	ε0	4,358	4,735	4,974	5,060	4,313	2,931	3,919	3,854	4,486	4,039	6,094	3,501
RMSE=1,241	β	0,062	0,048	0,048	0,027	0,160	2,211	0,120	0,108	0,694	0,612	0,049	0,852
R2=0,909	ρ	999999,2	353675 <i>,</i> 9	27218,7	9440,5	511,0	22935,4	11,8	5,9	4,3	4,2	0,0	1119,2
	No		19988	38090	58615	28624	29845	114492	135879	154187	177217	194832	202232
	N _{eq}		12	1910	1385	51376	70155	5508	4121	5813	2783	5168	17768
	Domaine	А	А	А	А	А	А	Α	А	А	Α	А	В
MG 20 PC Gr	ε ₀	4,523	2,440	3,306	2,934	2,024	1,754	3,678	3,471	2,568	2,064	2,648	3,833
RMSE=4,466	β	0,058	0,102	0,054	0,085	6,256	9,133	0,026	0,055	2,352	0,287	0,043	0,059
R2=0,504	ρ	1x10 ⁶	256,5	3715,3	351,6	0,0	22430,2	7,5	161,1	5,1	0,0	0,0	2076,0
	No		19528	38773	57445	18097	62604	118548	138184	139189	174870	197518	209964
	N _{eq}		472	1227	2555	61903	37396	1452	1816	20811	5130	2482	10036
	Domaine	А	А	А	А	А	А	А	А	Α	Α	А	А

Tableau 10.14. Résultats de la modélisation avec le modèle de Tseng et Lytton - Approche du durcissement temporaire – Niveau de contrainte élevé



Figure 10.27. Résultats de la modélisation avec le modèle de Tseng et Lytton - Approche du durcissement temporaire – Niveau de contrainte faible



Figure 10.28. Résultats de la modélisation avec le modèle de Tseng et Lytton - Approche du durcissement temporaire – Niveau de contrainte élevé

En ce qui concerne les domaines de comportement calculés à partir de l'analyse effectuée selon les principes du durcissement temporaire, il est préférable d'utiliser les valeurs calculées dans cette section en comparaison avec celles obtenues par l'analyse sur les paliers séparés, car les valeurs obtenues en considérant l'approche du durcissement temporaire considèrent l'historique de contrainte dans l'analyse. Les valeurs obtenues montrent que les matériaux adoptent généralement un comportement associé au domaine de comportement A. Pour les essais réalisés au niveau de contrainte faible, les domaines de comportement obtenus sont tous de type A, sauf pour le dernier palier (12) pour les matériaux MG 20 GC, MG 20 PC Ca et MG 112 S, où le domaine B a été déterminé. Par conséquent, pour une plage de contraintes très vaste, mais de niveau relativement faible, les matériaux testés adoptent un comportement qui tend théoriquement vers la stabilisation à long terme. Pour le niveau de contrainte élevé, les matériaux MG 20 PC Ca et MG 20 PC Ca et MG 20 PC Ca. Il doit cependant être noté que, dans le cas du MG 20 PC Gr, les paliers de début de séquence montrent

une extension de l'éprouvette. De plus, le coefficient de détermination obtenue pour le MG 20 PC Gr est faible.

En ce qui concerne le MG 20 GC, les résultats de l'étude ont montré qu'il il est très instable lorsqu'il est testé à un niveau de contrainte élevé, notamment à partir de la deuxième séquence. Ce matériau exhibe un comportement de type B ou C dans les deux derniers paliers de chaque séquence, ce qui reflète très bien les données expérimentales. D'ailleurs, pour le domaine de comportement (B ou C) obtenu dans le cas du MG 20 GC à des niveaux de contrainte déviatorique pouvant reflèter assez bien les conditions d'une fondation granulaire d'une route avec un pavage de faible épaisseur, les résultats de cette analyse tendent à montrer que ce matériau ne serait pas performant dans ces conditions.

10.6 Comparaison relative du comportement des matériaux

Les résultats présentés dans les dernières sections ont été exploités afin de faire une comparaison relative de la résistance à la déformation permanente des MG typiques testés dans le cadre de ce projet. La résistance relative à la déformation permanente a été évaluée selon la déformation permanente totale mesurée à la fin des paliers 4, 8 et 12, soit en fin de séquence. Ce choix est fait parce que ces paliers montrent pour tous les cas étudiés une évolution typique de la déformation en fonction du nombre de cycles. Pour les mêmes raisons, la comparaison relative a aussi été réalisée sur le taux de déformation permanente (coefficient de régression *b* du modèle de Sweere) pour les mêmes paliers. Dans le cas du taux de déformation permanente, il doit être noté que les valeurs de R² sont typiquement élevées pour ces trois paliers. Les valeurs du taux de déformation permanente *b* ont prélablement été présentées au Tableau 10.9 et au Tableau 10.10.

Les résultats de la comparaison relative entre les matériaux du point de vue de la résistance à la déformation permanente (déformation permanente cumulée en fin de paliers et taux de déformation pour les paliers 4, 8 et 12) sont présentés au Tableau 10.15 et au Tableau 10.16. Les valeurs de chaque paramètre considéré sont rassemblées dans ces tableaux par ordre croissant, les plus petites valeurs 288

de déformation permanente cumulée et de *b* étant indicatives d'une meilleure performance du point de vue de la résistance à la déformation permanente. Les valeurs sont aussi exprimées de façon relative afin de quantifier en pourcentage les différences entre les matériaux pour les indicateurs paramètres considérés.

Méthode	N=80000	(palier 4)		N=1600	00 (palier 8)	N=240000 (palier 12)					
Faible	MG 20 PC Ca	263,3	1,00	MG 20 PC Gr	410,1	1,00	MG 20 PC Gr	520,0	1,00		
	MG 20 PC Gr	281,0	1,07	MG 20 PC Ca	486,9	1,19	MG 20 PC Ca	667,9	1,28		
	MG 20 GC	311,6	1,18	MG 20 GC	521,5	1,27	MG 112 S	789,5	1,52		
	MG 112 S	341,2	1,30	MG 112 S	591,3	1,44	MG 20 GC	1193,3	2,29		
Élevée	MG 20 PC Ca	456,2	1,00	MG 20 PC Ca	642,7	1,00	MG 20 PC Ca	769,3	1,00		
	MG 20 PC Gr	578,2	1,27	MG 20 PC Gr	748,7	1,16	MG 20 PC Gr	794,0	1,03		
	MG 20 GC	1804,4	3,96	MG 20 GC	3811,0	5,93	MG 20 GC	4708,4	6,12		

Tableau 10.15. Comparaison des matériaux sur la base de la déformation totale mesurée en fin de séquence

 Tableau 10.16. Comparaison des matériaux sur la base du taux de déformation permanente évalué avec le modèle de Sweere (1990) en fin de séquence – 100 premiers cycles exclus

Méthode	Palier	4		Pal	ier 8	Palier 12			
Faible	MG 20 PC Gr	0,337	1,00	MG 20 PC Gr	0,254	1,00	MG 20 PC Gr	0,306	1,00
	MG 112 S	0,366	1,08	MG 20 GC	0,295	1,16	MG 20 PC Ca	0,389	1,27
	MG 20 GC	0,372	1,10	MG 112 S	0,357	1,41	MG 112 S	0,436	1,42
	MG 20 PC Ca	0,425	1,26	MG 20 PC Ca	0,399	1,57	MG 20 GC	0,474	1,55
Élevée	MG 20 PC Ca	0,266	1,00	MG 20 PC Ca	0,311	1,00	MG 20 PC Ca	0,283	1,00
	MG 20 PC Gr	0,361	1,36	MG 20 PC Gr	0,360	1,16	MG 20 PC Gr	0,365	1,29
	MG 20 GC	0,544	2,05	MG 20 GC	0,524	1,68	MG 20 GC	0,553	1,96

Sur la base de la déformation permanente cumulée (Tableau 10.15), il est possible de statuer que les deux matériaux les plus performants sont le MG 20 PC Ca et le MG 20 PC Gr, peu importe le niveau de contrainte. Au niveau du niveau de contrainte faible, le MG 112 S et le MG 20 GC accumulent davantage de déformation permanente, mais la sensibilité du MG 20 GC aux contraintes plus fortes ressort dans le dernier palier, où la déformation permanente finale atteint 2,29 fois celle du matériau qui en accumule moins (MG 20 PC Gr). La sensibilité aux contraintes du MG 20 GC est encore plus marquée au niveau de contrainte élevé, car des valeurs relatives allant de 3,96 à 6,12 ont été

observées. Les deux autres matériaux montrent une réponse similaire, allant jusqu'à un facteur relatif de 1,27, pour les essais réalisés à ce niveau de contrainte (MG 20 PC Ca et MG 20 PC Gr).

Au niveau du taux de déformation permanente, les résultats sont regroupés au Tableau 10.16. Les taux de déformation permanente obtenus pour les essais réalisés à un niveau de contrainte élevé confirment les principales conclusions formulées en utilisant la déformation permanente cumulée. Il est observé que le MG 20 GC accumule la déformation permanente jusqu'à 1,96 fois plus rapidement (palier 12) que le matériau montrant la valeur de *b* la plus faible (MG 20 PC Ca) aux contraintes les plus élevées qui ont été utilisées. Au niveau de contraintes faibles, le matériau le plus performant est le MG 20 PC Gr. De plus, aux contraintes faibles, le matériau MG 20 PC Ca montre des valeurs plus fortes de *b*, mais celles-ci tendent à diminuer en comparaison aux autres matériaux avec l'augmentation des paliers.

Les résultats obtenus sur chacun des matériaux peuvent aussi être comparés en adaptant la procédure d'interprétation proposée dans la méthode T/15 utilisée en Nouvelle-Zélande (Figure 2.46 et Tableau 2.12). Cette méthode propose de calculer le taux de déformation permanente moyen calculé à partir de la moyenne de tous les paliers d'essais. Le taux de déformation permanente linéaire est calculé pour chaque 25000 derniers cycles d'un palier (paliers de 50000 cycles). Dans le cas de la méthode d'essai proposée, le même exercice a été réalisé en prenant les 10000 derniers cycles. Bien que cet exercice soit approximatif puisque les contraintes utilisées et le nombre de paliers sont différents, il permet d'obtenir un estimé de la performance des matériaux utilisés au Québec par rapport à l'expérience en Nouvelle-Zélande. Il doit être précisé que la méthode de classement de la performance s'applique aux matériaux de fondation, ainsi l'interprétation pour le MG 112 est fournie à titre indicatif. Le Tableau 10.17 présente les résultats obtenus selon cette approche modifiée.

Niveau contraintes	de	Matériaux	Taux de déformation permanente linéaire (%/10 ⁶ cycles)	Limite de chargement (10 ⁶ ÉCAS)
Faible		MG 20 GC	0,293	5
		MG 20 PC Ca	0,124	>10
		MG 20 PC Gr	0,081	>10
		MG 112 S	0,176	>10
Élevé		MG 20 GC	1,180	Non utilisable
		MG 20 PC Ca	0,183	>10
		MG 20 PC Gr	0,106	>10

Tableau 10.17. Analyse de la réponse des matériaux adaptée selon la procédure T/15 (Transit NZ 2007)

L'interprétation présentée au Tableau 10.17 permettent de constater que, selon l'expérience et les critères en Nouvelle-Zélande, les matériaux de fondation MG 20 PC Ca et MG 20 PC Gr sont adéquats pour les tous les types de chaussées, allant jusqu'au niveau de trafic élevé. Par contre, le MG 20 GC ne pourrait être utilisé dans certaines conditions, soient celles où les structures de chaussées ont une épaisseur de pavage plus faible. Ce matériau présenterait aussi certaines limitations de trafic pour les chaussées à forte capacité structurale.

10.7 Conclusion

Cette section a permis de mettre à l'essai la méthodologie d'essai proposée, de documenter les apects positifs et les aspects à améliorer, ainsi que la performance de divers matériaux granulaires. À la lumière des résultats obtenus, les caractéristiques générales de la méthode (niveau de contrainte, nombre de cycle, teneur en eau, etc.) adaptées des méthodes existantes, mais aussi calées sur les besoins du MTQ et de la réalité des chaussées au Québec, semblent adéquates. Néanmoins, certaines données collectées peuvent être considérées comme atypiques qui peut justifier des vérifications supplémentaires ou des ajustements. La prochaine section présente une discussion sur l'ensemble du projet en général, mais aussi plus spécifique sur la méthode d'essai proposée, les résultats produits avec celle-ci ainsi que les recommandations pour de futurs travaux.

11 Discussion, recommandations et perspectives

Ce projet de recherche, démarré à la fin de l'année 2011, a été parmi les premières initiatives significatives au Québec, et même au Canada et en Amérique du Nord, concernant l'étude de la résistance à la déformation permanente des matériaux granulaires utilisés dans les fondations de chaussées. Il s'inscrit dans la foulée des efforts entrepris depuis plusieurs années par le MTQ pour l'étude du comportement mécanique et de la performance des matériaux de chaussées.

Le projet a suivi un processus logique permettant de progresser vers une méthode d'essai préliminaire. Suite à la réalisation d'une revue de littérature détaillée, des travaux ont été entrepris sur la mise à jour de l'instrumentation. En effet, ce projet a constitué un tremplin pour revoir et mettre à jour les pratiques du MTQ pour l'étude du comportement mécanique des matériaux granulaires en cellule triaxiale à chargement répété. Les réorientations retenues concernent surtout les capteurs utilisés, leur nombre et les supports pour l'instrumentation. À ce jour, les changements apportés à l'instrumentation n'ont pas encore touché aux aspects associés à la mesure de la déformation radiale. Des contraintes quant à l'espace disponible pour la mise en place d'un tel capteur adapté aux essais de résistance à la déformation permanente ont été rencontrées. Des travaux futurs devraient se pencher sur l'intégration d'un capteur de déformation radiale. L'information apportée par une telle mesure est essentielle pour intégrer le comportement mécanique complet des MG et pour mieux interpréter les résultats des essais. Par exemple, un capteur de déformation radiale aurait constitué un outil important pour mieux interpréter certains résultats atypiques obtenus en suivant la méthode d'essai proposé.

La modélisation des contraintes a été réalisée pour des cas typiques considérés comme étant critiques du point de vue de la résistance à la déformation permanente des couches granulaires dans les chaussées flexibles. Néanmoins, les modèles de calcul théorique utilisés communément dans le domaine de l'analyse et la conception des chaussées comportent certaines limitations. Il peut être pertinent d'<u>effectuer des validations expérimentales sur des chaussées vraie grandeur soumis à</u> <u>l'action de véhicules lourds</u> afin de bonifier les conclusions de la section portant sur la modélisation des contraintes. Ceci est particulièrement vrai pour l'étude des contraintes horizontales.

Les résultats de l'étude préliminaire avec des méthodes existantes (normes européenne, australienne et néo-zélandaise) ont permis de documenter divers aspects en lien avec la résistance à la déformation permanente pour des matériaux du Québec et de faire un tri de divers modèles disponibles dans la littérature. Les résultats compilés dans l'étude préliminaire confirment ce qui est généralement trouvé dans la littérature sur l'effet de la granulométrie, des contraintes appliquées et de la teneur en eau, à titre d'exemples. Les divers modèles mis à l'essai confirment aussi ce qui a été trouvé dans la littérature, à savoir que les modèles de puissance représentent généralement le mieux les essais de déformation permanente. Il doit être noté par ailleurs que quelques modèles récents requièrent la connaissance du comportement à la rupture des MG. Cette information n'a pas été collectée dans le cadre de ce projet.

En ce qui concerne la méthode d'essai proposée, les éléments suivants discutent de certains aspects en lien avec les principaux constats :

- Les recommandations formulées et les modifications apportées au niveau des capteurs de déplacement axial et des supports ont permis d'obtenir une <u>meilleure représentativité de la</u> <u>mesure de la déformation axiale</u> et ont aussi permis d'analyser plus en détails le comportement des éprouvettes. Les travaux ont aussi permis de <u>valider les pratiques au MTQ</u> sur ces sujets, qui sont adaptées et conforme à l'état de l'art dans ce domaine ;
- Un des problèmes qui a été constaté avec l'utilisation des méthodes existantes est que beaucoup des éprouvettes testées ont montré une rupture rapide. Les travaux ont permis de constater que les contraintes axiales retrouvées dans les méthodes existantes sont relativement agressives. La <u>réduction des contraintes à des valeurs typiques basées sur les</u> <u>travaux de modélisation a permis de régler cette problématique d'instabilité</u> en partie. Ainsi, les recommandations au sujet de la réduction des contraintes ont eu l'effet recherché ;

- L'utilisation de la teneur en eau drainée a contribué à diminuer l'instabilité des éprouvettes observée dans les essais préliminaires. La teneur en eau saturée semble rendre certains échantillons instables, alors que les échantillons ont résisté un plus longtemps pour la teneur en eau drainée, qui constitue aussi un très bon état de référence pour caractériser les MG. Encore ici, les recommandations formulées ont eu l'effet recherché. Il doit être noté que, dans la méthode d'essai préliminaire, il est énoncé qu'il est possible de faire des essais à d'autres teneurs en eau en fonction des besoins ou des caractéristiques spéciales d'un projet ;
- Grâce aux recommandations appliquées dans les deux points précédents, <u>il a été possible de</u> <u>caractériser les matériaux à tous les états de contraintes visés sans atteindre la rupture</u>. Ceci a été une problématique rencontrée avec certaines méthodes existantes, alors que des ruptures pouvaient survenir aussi tôt qu'à la fin de la séquence 1 ;
- L'application de 20000 cycles de chargement et de 12 états de contraintes permet la caractérisation dans un temps raisonnable. Ces conditions permettent de s'assurer de mesurer avec un bon niveau de confiance le taux de déformation permanente (phase II) et de mesurer le comportement pour un nombre significatif d'états de contrainte;
- <u>L'application de 20000 cycles de chargement n'apporte pas de complications</u> au niveau d'une accumulation de déformation permanente, qui aurait pu devenir trop importante et amener certains échantillons aux conditions de rupture ;
- En utilisant la méthode d'essais par palier qui a été suggérée, <u>les résultats obtenus sont</u> <u>généralement assez typiques</u> en comparaison avec d'autres résultats d'essais du même genre dans la littérature ;
- Les résultats obtenus avec la méthode d'essai peuvent être adéquatement modélisés avec des modèles disponibles dans la littérature. Ils s'accordent généralement bien à des modèles adaptés aux essais par paliers, comme celui basé sur le durcissement temporaire ;

Il est aussi possible de formuler quelques pistes d'amélioration ou des travaux futurs à entreprendre afin de poursuivre les développements en lien avec la caractérisation de la résistance à la déformation permanente des matériaux granulaires. Il est possible de citer, entre autres :

- Il sera nécessaire d'<u>étudier la répétabilité de la méthode d'essai</u>. En fonction des résultats de l'analyse de répétabilité, une réflexion peut s'avérer nécessaire sur le <u>nombre d'éprouvettes</u> <u>qui pourraient être soumises à la procédure</u>. Les résultats ont entre autres permis de constater que les coefficients de variation de la déformation permanente axiale sont beaucoup plus importants que pour la déformation réversible axiale. Il est donc nécessaire de connaître dans quelle mesure les résultats sont répétables ;
- Des essais de rupture devront être réalisés sur certains matériaux qui seront caractérisés pour étudier le comportement en déformation permanente. La réalisation de ces essais permettra d'étudier une plus grande gamme de modèles, notamment certains plus récents, et de juger s'ils sont davantage satisfaisants en regard avec la modélisation des résultats d'essais de déformation permanente. Ces activités pourront permettre de juger si la réalisation d'essais de rupture statique doit être inclus dans la méthode d'essai ;
- La <u>réalisation d'essais avec le capteur de déplacement radial</u> dans de futurs essais pourrait permettre de mieux interpréter le comportement de l'éprouvette et de caractériser de façon complète le comportement mécanique du MG. Des essais futurs devraient inclure de telles mesures ;
- Les contraintes dans les structures de chaussées, notamment les contraintes horizontales, devraient être documentées sur des chaussées en service afin de valider et d'ajuster les analyses théoriques typiquement réalisés avec les outils disponibles. Cette étape est essentielle afin de faire un lien valable entre les résultats d'essais triaxiaux et l'orniérage dans les couches granulaires. Par ailleurs, l'obtention de telles informations serait pertinente autant pour étudier l'endommagement des chaussées que d'autre aspects liés au dimensionnement et à l'analyse;
- L'effet du temps de pause entre les paliers et les séquences a été mesuré pour un type de matériau granulaire. Il n'est pas impossible que <u>différentes sources de matériaux puissent</u> <u>réagir différemment aux changements de paliers et de séquences</u>. Cela est peut-être une des raisons associées en partie à la mesure de quelques paliers atypiques pour certains matériaux ;
- Il a été choisi de travailler avec une contrainte déviatorique statique σ_{d0} égale à 10% de σ_d puisque l'expérience au MTQ a donné de bons résultats à ce jour. Néanmoins, la méthode européenne utilise des valeurs de σ_{d0} faibles et constantes durant l'essai. <u>L'utilisation d'un</u> σ_{d0} constant et faible durant l'essai pourrait contribuer à minimiser les effets atypiques

observés aux changements de séquence. Des vérifications concernant cette avenue devraient être effectuées dans un premier temps dans l'objectif de corriger certains comportements atypiques ;

L'autre aspect pouvant contribuer à minimiser les paliers atypiques est un ajustement au • niveau des contraintes déviatoriques od choisies afin de minimiser l'amplitude de la diminution aux changements de séquence ou d'éviter une diminution au changement de séquence. Il peut aussi être envisagé d'incrémenter à chaque palier la contrainte déviatorique afin d'assurer toujours une augmentation, entre autres au changement de séquence. Dans un tel contexte, il est aussi possible d'envisager une augmentation davantage marquée aux changements de séquences. Par exemple, ce type de modifications aux contraintes appliquées peut prendre une forme similaire à ce qui est proposé à la Figure 11.1. Les contraintes ont été modifiées sur cette figure en gardant l'aire sous la courbe de la courbe q/p en fonction de N constant entre les contraintes actuellement utilisées et celles modifiées. En conservant l'aire sous la courbe constante, l'accumulation de dommages dans les éprouvettes est susceptible d'être environ similaire, car le l'accumulation de déformation permanente est généralement fortement associée à la valeur du ratio q/p, comme il a par exemple été présenté à la Figure 6.4. Une telle modification conduirait à des contraintes un peu plus faibles que ce qui a été proposé pour les fins de séquence, alors que les contraintes seraient un peu plus élevées en début de séquence (2 et 3).



Figure 11.1. Exemple de modifications possibles aux contraintes suggérées pour le ratio q/p et σ_d pour l'approche à un niveau de contrainte faible (F) et élevé (É)

Des travaux supplémentaires pour mieux documenter les résultats qui ont été obtenus, notamment au niveau des paliers atypiques, doivent être entrepris dans l'objectif de compléter les bases de la méthode d'essai. Des vérifications sur les effets de certaines modifications aux contraintes appliquées devraient faire partie des priorités dans les étapes futures.

12 Conclusion

Ce rapport portant sur la résistance à la déformation permanente des matériaux granulaires utilisés dans les chaussées traite des différents aspects importants pour le développement d'une méthodologie d'essai adaptée au contexte québécois. La déformation permanente des matériaux granulaires est sujette à des recherches de plus en plus nombreuses depuis environ une ou deux décennies. Elle est influencée principalement par la contrainte, le nombre de cycle, la teneur en eau et la masse volumique. Ces facteurs réunis constituent les éléments décisifs quant à l'élaboration de la méthodologie d'essai, il est donc important de les étudier de façon détaillée afin de mieux comprendre leur effet sur la déformation permanente.

Différentes méthodes d'essais existantes ont été revues. Parmi les différentes méthodes d'essai identifiées, celles proposées par la norme européenne EN 13286-7 et par Transit New-Zealand T/15 semblent être les plus intéressantes pour étudier la déformation permanente. Les suggestions et recommandations de nombreux auteurs ont aussi été prises en compte afin d'élaborer une méthodologie d'essai préliminaire. Celle-ci est aussi solidement appuyée par de nombreux essais préliminaires réalisés avec l'équipement du MTQ au cours des deux dernières années. Suite à la réalisation d'un état des connaissances et de la mise à jour de l'instrumentation, ce rapport fait état des principaux résultats obtenus lors de ces essais et des analyses qui ont été effectués. Des travaux de modélisation ont ensuite été effectués afin de compléter la réflexion sur les paramètres de la méthode d'essai. L'ensemble de ces activités à permis de formuler des bases scientifiques solides pour un projet de méthode d'essai pour caractériser la résistance à la déformation permanente des matériaux granulaires. L'étape finale de ce projet a constitué en la mise à l'essai de la méthode proposée afin de documenter les aspects positifs et les améliorations devant être considérées.

Il est recommandé de poursuivre les travaux sur le développement de la méthode d'essai en insistant sur les aspects formulés au niveau des recommandations. La poursuite des travaux permettra de doter le Ministère des Transports du Québec d'un outil de caractérisation du comportement des matériaux granulaires pouvant être utilisés, à titre d'exemples, au niveau du dimensionnement pour la prédiction du dommage, de l'analyse du comportement des chaussées, des expertises et de la discrimination des matériaux.

13 Bibliographie

Abushoglin, F. and Khogali, W. *Resilient modulus and permanent deformation test for unbound materials*. 2006. National Research Council Canada-IRC, Standard IRC-IR-872. Canada.

AFNOR, NF-EN 13286-7. Standard. Unbound and hydraulically bound mixtures – Part 7: Cyclic load triaxial test for unbound mixtures. 2004

Alba, J.L.. Laboratory determination of resilient modulus of granular materials for flexible pavement design. 1993. Ph.D. dissertation, Georgia Institute of Technology, Georgia, United States of America.

Allen, J.. *The effect of non-constant lateral pressures of the resilient response of granular materials*. 1973. PhD thesis. University of Illinois. Urbana-Champaign, Urbana. United States of America.

Allou F. *Etude du comportement réversible et à long terme des graves non traitées et du sol support de chaussée*. 2003. Mémoire de DEA. Université de Limoges. Limoges, France.

Almeida, J. R. 1993. Development and validation of a finite element code for pavement analysis. Flexible Pavements. Edited by A. Gomes Correia, Technical University of Lisbon. Proceedings of the European Symposium Euroflex 1993, Lisbon, Portugal 20-22 September 1993.

American Association for State Highway and Transportation Officials. *Guide for design of pavement structures*. 1993. American Association of State Highway Officials. United States of America.

American Association for State Highway and Transportation Officials. *Determining the Resilient Modulus of Soils and Aggregate Materials*. 2003. In Standard Specifications for Transportation Materials and Methods of Sampling and Testing,. 20th Edition. AASHTO, Washington, D.C. United States of America.

American Association for State Highway and Trransportation Officials T307-99. *Standard method of test for determining the resilient modulus of soils and aggregate materials*. 2007. American Association of State Highway and Transportation Officials (AASHTO), Washington, D.C., United States of America.

Araya, A.A., Huurman, M., Houben, L., Molenaar, A.. *Characterizing Mechanical Behavior of Unbound Granular Materials for Pavements.* 2012. TRB Annual Meeting. Delft, The Netherlands.

Arnold, G. Alabaster & D. Steven, B. *Prediction of pavement performance from repeat load triaxial tests on granular materials*. 2001. Transfund New Zealand Research Report. Wellington, New Zealand.

Arnold, G., Dawson A., Hughes D., Werkmeister S., and Robinson D.. *Serviceability Design of Granular Pavement Material.* 2002. In Proceedings of the 6th International Conference on Bearing Capacity of Roads and Airfields. BCRRA 02, Lisbon, Portugal.

Arnold, G. *Rutting of granular pavements*. 2004. Ph.D. dissertation, The University of Nottingham. Nottingham, United Kingdom.

Arnold, G., Werkmeister, S. and Alabaster, D., *Performance tests for road aggregates and alternative materials.* 2008. Research report 335. Land Transport New Zealand, Wellington, New-Zealand.

Austin, A.. Fundamental characterization of unbound base course materials under cyclic loading. 2009. M.S. thesis, Louisiana State University,

Austroads, , AP-R360/10. Assessment of Rut-resistance of Granular Bases using the Repeated Load Triaxial Test. 2010. Austroads research report. Austroads Ltd. 978-1-921709-28-9. Sydney, Australia.

Austroads. Determination of permanent deformation and resilient modulus characteristics of unbound granular materials under drained conditions. 2007. AG-PT/T053, Austroads, Sydney, NSW.

Balay J.M., Gomes Correia A., Jouve P, Hornych P., et Paute J.L.. *Etude expérimentale et modélisation du comportement mécanique des graves non traitées et des sols supports de chaussées*. 1998. Dernières avancées, Bulletin de liaison des Ponts et Chaussées, n°216, pp 3-18

Barksdale, R.. *Laboratory evaluation of rutting in base course materials*. 1972. In Proceedings of the Third International Conference on Structural Design of Asphalt Pavements. London, England.

Barksdale, R. and Itani, S... *Influence of Aggregate shape on Base Behavior*. 1989. Transportation Research Record 1227, pp 173-181.

Barksdale, R.. *The aggregate handbook*. 1991. National Stone Association. Washington, D.C., United States of America.

Barksdale R. and Alba J.L.. *Laboratory. Determination of Resilient Modulus for Flexible Pavement Design*. 1993. Interim Report No. 2 for NCHRP, Transportation Research Board. Washington D.C. United States of America

Bilodeau, J.-P., Doré, G. and Schwarz, C.. *Effect of seasonal frost conditions on the permanent strain behaviour of compacted unbound granular materials used as base course*. 2011. Accepté pour publication dans la revue International Journal of Pavement Engineering.

Bilodeau J.-P., Doré G. & Poupart J.. *Permanent deformation of various unbound aggregates submitted to seasonal frost conditions*. 2012. Cold Regions Engineering. ASCE.

Bonaquist R., Witczak M.. *A comprehensive constitutive model for granular materials in flexible pavement structures*. 1997. Proc. 8th Int. Conf. on Asphalt Pavements, vol1, pp 783-802. Seattle, United States of America.

Boyce, J. R.. *The behaviour of granular material under repeated loading*. 1976. PhD Thesis, University of Nottingham. Nottingham, United Kingdom.

Carrera, A., Dawson, A.R. and Steger, J.. *State of the art of materials' sensitivity to moisture change.* 2009. ERA-Net Road Research report P2R2C2. 38 p.

Cerni G., Cardone, F., Virgili, A. and Camilli, S.. *Characterisation of Permanent Deformation Behaviour of Unbound Granular Materials Under Repeated Triaxial Loading*. 2012. In Elsevier, Construction and Building Material. pp. 79-87.

303

Chan F,. *Permanent deformation resistance of granular layers in pavements*. 1990. PhD thesis. Dept. Of Civil Engineering, University of Nottingham. Nottingham, England.

Chenevière P., Wistuba M. and Dumont A.-G.. *Full-scale testing of pavement response by use of different types of strain gauges*. 2005. In Proceedings of the 7th Conference on Bearing Capacity of Roads and Airfields. Trondheim, Norway,

Collins, I., Wang, A. and Saunders, L. *Shakedown theory and the design of unbound pavements*. 1993. ARRB, Road and Transport Research, vol. 2.

Cracium O.. *Matric suction response of unbound granular base materials subject to cyclic loading*. 2009. Ph.D. dissertation. University of New South Wales. Australia.

Dawson, A. and Kolijosa, P.. *Permanent Deformation*. 2004. Report on task 2.1, Roadex II. Nottingham, England.

Dawson, A., Brown, S. and Little, P.. Accelerated load testing of unsealed and reinforced pavements.2004. 2nd International Conference on Accelerated Pavement Testing Minneapolis. P. 20.Minneapolis, United States of America.

Dawson, A., Thom, N., and Paute, J. L.. *Mechanical characteristics of unbound granular materials as a function of condition*. 1996. Flexible Pavements, Proc. A. G. Correia, ed. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.

Dawson, A., Gillett, D.. Assessment of On-Sample Instrumentation for Repeated Load Triaxial Tests. 1998. Transportation research record 1614. Paper N° 98-1469.

Department of Transport, Environment and Infrastructure SA. 2008. *Supply of pavement materials, specification 215.* DTEI, Adelaide, South Australia.

Dodds, A., Logan, T., McLachlan, M., Patrick, J.. *Dynamic load properties of New Zealand basecourse*. 1999. Transfund New Zealand Research Report No. 151. Transfund New Zealand. Wellington, New Zealand.

Donovan, P., Tutumluer, E.. *The anti-shakedown effect. Advances in Transportation Geotechnics.* 2008. Taylor & Francis Group. 978-0-415-47590-7. London, England.

Doré, G.. *Conception et réhabilitation des chaussées*. 2004. Notes du cours GCI-10202, Département de Génie Civil, Université Laval. Québec city, Canada.

Doré, G. and Zubeck, H.. *Cold regions pavement engineering*. 2009. McGraw-Hill. New York, United States of America.

Doucet, F. et Doré, G.. *Module réversible et coefficient de poisson réversible des matériaux granulaire C-LTPP*. 2004. Proceedings of the 57th Canadian Geotechnical Conference CD-ROM. Québec, Canada.

Doucet, F.. *Resilient modulus characterization of granular materials at MTQ and LCPC.* In proceedings of International Conference on Asphalt Pavements. 2006. Quebec city, Canada.

Doucet, F., Auger, B.. *Détermination du module complexe des enrobés au ministère des transports du Québec.* 2010. Ministère des Transports du Québec. 978-2-550-59284-6. Québec city, Canada

Dunlap, W.. *Deformation characteristics of granular materials subjected to rapid repetitive loading.* 1966. Ph.D. Thesis, Texas A&M University.

El Abd, A.. *Prédiction des déformations permanentes des chaussées à assises non traitées*. 2006. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux 1. Bordeaux, France

Erlingsson, S.. Impact of Water on the Response and Performance of a Pavement Structure in an Accelerated Test. In Road Materials and Pavement Design. 2010. Vol. 11/4, pp. 863-880.

Erlingsson, S. and Rahman, M. S. 2013. Evaluation of permanent deformation characteristics of unbound granular materials by means of multistage repeated-load triaxial test. Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board, 2369, 11-19.

Erlingsson. S. And Rahman.. *Moisture Sensitivity of Unbound Granular Materials*. 2012. In Proceedings of the 4th European Pavement and Asset Management Conference (EPAM4). Malmö, Sweden.

Ghuzlan, K.A. and Carpenter, H.. Fatigue damage analyss in Asphalt concrete mixtures using the dissipated energy approach. 2006. Canadian journal of civil engineering.
Gidel, G., Hornych, Chauvin, J., Breysse, D. and Denis, A. *A New Approach for Investigating the Permanent Deformation Behaviour of Unbound Granular Material Using the Repeated Load Triaxial Apparatus*. 2001. In Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées. No. 233.

Gidel, G.. *Comportement et valorisation des graves non traitées calcaires utilisées en assises de chaussées souples*. 2001. Thèse de Doctorat, Université de Bordeaux 1.

Gomes-Correia A.. Contribution à l'étude mécanique des sols soumis à des chargements cycliques. 1985. Thèse de Docteur-Ingénieur. Ecole Nationale des Ponts et Chaussées. Paris, France.

Guezouli, S., Elhannani, M., Jouve, P.. *A non linear finite element code for road pavement analysis. Flexible Pavements.* 1993. Edited by A. Gomes Correia. Technical University of Lisbon. Proceedings of the European Symposium Euroflex 1993. Lisbon, Portugal.

Holubec, I.. *Cyclic creep of granular materials*. 1969. Department of Highways, Ontario, Report No. RR147.

Hornych, P., Corté, J., Paute, J. L. Étude des Déformations Permanentes sous Chargements Répétés de Trois Graves non Traitées. 1993. In Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées. No. 184, pp. 77-84.

Hornych, P., Kazai, A., Piau, J.M.. *Study of the resilient behaviour of unbound granular materials*, 1998. Proc. 5th Conference on Bearing Capacity of Roads and Airfields. vol 3, pp 1277 – 1287. Trondheim, Norway . Hornych, P., Kazai, A., Quibel, A.. *Modelling a full scale experiment on two flexible pavements with unbound granular bases*. 2000. UNBAR5, Int. Symposium on Unbound Aggregates in Roads.

Huet C.. *Etude par une méthode d'impédance du comportement visco-élastique des matériaux hydrocarbonés*. 1963. Thèse de Docteur-Ingénieur. Faculté des Sciences de Paris. Paris, France.

Huurman, M.. *Permanent deformation in concrete block pavements*. 1997. Ph.D. dissertation, Delft University of Technology. Delft, the Netherlands.

Jameson, G., Sharp, K. and Vertessy, N.. *Full-depth asphalt pavement fatigue under accelerated loading: the Mulgrave (Victoria* .1992. ALF trial. ARR 224. Australian Road Research Board, Vermont South, Vic.

Khedr S.. *Deformation characteristics of granular base course in flexible pavements*. 1985. Transportation Research Record n°1043. pp 131-138.

Kolisoja, P.. *Resilient deformation characteristics of granular materials*, 1997. Thesis for the degree of Doctor of Technology. Tampere University of Technology, Publication 223, Tampere, Finland.

Kolisoja, P.. *Large scale dynamic triaxial tests*. 1998. Delprosjektrapport 20, Arbeidsfelleskapet KPG, Oslo, Norway.

Kolijosa, P., Vuorimies, N. And Saarenketo, T.. *Assessment of seasonal variations on the unbound materials of low volume roads by laboratory testing*. 2004. In: Pavements Unbound. pp. 13-26. Balkema Uitgevers B.V, A.A., Rotterdam.

Kolisoja, P.. *Large Scale Dynamic Triaxial Test with Coarse Grained Aggregates*. 1994. Paper Proceedings for the 4th International Conference on Bearing Capacity of Roads and Airfields. Volume 2. Minneapolis, Minnesota, United States of America.

Korkiala-Tanttu, L., Laaksonen, R., Törnqvist, J.. *Effect of the spring and overload to the rutting of a low-volume road. HVS-Nordic-research*. 2003. Finnish Road Administration. Finnra Reports 22/2003. Helsinki, Finland.

Korkiala-Tanttu, L.. *New Material Model for Permanent Deformations in Pavements.* 2005. In Proceedings of the 7th Conference on Bearing Capacity of Roads and Airfields. Trondheim, Norway.

Korkiala-Tanttu, L.. *Calculation method of permanent deformation of unbound pavement materials*. 2008. PhD dissertation. Helsinki University of Technology. VTT. Prima Oy. 978-951-38-7136-9. Espoo, Finland.

Lashine, A., Brown, S. and Pell, P.. *Dynamic properties of soils*. 1971. Report No. 2 submitted to KoninklijkerShell Laboratorium, Department of Civil Engineering, University of Nottingham.

Lees, G.. *The measurement of particle shape and its influence in engineering materials*. 1964. Journal of the British Granite and Whinestone Federation. London, England.

Lekarp, F., Richardson, I., and Dawson, A.. *Influences on permanent deformation behavior of unbound granular materials*. 1997. Transp. Res. Rec. 1547, Transportation Research Board. Washington, D.C., United States of America.

Lekarp, F.. *Permanent deformation behaviour of unbound granular materials*. 1997. Licentiate Thesis, Department of Infrastructure and Planning, Royal Institution of Technology, Stockholm,.

Lekarp F.. *Resilient and Permanent Deformation Behavior of Unbound Aggregates under repeated Loading*. 1999. Doctor thesis, KTH.

Lekarp F., Isacsson, U. and Dawson, A.. *State of the Art. II: Permanent Strain Response of Unbound Aggregates*. ASCE Journal of Transportation Engineering. 2000. Vol. 126, No. 1.

Lekarp, F., and Dawson, A.. *Modelling permanent deformation behaviour of unbound granular materials.* 1998. Constr. and Build. Mat.

Lentz R.W., Balada G.Y.. *Constitutive equation for permanent strain of sand subjected to cyclic loading.* Transportation Research Record. 1981. N°810, pp 50-54.

Lévesque, F. 2012. Analyse de l'instrumentation pour la presse triaxiale à chargement répété. Québec city, Canada.

Li, J.. *Permanent deformation and resilient modulus of unbound granular materials.* 2013. Master these. Iowa state university. Ames, Iowa, United States of America.

Luong, M.. *Mechanical Aspects and Thermal Effects of Cohesionless Soils Under Cyclic and Transient Loading*. 1982. In Deformation and Failure of Granular Materials. Balkema, Rotterdam, The Netherlands.

Maree, J.. Aspects of the design and behaviour of road pavements with granular material base layers. 1982. PhD thesis, Dept. of Civ. Engrg., University of Pretoria. Pretoria, South Africa (in Afrikaans).

Marek, C. R.. *Compaction of graded aggregate bases and subbases*. 1977. Transp. Engrg. J. of ASCE, 103.

Mollenhauer, K., Wistuba, M. and Rabe, R.. *Loading frequency and fatigue: Insitu conditions and impact on test results.* 2009. In 2nd International workshop on four points bending, Pais (Ed.), pp. 261-276. University of Minho.

Morgan, J.. *The response of granular materials to repeated loading*. 1966. In Proceedings of the 3rd Australian Road Research Board Conference. Sydney, Australia.

MTQ. Détermination du module réversible et du coefficient de poisson réversible des matériaux granulaires à l'aide d'une cellule triaxiale à chargement déviatorique répété (LC-22-400). 2006. Procédure de laboratoire, Ministère des Transports du Québec, Québec city, Canada.

NCHRP. Laboratory determination of resilient modulus for flexible pavement design. 2003. Research Results Digest 285, Transportation Research Board of the National Academies. National Cooperative Highway Research Program. 48 p.

NCHRP. *Guide for Mechanistic-Empirical Design of new and rehabilitated pavement structures (MEPDG).* 2004. Appendix GG-1 Calibration of permanent deformation models for flexible pavements.

Nishi, M., Yoshida, N., Tsujimoto, T., Ohashi, K.. *Prediction of rut depth in asphalt pavements*. 1994. Proceedings 4th Int. Conf. on the Bearing Capacity of Roads and Airfields. pp 1007-1019. Minneapolis, United States of America.

NordFoU, Pavement Performance Models; Part 2 Project Level 2010. <u>www.nordfou.org</u>.

Pappin, J.. *Characteristics of a granular material for pavement analysis*. 1979. Ph.D. Thesis, Department of Civil Engineering, University of Nottingham.

Paute, J., Jouve, P., Martinez, J., Ragneau, E.. *Modèle de calcul pour le dimensionnement des chaussées souples*. 1988. Bulletin de Liaison des Laboratoires des Ponts et Chaussées, n°156.

Paute, J.L., Hornych, P., Benaben, J.P.. *Comportement mécanique des graves non traitées*. 1994. Bull Liasion Laboratories Ponts Chaussées.

Paute, J. L., Hornych, P. and Benaben, J. P.. *Repeated load triaxial testing of granular materials in the French network of laboratories des ponts et chaussées*. 1996. In Flexible Pavements. ed. A. G. Correia. Lisbon, Portugal.

PCA. 2010. Waikiki Says "Aloha" to Integrated Paving Systems Approach. Portland Cement Association, 2010.

Pérez, I., Medina, L., Romana, M.. *Permanent deformation models for a granular material used in road pavements.* 2005. Constr. Build. Mater.

Poupart, J.. Etude du comportement en déformation permanente des matériaux granulaires non liés de fondation de chaussées en conditions de gel saisonnier. 2013. Mémoire de maîtrise, Université Laval. Québec city, Canada.

Projet SAMARIS. Selection and evaluation of models for prediction of permanent deformations of unbound granular materials in road pavements. 2005. Work Package n°5 Performance-based specifications

Qiao, Y.. *Validation of VTT model in Predicting Permanent Deformation.* 2010. Master Thesis. Chalmers University of Technology. Gothenburg, Sweden.

Raad, L., Weichert, D. and Haidar, A.. *Analysis of full-depth asphalt concrete pavements using shakedown theory*. 1989. Transportation Research Record, No. 1227, pp. 53-65.

Rahman, M. S. and Erlingsson, S. 2014. Predicting permanent deformation behavior of unbound granular materials. International Journal of Pavement Engineering, 16(7): pp. 587-601.

Saeed, A.. *Performance-related tests of recycled aggregates for use in unbound pavement layers.* 2008. NCHRP report 598, Transportation Research Board, Washington, D.C.

Saevarsdottir, T. and Erlingsson, S. *Effect of moisture content on pavement behaviour in a heavy vehicle simulator test.* 2013. Road Materials and Pavement Design. 14, pp. 274-286.

Saint-Laurent, D.. CHAUSSEE 2: Logiciel de dimensionnement des chaussees souples – Guide de l'utilisateur. 2006. Ministere des Transports du Quebec, Service des chaussees, 78 p.

Sayegh G.. Contribution à l'étude des propriétés visco-élastiques des bitumes purs et des bétons bitumineux. 1965. Thèse de Docteur-Ingénieur. Sorbonne, France.

Schwarz, C.. Etude des déformations permanentes des matériaux granulaires non liés dans les fondations de chaussées face aux cycles de gel/ dégel. 2009. Université Laval. Québec, Canada.

Selig, E... *Tensile zone effects on performance of layered systems*. 1987. Geotechnics. 37(3): pp. 247-254.

Sharp, R., and Booker, J.. *Shakedown of Pavements Under Moving Surface Loads.* 1984. Journal of Transportation Engineering.. Vol. 110, No. 1.

Shenton M.J.. *Deformation of railway ballast under repeated loading (triaxial tests)*. 1974. Rapport RP5, British Railways Research Department.

Sweere, G.. Unbound granular bases for roads. 1990. Ph.D. Thesis, University of Delft.

Transit New Zealand. *Draft specification for repeated load triaxial (RLT) testing of unbound and modified road base aggregates*. 2007. TNZ T/15, Transit New Zealand. Wellington, New-Zealand.

Thom, N.. *Design of road foundations.* 1988. Ph.D. Thesis, Department of Civil Engineering, University of Nottingham.

Thom, N. and Brown, S.. *The effect of grading and density on the mechanical properties of a crushed dolomitic limestone.* 1988. In Proceedings of the 14th Australian Road Research Board. Volume 14, Part. 7, pp. 94-100.

Thompson, M. and Tutumluer, E.. *Anisotropic modelling of granular bases*. 1998. Technical report for the Federal Aviation Administration (DOT 95C-001), 116 p. University of Illinois at Urbana-Champaign. United States of America.

Tseng, K., Lytton, R.. *Prediction of permanent deformation in flexible pavement materials*. 1989. Implication of Aggregates in the Design, Construction and Performance of Flexible Pavements, ASTM STP 1016, pp 154-172.

Tutumluer, E.. *Anisotropic Behavior of Unbound Aggregate Bases - State of the Art Summary.* 1998. Proceedings of the 6th Annual Symposium of the International Center for Aggregate Research (ICAR). pp. 11-33. St. Louis, Missouri, United States of America.

Tutumluer, E., Kim, I.T.. *Predicting Rutting Performance of Pavement Granular Layers at the FAA's National Airport Pavement Test Facility.* 2004. FAA Worldwide Airport Technology Transfer Conference. Atlantic City. New Jersey, United States of America

Uthus, L.. Deformation properties of unbound granular materials. 2007. PhD Dissertation, University of Trondheim. Trondheim, Norway.

Uzan, J. Characterization of granular materials. 1985. Transportation Research Record. No. 1022, PP. 52-59.

Uzan, J.. *Permanent Deformation in Flexible Pavements*. 2004. In Journal of Transportation Engineering, American Society of Civil Engineers (ASCE)..

Van Niekerk, A., Houben L.J., Molenaar, A.. *Estimation of Mechanical Behaviour of Unbound Road Building Materials from Physical Material Properties*. 1998. The 5th International Conference on the Bearing Capacity of Roads and Airfields. vol 3, pp 1221 – 1233. Trondheim, Norway.

Van Niekerk, A., Scheers, J., van, Muraya, P. and Kisimbi, A.. *The Effect of Compaction on the Mechanical Behavior of Mix Granulate Base Course Materials and on Pavement Performance*. 2000. HERON. Vol. 45, No. 3, pp. 197-218. ISSN 0046-7316.

Van Niekerk, A.. *Mechanical behavior and performance of granular bases and sub-bases in pavements*. 2002. Ph.D. dissertation. Delft University of Technology. Delft, The Netherlands.

Veverka, V.. Raming van de spoordiepte bij wegen met een bitumineuze verharding. 1979. De Wegentechniek

Vuong, B. and Arnold, G.. *Predicting in-service performance of alternative pavement materials for New Zealand conditions*. 2006. Research report 304, Land Transport New Zealand. Wellington, New-Zealand. Vuong, B.. Development of Performance-based Specifications for Unbound Granular materials. 2003. Austroads Publication No. AP-T30/03. 36 p.

Vuong, B.. *Evaluation of back-calculation and performance models using a full scale granular pavement tested with the accelerated loading facility (ALF).* 1994. Proceedings 4th International Conference on the Bearing Capacity of Roads and Airfields. pp. 183-197. Minneapolis, United States of America.

Werkmeister, S. *Permanent Deformation Behavior of Unbound Granular Materials*. 2003. Ph.D. Dissertation. Dresden University of Technology. Dresden, Germany.

Werkmeister, S. Numrich, R. Wellner, F. *Resilient and permanent deformation of unbound granular materials*. 2000. The Proceedings of the UNBAR5 Symposium. Department of Civil Engineering, University of Nottingham, United Kingdom.

Werkmeister, S., Dawson, A. and Wellner. F.. *Permanent Deformation Behavior of Granular Materials and the Shakedown Concept.* 2001. In Transport Research Record: Journal of the Transportation Research Board. No. 1757, Transportation Research Board of the National Academies, Washington DC, United States of America.

Werkmeister, S., Numrich, R., Dawson, A.R. and Wellner, F.. *Design of granular pavement layers considering climatic conditions*. 2003. Transportation research Record 1837, p. 61-70.

Wolff, H., Visser, A.. Incorporating elasto-plasticity in granular layer pavement design. 1994. Proceedings Institution of Civil Engineers Transport. vol 105, pp 259-27. Zhang, W., Macdonald, A... *Models for Determining Permanent Strains in the Subgrade and the Pavement Functional Condition*. 2002. Road Directorate, Danish Road Institute. Electronic Edition. 87-91177-00-6. Roskilde, Denmark.

Zhang T., Raad L.. *An eigen-mode method in kinematic shakedown analysis*. 2002. International Journal of Plasticity. N°18, pp 71-90.

Annexe A

Rapport d'étape de 2013

Analyse de l'instrumentation pour la presse triaxiale à chargement répété

Frédéric Lévesque, 905 342 746

10 septembre 2013

Résumé

L'analyse de l'instrumentation de la presse triaxiale à chargement répété a été attribuée dans l'optique de pouvoir développer une méthode d'essai pour la caractérisation du comportement en déformation permanente des matériaux granulaires non liés. Donc, les couches de fondations et sous-fondation routières. L'analyse de l'instrumentation complète de la presse a démontré que cette dernière était toujours conforme aux standards de recherche pour cet appareil, les critères ayant peu évolués depuis les dernières années. La seule acquisition recommandée est un ensemble de capteurs de déplacements de type LVDT avec une course de ±2,5 mm. Ces capteurs permettraient de réaliser les essais dans la gamme des résultats pouvant être attendus à différents degrés de saturation et selon différentes contraintes.

1 Introduction

Ce stage s'inscrit dans la continuité du processus d'amélioration constant et de perfectionnement du Ministère des Transports du Québec (MTQ). En effet, le MTQ tente par divers moyens de rester au fait des nouvelles avancées autant théoriques que pratiques. Il se démarque par ses divers projets de recherche ayant pour objectif de produire des outils simples et efficaces de contrôle d'assurance qualité et de dimensionnement des infrastructures. C'est dans cet objectif que le mandat d'évaluer la méthodologie liée à l'analyse des déformations permanentes à l'aide de la presse triaxiale à chargement répété a été donné.

2 Théorie

Lorsqu'un véhicule se déplace sur la chaussée, il transmet une charge dans la structure (figure 2.1). L'intensité de cette charge est fonction de la distance du véhicule et de la profondeur où elle est mesurée. Bien que la charge se transmette dans les différentes couches de matériaux qui forment la chaussée, seulement les matériaux granulaires non liés, soit les couches de sous-fondation et fondation, seront analysés avec la presse triaxiale à chargement répété (TCR). Cette relation de transfert de charge est complexe et difficile à simuler, car elle implique une rotation des contraintes progressive suivant le déplacement de la charge roulante. L'essai à l'aide de la presse TCR ne permet pas de simuler la rotation des contraintes, mais seulement celles perpendiculaires à la structure de chaussée.

Dans le cas des chaussées revêtues avec de l'enrobé bitumineux, la structure de chaussé est considérée souple et elle se déforme sous l'application des contraintes. Les déformations sont divisées en deux catégories :

- 1. Les déformations réversibles
- 2. Les déformations permanentes

Les déformations réversibles, ou élastiques, sont récupérées suite au chargement, alors que les déformations permanentes se cumulent à chaque cycle (figue 2.2). Les déformations permanentes ont un impact direct sur la durée de vie d'une chaussée, c'est pourquoi il est important de les qualifier et de les quantifier. En fonction du nombre de cycles et du niveau de charge, l'accumulation de déformations permanentes peut cesser et se stabiliser dans le temps (domaine A), continuer à augmenter progressivement (domaine B) ou bien augmenter rapidement jusqu'à la rupture (Domaine C) (Werkmeister *et al.*, 2001). La figure 2.3 représente de manière





générale le comportement associé aux déformations permanentes pour les domaines A, B et C.

Il est donc important d'évaluer les configurations possibles au niveau de l'instrumentation utilisée, des contraintes appliquées et du nombre de répétitions de ces contraintes dans le but d'obtenir une information complète, détaillée et précise permettant de bien analyser le comportement des matériaux granulaires



Figure 2.2: Déformations réversibles et permanentes sous un chargement cyclique



Figure 2.3: Comportements des matériaux granulaires soumis à un chargement répété

3 Revue de littérature

Cette section a pour but de référencer et comparer différentes méthodes employées par différents auteurs. La taille de l'éprouvette, la hauteur de mesure, les capteurs de déplacements, le chemin de contraintes appliquées et le système de fixation axial et radial seront des informations considérées. La majorité des auteurs ont basé leur méthode d'essai sur la norme européenne pour l'essai triaxial à chargement déviatorique répété pour les matériaux granulaires non liés (NF EN 13286-7, 2004). Les informations sont comparées à la méthode d'essai pour LC 22-400 du MTQ pour la détermination du module réversible à l'aide de la presse TCR.

La taille de l'éprouvette

La taille de l'éprouvette varie selon les auteurs recensés. Cependant, comme mentionné plus haut, la plupart s'inspirent de la norme européenne. Celle-ci recommande un échantillon d'une hauteur de 320 mm pour un diamètre de 160 mm, ou un diamètre de cinq (5) fois la taille de la plus grande particule. Cette recommandation a été proposée afin de limiter les effets d'échelle granulats-éprouvettes lors des essais. Il est aussi important de conserver un ratio hauteur diamètre d'au moins deux (2). En conditions triaxiales, ce ratio permet le développement d'un plan de cisaillement et est considéré suffisant pour permettre d'éliminer les effets de contacts échantillon-appareil (Lekarp *et al.*, 1996). Ces conditions sont présentement respectées par la méthode d'essai du module réversible LC 22-400.

La hauteur de mesure

La hauteur de mesure est la distance entre les points de fixation des capteurs de déplacements. Celle-ci doit être suffisamment grande pour diminuer les impacts dus aux incertitudes des capteurs de déplacements sans toutefois entrecouper les zones oùles effets de contacts échantillon-appareil pourraient influencer le comportement du matériau à l'étude. La norme européenne suggère une hauteur de mesure de 100 mm (le $\frac{1}{3}$ central) ou entre le $\frac{1}{4}$ et le $\frac{3}{4}$ de l'éprouvette. Présentement la norme d'essai LC 22-400 propose une prise de mesures sur une course de 200 mm sur le $\frac{2}{3}$ central de l'éprouvette. Lors du développement de cette méthode, les impacts liés au positionnement des capteurs ont été évalués, donc la mesure sur 200 mm est bien adaptée à la presse et l'éprouvette. Selon les études réalisées par le MTQ, il s'agit de la disposition optimale.

Les capteurs de déplacements

La linéarité

Avant d'aborder les différents types de capteurs, il est important d'établir le concept de linéarité. La linéarité est l'incertitude sur la mesure du capteur. La relation entre la tension et le déplacement produit une série de points. Cette relation n'est pas linéaire, mais légèrement courbe. Toutefois, elle l'est si peu qu'il est possible d'assumer que la relation est linéaire. C'est ici que le concept de linéarité entre en compte, car le fabricant fournit le pourcentage d'erreur dûà cette linéarisation de la lecture. Un plus petit coefficient de linéarité indique donc une lecture plus précise tout au long de la course. Le tableau 3.1 représente les incertitudes liées à différentes linéarités, pour différentes longueurs de courses. Les incertitudes sont exprimées sur la gamme complète de sortie (*Full Range Output, FRO*). Par exemple pour un capteur avec une course de ± 5 mm et une tension de sortie de ± 10 volt. La gamme complète de sortie est donc de 10 volt et l'incertitude sur la linéarité est calculée sur 5 mm. L'erreur sur la mesure est déterminer lors de la calibration du capteur. On compare alors la valeur réelle avec la valeur calibrée.

$$\% Erreur = \frac{Lecture - Valeur réelle}{Valeur maximale de sortie} x100$$

Parexemple avec un capteur de $\pm 5 \text{ mm}$, avec une lecture de 3,992 mm à la position 4,000 mm:

$$\% Erreur = \frac{4,000 - 3,992}{5,000} x100 = 0,16\%$$

l able 3.1: Incertitude d'un capteur en µm									
Linéarité	Longueur de la course								
	±0,5 mm	±1 mm	±2,5 mm	±5 mm	± 10mm				
0,10%	0,5	1,0	2,5	5,0	10,0				
0,15%	0,8	1,5	3,8	7,5	15,0				
0,20%	1,0	2,0	5,0	10,0	20,0				
0,25%	1,3	2,5	6,3	12,5	25,0				
0,30%	1,5	3,0	7,5	15,0	30,0				



Figure 3.1: Exemple caractéristique de sortie d'un LVDT

Les capteurs

La majorité des auteurs utilisent deux (2) capteurs de déplacements disposés à 180°, cependant la norme européenne et Dawson et Gillett (1998) recommandent trois (3) capteurs disposés à 120°. Une telle disposition permet de diminuer les possibles effets d'excentricité des capteurs et d'augmenter la répétabilité des mesures. Comme le déplacement moyen est calculé sur la moyenne des trois (3) mesures, le résultat est plus représentatif d'un point de vue statistique.

Les LVDTs

Tous les auteurs recensés utilisent des capteurs de type LVDT (*Linear Variable Differential Transformer*). Ces capteurs analogiques de déplacement contiennent un cœur métallique, une bobine de cuivre sous tension et une bobine passive. Lorsque le noyau métallique se déplace, le champ magnétique induit dans la bobine passive est modifié et cette relation est considérée comme linéaire (figure 3.2). Suite à la calibration du LVDT, il est possible de savoir avec précision le déplacement subit par le capteur. Les LVDTs existent dans plusieurs configurations. Les deux principales sont les modèles à noyau et les modèles à ressort. cependant, le principe reste le même dans les deux cas. Le principal avantage du LVDT est sa résolution. Chaque déplacement du noyau se traduit directement par un changement de tension, ce qui amène une résolution élevée. Cependant le système doit être correctement isolé vu sa forte sensibilité aux champs magnétiques. Les LVDTs sont aussi reconnus pour être sensibles aux changements de température qui peuvent causer un changement de phase du signal du LVDT et causer des erreurs de lecture (Instrumentation Today, 2011). La méthode d'essai LC 22-400 utilise deux (2) LVDT.



Figure 3.2: coupe interne d'un LVDT, (Wikipedia, 2012)

Les extensomètres

Pour la mesure du déplacement il existe aussi des extensomètres (figure 3.3). Plus un extensomètre est étiré, plus sa résistance électrique augmente. Ce phénomène est attribuable à la piézorésistance. Un changement dans la résistance induit aussi une modification de la tension du système. Cette tension résultante est par la suite convertie en unité de longueur par calibration. Quatre problèmes se posent avec les extensomètres disponibles sur le marché :

- 1. Une taille plus imposante que les LVDT
- 2. Les courses disponibles sont mal adaptées aux besoins spécifiques de ce projet
- 3. Les hauteurs de mesures disponibles sont généralement plus courtes que 200 mm (bien qu'étant modifiable)
- 4. Aucun auteur ne semble utiliser les extensomètres

Il est très difficile de trouver des modèles adaptés à nos besoins dans les catalogues des manufacturiers. Un modèle qui retient l'attention est le 3909 d'*Epsilon Technology Corp* avec une linéarité de 0,20%, mais une course de seulement $\pm 0,5$ mm. La méthode d'essai LC 26-700 (Détermination du module complexe des enrobés) utilise de modèle d'extensomètre. Car bien que mal adaptés au projet, les extensomètres possèdent plusieurs avantages :

1. Peu sensible aux variations de températures

- 2. Étant solidaire, l'installation en est facilité
- 3. Étant solidaire, la hauteur de mesure est constante



Figure 3.3: Description du modèle d'extensomètre 3909, Epsilon Technology Corp

Les capteurs de déplacements digitaux

Les derniers types de capteurs considérés sont les capteurs de déplacement digitaux. Contrairement aux LVDTs qui renvoient un signal continu, les capteurs digitaux renvoient des signaux discrets. Chaque impulsion représente un incrément de la distance parcouru et les valeurs intermédiaires peuvent être interpolées (TA Instruments, 2012). Les incréments sont détectés à l'aide d'une lamelle graduée, d'une source lumineuse et d'une cellule photovoltaique. Certaines graduations sur la lamelle laissent filtrer la lumière alors que les autres sont opaques (en alternance) (figure 3.4), le signal résultant est de forme sinusoïdale. Selon les modèles et les compagnies, par exemple, la précision varie de 0,05% à 0,07% de la lecture chez Solartron et de $0,1 \,\mu$ m à $2 \,\mu$ m chez Heindenhain.



Figure 3.4: Système de graduation d'un capteur digital (Heidenhain, 2012)

Les principaux avantages de ces capteurs sont leur grande précision relativement à leur longueur. De plus, leur précision ne change pas avec le temps ; il n'est pas nécessaire de les calibrer périodiquement. Ces capteurs présentent donc une excellente répétabilité. Cependant, nécessitant l'installation d'un conditionneur de signal particulier, ils sont plus onéreux à mettre en place et, comme les extensomètres, aucun auteur ne semble utiliser ce type de capteurs.

Le système de fixation axial

L'objectif du système de fixation axiale est de maintenir les capteurs en place verticalement sans toutefois restreindre le mouvement de l'échantillon ou d'imposer des déformations dues au poids de l'appareillage. La méthode utilisée varie d'un auteur à l'autre. Il existe différents systèmes de fixation axiale :

- 1. Un système avec ancrages
- 2. Un système avec blocs collés
- 3. Un système avec anneaux
- 4. Un système aux plateaux

En annexe de la norme *NFEN 13286-7* deux exemples de systèmes de fixation sont décrits. Un avec ancrages et l'autre avec anneaux.

Les ancrages

Cette méthode, utilisée entre autre par Arnold (2004), consiste à mettre en place des plots d'ancrages à l'intérieur du moule. Ceux-ci seront scellés en place lors du compactage de l'éprouvette. Suite au démoulage et à l'installation de la membrane, cette dernière est percée afin de permettre de visser une tête qui servira de support aux capteurs de déplacements. Les capteurs de déformations axiale et radiale peuvent être fixés de cette façon. Cette méthode maintient un contact minimum avec l'éprouvette. On limite ainsi les efforts externes non désirés. Cependant, la dimension des ancrages par rapport aux différents matériaux testés serait non négligeable et pourrait nuire à la mise en place du matériau lors de la compaction (Dawson et Gillett, 1998). Cette situation mènerait à un comportement indésirable de l'éprouvette. La méthode de compaction présentement utilisée dans la méthode *LC22-400* est incompatible avec les ancrages. Une méthode de compaction par couche unique devrait alors être utilisé.

Les blocs collés

Cette méthode développée par l'Université de technologie de Delft aux Pays-Bas est utilisée sur un échantillon de 800 mm x 400 mm et est décrite par Dawson et Gillett (1998). Cette méthode consiste à fixer, sur la membrane, des blocs de PVC à l'aide d'une colle. Les capteurs sont ensuite montés sur des anneaux de plexiglas et ces anneaux sont déposés sur les blocs. Le système est cependant fastidieux à mettre en place et prend beaucoup d'espace à l'intérieure de la cellule triaxiale.

Les anneaux

La fixation des capteurs de déplacement à l'aide d'anneaux est utilisée dans la méthode *LC22-400*. Il s'agit de venir ceinturer, sans contraindre, l'éprouvette à l'aide de deux anneaux, un

dans la partie supérieure et un dans la partie inférieure. Cette méthode permet de maintenir un bon contact avec l'éprouvette et offre une bonne flexibilité lors de l'installation. Toutefois, il demeure important de s'assurer de toujours positionner les anneaux de la même façon afin de s'assurer d'une bonne répétabilité.

Les plateaux

Le système de fixation aux plateaux se décline en deux versions. Une de ces versions consiste en la fixation des capteurs de déplacement sur la base et la tête métallique de l'éprouvette, alors que la seconde consiste au positionnement des capteurs entre la chambre de confinement et le vérin hydraulique. C'est un système comme ce dernier qui est suggéré dans la méthode T 307-99 de l'AASHTO (2007). Cependant, cette dernière ne tient pas compte des effets dus aux contacts entre l'éprouvette et les plateaux. Bien que plus facile à installer, ce système, ne permettant pas une bonne mesure des déformations, est de loin le pire en ce qui concerne les matériaux granulaires de fondation et sous-fondation non liés. Néanmoins, il peut devenir pertinent lors d'essai sur des sols sensibles d'infrastructure ou autres cas du genre.

Le système de fixation radial

Deux méthodes sont principalement utilisées pour évaluer les déformations radiales. Une de ces méthodes consiste à fixer des LVDTs en trois endroits équidistants sur la cellule de confinement et venir les appuyer sur la périphérie centrale de l'éprouvette (NF EN 13286-7, 2004). La seconde méthode consiste à ceinturer l'éprouvette en son centre à l'aide d'un câble. Sur ce câble, un capteur de déplacement est positionné afin de mesurer le changement de circonférence de l'éprouvette. Ce déplacement peut être ensuite converti en variation de rayon. Le câble doit être assez rigide pour ne pas se déformer, mais doit permettre le libre mouvement de l'échantillon. Pour assurer cette liberté, la courroie doit être libre de se déplacer sur le pourtour de l'échantillon. Elle est donc munie de roues ou d'un système similaire. Ce dernier type de fixation est utilisé par la méthode LC 22-400 et la norme Européenne NF EN 13286-7.

Il est nécessaire de mesurer les déformations radiales afin de pouvoir déterminer le coefficient de

Poisson réversible du matériau. Ce paramètre, complémentaire au module réversible, est utilisé pour décrire le comportement mécanique en trois (3) dimensions.

Les contraintes et leurs applications

La charge appliquée par la presse TCR pour la détermination de la résistance à la déformation permanente, en termes d'intensité et de répétition, est directement reliée au comportement du matériau. La norme européenne propose trois (3) méthodes :

- Méthode A : Pression de confinement variable à un niveau de chargement
- Méthode B : Pression de confinement constante à un niveau de chargement
- Essai de chargement par paliers : Pression de confinement constante et un chargement variable

La **méthode A** consiste en un chargement axial cyclique répétitif de niveau constant et une application cyclique simultanée de la pression de confinement. Le nombre de cycle appliqué est de 80 000 et les contraintes appliquées varient en fonction du type de sol. Par exemple, pour un premier essai, il est recommandé de débuter avec $\sigma_3 = 10$ kPa (confinement) et $\sigma_{dmin} = 0$ kPa (contrainte déviatorique). L'essai est terminé lorsque les cycles de chargements sont terminés ou lorsque les déformations ont atteint 2%.

La **méthode B** maintient un confinement constant de $20 \text{ kPa} (\sigma_3)$ et, comme pour la méthode A, une contrainte déviatorique minimale de $0 \text{ kPa} (\sigma_{dmin})$. L'essai est arrêté à 2% de déformation ou lorsque le chargement est terminé (80000 cycles).

L'essai de chargement par paliers est particulier. Les niveaux de contraintes sont divisés en deux (2) groupes (niveau faible et élevé) de cinq (5) séquences, chaque séquence contenant six (6) paliers. Le tableau 3.2 montre les différents niveaux de contraintes pour un essai par paliers avec un niveau de contraintes élevé. La contrainte de confinement est constante tout au long d'une séquence alors que la contrainte déviatorique augmente à chaque palier. Un palier consiste en 10000 applications de la contrainte déviatorique. L'utilisateur choisira le groupe de contraintes le mieux adapté à ses besoins pour débuter son essai. La même éprouvette est

utilisée pour les différentes séquences successives. Une séquence est terminée lorsque tous les paliers ont été appliqués ou que l'éprouvette a subi des déformations permanentes supérieures à 0,5%. Il est possible d'omettre les premiers paliers d'une séquence si de faibles déformations permanentes sont attendus à ces niveaux. Toutefois, au moins trois paliers de cette séquence devront être testés. Il n'est pas nécessaire d'effectuer les séquences quatre (4) et cinq (5) à moins que l'utilisation du matériau amène ce dernier à être soumis à de telles contraintes *in situ*. La fréquence utilisée pour le chargement est de $10 \,\text{Hz}$, soit $0,1\,\text{s}$ de chargement pour $0,9\,\text{s}$ de repos.

Séqu	ience 1		Séquence 2		Séquence 3			Séquence 4			Séquence 5			
Contrainte	Cont	rainte	Contrainte	Cont	rainte	Contrainte	Cont	rainte	Contrainte	Cont	rainte	Contrainte	Conti	ainte
radiale	déviat	torique	radiale	déviat	torique	radiale	déviat	orique	radiale	dévia	torique	radiale	déviat	orique
<i>о</i> з kPa	o kl	rd Pa	<i>о</i> з kPa	c k	'd Pa	<i>о</i> з kPa	o ki	'd Pa	σ ₃ kPa	c k	'd Pa	<i>о</i> з kPa	o kl	d Pa
constante	min	max	constante	min	max	constante	min	max	constante	min	max	constante	min	max
20	0	50	45	0	100	70	0	120	100	0	200	150	0	200
20	0	80	45	0	180	70	0	240	100	0	300	150	0	300
20	0	110	45	0	240	70	0	320	100	0	400	150	0	400
20	0	140	45	0	300	70	0	400	100	0	500	150	0	500
20	0	170	45	0	360	70	0	480	100	0	600	150	0	600
20	0	200	45	0	420	70	0	560						

Table 3.2: Niveaux de contraintes (élevé) pour l'essai par paliers

Séqu	Séquence 1 Séqu		Jence 2		Séquence 3		Séquence 4			Séquence 5				
Contrainte radiale	Contr déviat	rainte orique	Contrainte radiale	Cont déviat	rainte torique	Contrainte radiale	Cont déviat	rainte torique	Contrainte radiale	Cont déviat	rainte orique	Contrainte radiale	Cont déviat	rainte orique
<i>о</i> з kPa	o kl	d Pa	<i>о</i> з kPa	o ki	'd Pa	<i>о</i> з kPa	o kl	ld Pa	<i>о</i> з kPa	o k	id Pa	<i>о</i> з kPa	o ki	'd Pa
constante	min	max	constante	min	max	constante	min	max	constante	min	max	constante	min	max
20	0	20	45	0	60	70	0	80	100	0	100	150	0	100
20	0	40	45	0	90	70	0	120	100	0	150	150	0	200
20	0	60	45	0	120	70	0	160	100	0	200	150	0	300
20	0	80	45	0	150	70	0	200	100	0	250	150	0	400
20	0	100	45	0	180	70	0	240	100	0	300	150	0	500
20	0	120	45	0	210	70	0	280	100	0	350	150	0	600

Table 3.3: Niveaux de contraintes (faible) pour l'essai par paliers

Les travaux de Arnold (2004) et de Arnold et Werkmeister (2010) proposent une approche différente, alors qu'une seule séquence est utilisée par éprouvette. Les séquences varient de trois (3) à neuf (9) paliers de 50000 cycles. L'éprouvette est amenée jusqu'à l'instabilité et ensuite l'essai est arrêté. La contrainte moyenne appliquée sur l'échantillon ($p = \frac{1}{3}(\sigma_1 + 2\sigma_3)$) est maintenue constante par augmentation de la contrainte déviatorique ($\sigma_d = \sigma_1 - \sigma_3$) et diminution de la pression de confinement. La fréquence utilisée pour le chargement est de 5Hz. Pour cette méthode, il ne semble pas y avoir de temps de repos et il y a donc cinq (5)

chargements par secondes. Cette fréquence de chargement à aussi été utilisé par Werkmeister *et al.* (2001).

Schwarz (2009) a utilisé le logiciel WinJULEA pour déterminer les contraintes développées dans la couche de fondation au Québec par un essieu standard de quatre (4) roues appliquant chacune une force de 20 kN. Suite à cette modélisation, une méthodologie a été décidée. La contrainte déviatorique suggérée est de 100 kPa et la pression de confinement de 20 kPa ($\sigma_d = 100 \text{ kPa}$ et $\sigma_3 = 20 \text{ kPa}$). L'éprouvette est soumise à un chargement de 1000000 cycles. L'auteure a choisi une fréquence de 2 Hz soit 0.5 s de chargement pour 0.5 s de repos.

Dans l'article de Dawson et Gillett (1998), qui visait à faire un tour d'horizon des différentes méthodes d'instrumentation pour la presse TCR, des essais ont été réalisés sur plusieurs éprouvettes de différentes tailles et sous différents appareils. Toutefois, le chemin de contrainte est demeuré le même, peu importe l'appareil. Pour les matériaux granulaires, les contraintes ont été fixés à $\sigma_d = 130$ kPa et $\sigma_3 = 50$ kPa. Cependant, aucune information sur le nombre de cycles appliqués n'est fournie. L'objectif de l'article a surtout été axé sur la comparaison des différentes méthodes d'instrumentation l'une par rapport à l'autre.

Dans la thèse de doctorat de El Abd (2006), il est dit que 10000 cycles par palier est insuffisant et l'auteur a privilégié des paliers de 50000 cycles afin d'observer de manière convenable le comportement des matériaux durant paliers à contraintes plus élevés. Il en est venu à cette conclusion en observant que l'essai à 10000 cycles surévaluait le taux de déformation permanente par cycle, le taux de déformation n'ayant pas le temps de se stabiliser. Pour ce qui est des contraintes, l'auteur a utilisé une approche par ratio de la contrainte moyenne par rapport à la contrainte déviatorique. Le chargement a été appliqué à une fréquence de 2 Hz de la même façon que Schwarz (2009).

Conclusion

En conclusion, les méthodes d'instrumentations, bien que différentes, ont toutes les mêmes objectifs, mesurer une réponse en déformations permanentes du matériau la plus précise et répétable possible. La méthode actuelle utilisée par le Ministère des Transports, LC 22-400,

est déjà conforme à ce qui se fait ailleurs. Cependant, de plus amples expérimentations seront nécessaires afin de déterminer les différents facteurs d'influences tels que les contraintes et le nombre de chargements, afin d'aboutir à une méthode d'essai permettant d'évaluer la résistance à la déformation permanente des matériaux granulaires de fondation et sous-fondation routière.

4 Essais et résultats

Au courant de l'été 2012, différents essais ont été réalisés sur deux matériaux granulaires, soient un MG-20 et un MG-112, à l'aide de la presse TCR du MTQ. Sur chaque type de matériau, deux séries d'essais ont été réalisées, soit une selon la méthode de Schwarz (2009) et l'autre selon la méthode NF EN 13286-7 (2004) par paliers. Les résultats obtenus sont rapportés au tableau 4.1. Les figures 4.1 et 4.2 montrent les résultats obtenus pour l'essai par paliers et pour l'essai à 100000 cycles.





Figure 4.2: Résultats pour l'essai à 100 000 cycles

En parcourant les résultats obtenus par différents auteurs, il est possible de déterminer les déformations permanentes maximales pouvant être attendues. Arnold (2004) a mené plusieurs essais sur différents matériaux. Ces différents résultats en déformation permanente varient de 0,5% à 1,5% et pouvant aller jusqu'à 4,5%. (0,5% = 1 mm et 1,5% = 3 mm sur 200 mm) La norme européenne et l'essai par paliers avec trois (3) séquences à 0,5%, amènent une déformation totale de 1,5% (3 mm) et jusqu'à 2% (4 mm) pour la méthode B. La méthode B maintient un chargement une niveau de chargement déviatorique et une pression de confinement constante pendant 80000 cycles. Dans El Abd (2006), l'auteur obtient des déformations maximales de l'ordre de 1,6% (3,2 mm).

	100 000 Cycles	Essai par paliers
MG-20	0,034%	0,31% (élevé)
MG-112	0,043%	0,086% (faible)

Table 4.1: Résultat des essais en déformations permanentes

Les résultats de l'essai à 100000 cycles permettent de mieux observer la différente résistance

aux déformations permanentes sur les deux matériaux. Le MG-20 à un taux d'accumulation de déformations permanentes sensiblement moins élevé que le MG-112 qui lui va même jusqu'à dépasser les limites physiques des capteurs, ce qui résulte en un arrêt de l'essai. Les essais réalisés ayant pour principal objectif la révision de l'instrumentation, les différents niveaux de contraintes n'ont été réalisé qu'avec un seul type de matériau chacun. Le M-20 dans le cas du niveau de contraintes élevé et le MG-112 dans le cas du niveau de contraintes faible.
5 Conclusion

L'équipement actuel de la presse triaxial à chargement répété disponible au Laboratoire des Chaussées est déjà conforme par rapport à ce qui est fait dans le domaine des déformations permanentes par d'autres auteurs et dans la norme européenne. La seule exception se situe au niveau des capteurs de déplacement. Les capteurs actuels (de type LVDT) n'ont qu'une course de $\pm 5 \text{ mm}$ ($\pm 0,25\%$). Cette course étant insuffisante pour évaluer les déformations permanentes pour différentes conditions (niveaux de charge, teneur en eau, etc.), il serait justifié d'acquérir des capteurs avec une plus grande course. Des capteurs disposant d'une course de $\pm 2,5 \text{ mm}$ ($\pm 1,25\%$) serait suffisant pour évaluer ces dernières (axiales et radiales). Des capteurs de type LVDT permettraient d'obtenir une résolution et une précision acceptable. La mise en place de LVDT est aussi moins onéreuse et moins fastidieuse que la mise en place de capteurs de type digitaux.

Bibliographie

- AASHTO: T 307-99: Detemining the resilient modulus of soils and aggregate materials. AASHTO Standards, 2007.
- G. Arnold et S. Werkmeister: Pavement thickness design charts derived from a rut depth finite element model. Rap. tech., New Zealand Transport Agency, 2010.
- G. K. Arnold: *Rutting of Granular Pavements*. Thèse de doctorat, University of Nottingham, 2004.
- A. R. Dawson et S. D. Gillett : Assessment of on-sample instrumentation for repeated load triaxial tests. *Transportation Research Record*, 1998.
- A. El Abd : Développement d'une méthode de prédiction des déformation de surface des chaussées à assises non traitées. Thèse de doctorat, 2006.

Heidenhain : Length gauges, 2012.

- Instrumentation Today: Linear voltage differential transformer (lvdt), 2011. URL http://www. instrumentationtoday.com/linear-voltage-differential-transformer-lvdt/ 2011/07/.
- F. Lekarp et A. Dawson : Modelling permanent deformation behaviour of unbound granular materials. *Construction and Building Materials*, 12(1):9–18, 1998.
- F. Lekarp, I. Richardson et A. Dawson : Influences on permanent deformation behavior of unbound granular materials. *Transportation Research Record : Journal of the Transportation Research Board*, 1547(-1):68–75, 1996.
- NF EN 13286-7 : Mélanges avec ou sans liant hydraulique essai triaxial sous charge cyclique pour mélanges sans liant hydraulique. *Associatition Française de Normalisation*, 2004.

C. Schwarz : Étude des déformations permanentes des matériaux granulaire non liés dans lesfondations de chaussées face aux cycles de gel/dégel. Mémoire de D.E.A., Université Laval, 2009.

- TA Instruments : The advantages of digital displacement transducers over lvdts in dilatometry measurements, 2012.
- S. Werkmeister, A. R. Dawson et F. Wellner : Permanent deformation behavior of granular materials and the shakedown concept. *Transportation Research Record : Journal of the Transportation Research Board*, 2001.
- Wikipedia: Linear variable differential transformer, 2012. URL http://fr.wikipedia.org/ wiki/Linear_Variable_Differential_Transformer.

Annexe B

Essais préliminaires réalisés

Essai MG 20, Séquence élevé, teneur en eau initial (1)348
Essai MG 20, Séquence élevé, teneur en eau initial (2)
Essai MG 112, Séquence élevé, teneur en eau initial
Essai MG 20, Séquence élevé, teneur en eau drainé (1)
Essai MG 20, Séquence élevé, teneur en eau drainé (2)400
Essai MG 112, Séquence élevé, teneur en eau drainé405
Essai MG 20, Séquence élevé, teneur en eau saturé (1)408
Essai MG 20, Séquence élevé, teneur en eau saturé (2)412
Essai MG 112, Séquence élevé, teneur en eau saturé416
Essai MG 20 Austroads, Séquence de contrainte de la couche de fondation
Essai MG 112 Austroads, Séquence de contrainte de la couche de fondation421
Essai MG 20 Austroads, Séquence de contrainte du haut de la couche de sous-fondation 423
Essai MG 112 Austroads, Séquence de contrainte du haut de la couche de sous-fondation 426
Essai MG 20 Austroads, Séquence de contrainte du bas de la couche de sous-fondation
Essai MG 112 Austroads, Séquence de contrainte du bas de la couche de sous-fondation432
Essai NZTA MG 20435
Essai NZTA MG 112
Essai routine inspiré de la norme européenne, premier essai459
Essai routine inspiré de la norme européenne, deuxième essai
Essai routine inspiré de la norme européenne, troisième essai

Essai MG 20, Séquence élevé, teneur en eau initial (1)

Initial (1)

MG 20 20-50 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	5,8	43,9	164,8	- 0,4	2,2	109,7	23,4	266,2	0,003	151,1	143,9	199,5	-10 962,9	-10 222,0	-10 145,5	- 704,0	-10 443,5	1	0,0	0,0
2	20,0	5,8	44,2	166,4	- 0,5	1,8	110,0	23,6	265,7	0,003	153,8	147,7	197,6	-10 949,5	-10 212,8	-10 122,7	- 704,0	-10 428,3	1	0,0	15,1
3	20,0	5,8	44,4	167,0	- 0,5	2,5	110,2	23,6	265,7	0,003	155,2	146,7	199,2	-10 941,1	-10 204,6	-10 107,6	- 703,9	-10 417,8	1	- 0,1	25,7
4	20,0	5,8	44,5	167,9	- 0,5	2,7	110,3	23,7	265,2	0,003	156,4	147,4	199,8	-10 934,1	-10 198,9	-10 096,0	- 703,9	-10 409,7	1	- 0,1	33,8
5	20,0	5,7	44,6	169,0	- 0,5	2,7	110,4	23,7	264,0	0,003	157,4	148,2	201,2	-10 929,6	-10 194,4	-10 087,1	- 703,9	-10 403,7	1	- 0,1	39,8
6	20,0	5,7	44,6	169,9	- 0,5	2,7	110,3	23,7	262,6	0,003	158,5	149,1	202,2	-10 925,9	-10 191,1	-10 079,8	- 703,9	-10 398,9	1	- 0,1	44,5
7	20,0	5,7	44,7	170,6	- 0,5	2,7	110,3	23,7	261,7	0,003	159,2	149,9	202,9	-10 923,1	-10 188,2	-10 073,5	- 703,9	-10 394,9	1	- 0,1	48,5
8	20,0	5,6	44,7	171,0	- 0,5	2,8	110,3	23,7	261,5	0,003	159,6	149,9	203,4	-10 920,4	-10 185,3	-10 068,0	- 703,9	-10 391,2	1	- 0,1	52,2
9	20,0	5,6	44,7	171,4	- 0,5	2,8	110,3	23,7	260,9	0,003	160,1	150,4	203,9	-10 918,2	-10 182,6	-10 063,2	- 703,9	-10 388,0	1	- 0,1	55,5
10	20,0	5,6	44,8	171,6	- 0,5	2,8	110,3	23,7	260,8	0,003	160,6	151,0	203,3	-10 916,3	-10 180,5	-10 057,6	- 703,9	-10 384,8	1	- 0,1	58,7
11	20,0	5,6	44,7	172,1	- 0,5	2,9	110,3	23,7	259,9	0,003	161,1	151,0	204,3	-10 914,7	-10 178,4	-10 052,7	- 703,9	-10 381,9	1	- 0,1	61,5
12	20,0	5,5	44,8	172,6	- 0,5	2,9	110,3	23,7	259,4	0,003	161,3	151,4	205,0	-10 913,1	-10 176,5	-10 048,6	- 703,9	-10 379,4	1	- 0,1	64,1
13	20,0	5,5	44,8	172,8	- 0,5	2,9	110,3	23,7	259,1	0,003	161,6	151,6	205,3	-10 911,8	-10 174,7	-10 045,0	- 703,9	-10 377,2	1	- 0,1	66,3
14	20,0	5,5	44,8	173,1	- 0,5	3,0	110,3	23,7	258,8	0,003	162,0	151,7	205,5	-10 910,7	-10 173,1	-10 041,4	- 703,9	-10 375,1	1	- 0,1	68,4
15	20,0	5,5	44,8	173,2	- 0,5	2,9	110,3	23,7	258,7	0,003	162,1	151,9	205,5	-10 909,4	-10 171,5	-10 038,0	- 703,8	-10 373,0	1	- 0,1	70,5
16	20,0	5,5	44,8	173,3	- 0,5	3,0	110,3	23,7	258,6	0,003	162,2	152,0	205,8	-10 908,4	-10 170,0	-10 034,8	- 703,8	-10 371,0	1	- 0,2	72,4
17	20,0	5,4	44,8	173,3	- 0,5	3,0	110,3	23,7	258,8	0,003	162,3	152,0	205,7	-10 907,1	-10 168,7	-10 031,3	- 703,8	-10 369,1	1	- 0,2	74,4
18	20,0	5,4	44,9	173,4	- 0,5	2,9	110,3	23,7	258,7	0,003	162,4	152,3	205,7	-10 906,0	-10 167,4	-10 028,4	- 703,8	-10 367,3	1	- 0,2	76,2
19	20,0	5,4	44,8	173,4	- 0,5	3,0	110,3	23,7	258,5	0,003	162,4	152,1	205,8	-10 905,1	-10 166,1	-10 025,6	- 703,8	-10 365,6	1	- 0,2	77,8
20	20,0	5,4	44,8	173,5	- 0,5	3,0	110,2	23,7	258,5	0,003	162,5	152,2	205,8	-10 904,1	-10 164,9	-10 023,1	- 703,8	-10 364,0	1	- 0,2	79,4
50	20,0	5,1	44,9	173,0	- 0,5	3,0	110,0	23,6	259,5	0,003	162,1	151,7	205,2	-10 890,9	-10 145,4	-9 983,9	- 703,8	-10 340,0	10	- 0,2	103,4
100	20,0	5,0	45,0	170,3	- 0,5	2,9	110,0	23,6	264,1	0,003	159,2	149,3	202,4	-10 879,0	-10 129,4	-9 949,0	- 703,7	-10 319,1	10	- 0,3	124,4
200	20,0	5,0	45,0	169,5	- 0,5	2,7	110,0	23,6	265,5	0,003	158,2	149,1	201,3	-10 869,1	-10 114,2	-9 917,0	- 703,7	-10 300,1	10	- 0,3	143,4
400	20,0	5,0	45,1	169,4	- 0,5	2,4	110,1	23,6	266,3	0,003	157,9	149,6	200,7	-10 862,2	-10 103,5	-9 885,2	- 703,7	-10 283,6	10	- 0,3	159,8
1 000	20,0	5,0	45,2	176,2	- 0,5	2,4	110,2	23,7	256,6	0,003	164,9	156,3	207,4	-10 857,6	-10 089,5	-9 845,9	- 703,6	-10 264,3	10	- 0,4	179,1
2 500	20,0	5,0	45,2	180,6	- 0,5	2,2	110,2	23,7	250,1	0,003	168,9	161,1	211,7	-10 856,7	-10 079,2	-9 804,9	- 703,6	-10 246,9	10	- 0,4	196,6
5 000	20,0	5,0	45,2	186,1	- 0,5	2,0	110,3	23,7	242,9	0,003	174,1	166,6	217,6	-10 862,8	-10 071,9	-9 778,5	- 703,6	-10 237,7	10	- 0,4	205,8
7 500	20,0	5,0	45,2	186,7	- 0,5	2,0	110,2	23,7	241,9	0,003	175,3	167,7	217,3	-10 866,4	-10 069,0	-9 763,1	- 703,5	-10 232,8	10	- 0,5	210,7
10 000	20,0	5,3	44,8	186,9	- 0,6	2,2	110,1	23,6	239,9	0,003	176,0	168,0	216,6	-10 869,3	-10 066,6	-9 752,8	- 703,5	-10 229,6	11	- 0,5	213,9

MG 20 20-80 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	8,0	71,7	246,3	- 0,7	5,6	139,7	37,6	290,9	0,003	244,2	216,6	278,2	-10 842,9	-10 037,1	-9 715,0	- 703,4	-10 198,3	1	0,0	0,0
2	20,0	8,1	71,7	246,9	- 0,7	5,0	139,8	37,6	290,5	0,003	242,4	217,8	280,4	-10 840,0	-10 033,9	-9 710,4	- 703,4	-10 194,8	1	0,0	3,6
3	20,0	8,1	71,8	247,2	- 0,7	5,0	139,9	37,7	290,6	0,003	242,6	218,0	281,1	-10 837,6	-10 031,6	-9 707,1	- 703,4	-10 192,1	1	0,0	6,2
4	20,0	8,1	71,8	247,9	- 0,7	5,0	139,9	37,7	289,8	0,003	243,3	218,4	281,9	-10 836,0	-10 030,3	-9 705,0	- 703,4	-10 190,4	1	0,0	7,9
5	20,0	8,1	71,9	248,5	- 0,7	5,0	140,0	37,7	289,4	0,003	243,8	219,0	282,8	-10 834,6	-10 029,3	-9 703,4	- 703,4	-10 189,1	1	0,0	9,2
6	20,0	8,0	71,9	249,5	- 0,7	4,8	139,9	37,7	288,2	0,003	244,4	220,4	283,6	-10 833,6	-10 029,6	-9 702,3	- 703,4	-10 188,5	1	0,0	9,8
7	20,0	8,0	71,9	249,8	- 0,7	4,9	139,9	37,7	287,8	0,003	244,9	220,2	284,2	-10 832,7	-10 029,8	-9 701,2	- 703,4	-10 187,9	1	0,0	10,4
8	20,0	8,0	72,0	250,1	- 0,7	5,0	140,0	37,7	287,7	0,003	245,4	220,3	284,6	-10 831,9	-10 029,5	-9 700,1	- 703,4	-10 187,2	1	0,0	11,2
9	20,0	8,0	72,0	250,5	- 0,7	5,0	140,0	37,7	287,2	0,003	245,8	220,6	285,2	-10 831,0	-10 029,2	-9 699,1	- 703,4	-10 186,5	1	0,0	11,9
10	20,0	8,0	71,9	251,0	- 0,7	5,1	140,0	37,7	286,6	0,003	246,3	220,9	285,7	-10 830,3	-10 029,0	-9 698,3	- 703,4	-10 185,9	1	0,0	12,5
11	20,0	8,0	71,9	251,4	- 0,7	5,1	140,0	37,7	286,1	0,003	246,8	221,2	286,1	-10 829,7	-10 028,8	-9 697,6	- 703,4	-10 185,4	1	0,0	13,0
12	20,0	8,0	71,9	251,7	- 0,7	5,1	140,0	37,7	285,8	0,003	247,2	221,5	286,5	-10 829,1	-10 028,4	-9 696,8	- 703,4	-10 184,8	1	0,0	13,6
13	20,0	8,0	71,9	252,1	- 0,7	5,1	140,0	37,7	285,4	0,003	247,5	221,8	286,9	-10 828,5	-10 028,1	-9 696,1	- 703,4	-10 184,2	1	0,0	14,1
14	20,0	8,0	71,9	252,3	- 0,7	5,1	140,0	37,7	285,2	0,003	247,8	221,9	287,2	-10 827,9	-10 027,9	-9 695,5	- 703,4	-10 183,8	1	0,0	14,6
15	20,0	8,0	71,9	252,4	- 0,7	5,1	140,0	37,7	285,0	0,003	247,9	222,0	287,3	-10 827,4	-10 027,5	-9 694,8	- 703,4	-10 183,2	1	0,0	15,1
16	20,0	8,0	72,0	252,7	- 0,7	5,1	140,0	37,7	284,8	0,003	248,2	222,2	287,5	-10 826,9	-10 027,2	-9 694,1	- 703,4	-10 182,7	1	0,0	15,6
17	20,0	8,0	72,0	253,1	- 0,7	5,1	140,0	37,7	284,3	0,003	248,5	222,8	288,0	-10 826,5	-10 027,1	-9 693,7	- 703,4	-10 182,5	1	0,0	15,9
18	20,0	8,0	72,0	253,1	- 0,7	5,1	140,0	37,7	284,3	0,003	248,7	222,7	288,1	-10 826,1	-10 026,8	-9 693,1	- 703,4	-10 182,0	1	0,0	16,3
19	20,0	8,0	72,0	253,5	- 0,7	5,2	140,0	37,7	283,9	0,003	249,1	222,9	288,5	-10 825,7	-10 026,5	-9 692,6	- 703,4	-10 181,6	1	0,0	16,7
20	20,0	8,0	72,0	253,7	- 0,7	5,1	140,0	37,7	283,7	0,003	249,2	223,1	288,8	-10 825,1	-10 026,3	-9 692,0	- 703,4	-10 181,1	1	0,0	17,2
50	20,0	8,0	72,0	256,3	- 0,7	5,2	140,0	37,7	280,8	0,003	251,9	225,3	291,7	-10 817,5	-10 020,8	-9 681,4	- 703,4	-10 173,3	10	0,0	25,1
100	20,0	8,1	72,0	259,0	- 0,7	5,1	140,1	37,7	278,0	0,003	254,5	228,0	294,5	-10 808,7	-10 014,4	-9 669,0	- 703,3	-10 164,0	10	- 0,1	34,3
200	20,0	8,1	72,0	261,4	- 0,7	5,0	140,1	37,7	275,4	0,003	256,6	230,4	297,3	-10 798,9	-10 007,4	-9 654,1	- 703,3	-10 153,5	10	- 0,1	44,8
400	20,0	8,1	72,0	264,2	- 0,7	5,0	140,1	37,7	272,5	0,003	259,4	233,0	300,1	-10 788,9	-9 997,5	-9 635,6	- 703,3	-10 140,7	10	- 0,1	57,7
1 000	20,0	8,1	72,0	266,5	- 0,7	5,0	140,1	37,7	270,2	0,003	261,7	235,3	302,4	-10 774,5	-9 979,0	-9 610,0	- 703,2	-10 121,2	10	- 0,2	77,1
2 500	20,0	8,0	72,0	272,8	- 0,8	4,9	140,0	37,7	263,8	0,003	268,3	241,4	308,8	-10 763,4	-9 962,5	-9 576,0	- 703,1	-10 100,6	10	- 0,3	97,7
5 000	20,0	8,0	72,0	273,1	- 0,8	5,0	140,0	37,7	263,5	0,003	268,8	241,7	308,8	-10 751,9	-9 946,8	-9 543,1	- 703,0	-10 080,6	10	- 0,4	117,7
7 500	20,0	8,0	71,9	273,7	- 0,8	4,9	139,9	37,7	262,6	0,003	270,0	242,9	308,2	-10 748,0	-9 938,8	-9 522,6	- 703,0	-10 069,8	10	- 0,4	128,5
10 000	20,0	8,3	71,6	272,9	- 0,8	5,0	139,9	37,7	262,3	0,003	269,8	242,5	306,3	-10 745,2	-9 932,0	-9 506,3	- 702,9	-10 061,2	11	- 0,5	137,1

MG 20 20-110 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	11,0	98,7	318,7	- 0,9	7,5	169,7	51,7	309,6	0,003	327,3	279,4	349,4	-10 722,1	-9 908,4	-9 476,1	- 702,8	-10 035,6	1	0,0	0,0
2	20,0	11,0	98,7	319,1	- 0,9	7,2	169,7	51,7	309,2	0,003	325,9	280,2	351,1	-10 720,6	-9 906,7	-9 473,4	- 702,8	-10 033,5	1	0,0	2,0
3	20,0	11,0	98,7	319,6	- 0,9	7,3	169,7	51,7	308,8	0,003	326,7	280,3	352,0	-10 720,1	-9 905,0	-9 471,5	- 702,8	-10 032,2	1	0,0	3,3
4	20,0	11,0	98,7	320,1	- 0,9	7,3	169,7	51,7	308,2	0,003	327,3	280,3	352,7	-10 719,7	-9 904,1	-9 470,2	- 702,8	-10 031,3	1	0,0	4,2
5	20,0	11,0	98,7	320,4	- 0,9	7,3	169,7	51,7	308,0	0,003	327,4	280,4	353,4	-10 718,9	-9 903,3	-9 469,2	- 702,8	-10 030,5	1	0,0	5,1
6	20,0	11,0	98,7	320,8	- 0,9	7,4	169,7	51,7	307,7	0,003	328,1	280,5	353,9	-10 718,2	-9 902,5	-9 468,3	- 702,8	-10 029,7	1	0,0	5,9
7	20,0	11,0	98,7	321,3	- 0,9	7,5	169,7	51,7	307,2	0,003	328,7	280,7	354,4	-10 717,6	-9 902,2	-9 467,5	- 702,8	-10 029,1	1	0,0	6,4
8	20,0	11,0	98,8	321,7	- 0,9	7,5	169,7	51,7	307,1	0,003	329,2	281,1	354,9	-10 717,1	-9 901,9	-9 466,9	- 702,8	-10 028,6	1	0,0	7,0
9	20,0	11,0	98,7	322,4	- 0,9	7,3	169,7	51,7	306,3	0,003	329,6	282,5	355,2	-10 716,9	-9 902,3	-9 466,2	- 702,8	-10 028,4	1	0,0	7,1
10	20,0	10,9	98,8	322,9	- 0,9	7,3	169,7	51,7	305,8	0,003	330,0	282,9	355,9	-10 716,6	-9 902,2	-9 465,9	- 702,8	-10 028,2	1	0,0	7,3
11	20,0	10,9	98,8	323,2	- 0,9	7,3	169,7	51,7	305,7	0,003	330,3	283,3	356,0	-10 716,1	-9 902,1	-9 465,3	- 702,8	-10 027,8	1	0,0	7,7
12	20,0	10,9	98,8	323,5	- 0,9	7,3	169,7	51,7	305,4	0,003	330,7	283,3	356,4	-10 715,6	-9 901,8	-9 464,7	- 702,8	-10 027,4	1	0,0	8,2
13	20,0	10,9	98,8	323,9	- 0,9	7,3	169,7	51,7	304,9	0,003	331,2	283,9	356,8	-10 715,4	-9 901,9	-9 464,3	- 702,8	-10 027,2	1	0,0	8,4
14	20,0	10,9	98,8	324,1	- 0,9	7,3	169,7	51,7	304,8	0,003	331,4	283,9	356,9	-10 715,1	-9 901,6	-9 463,8	- 702,8	-10 026,8	1	0,0	8,7
15	20,0	10,9	98,8	324,4	- 0,9	7,3	169,7	51,7	304,4	0,003	331,8	284,2	357,2	-10 714,8	-9 901,5	-9 463,4	- 702,8	-10 026,5	1	0,0	9,0
16	20,0	10,9	98,8	324,6	- 0,9	7,4	169,7	51,7	304,4	0,003	332,1	284,2	357,4	-10 714,4	-9 901,1	-9 462,9	- 702,8	-10 026,1	1	0,0	9,4
17	20,0	10,9	98,8	324,8	- 0,9	7,4	169,8	51,7	304,3	0,003	332,4	284,4	357,6	-10 714,0	-9 901,1	-9 462,5	- 702,8	-10 025,9	1	0,0	9,7
18	20,0	10,9	98,8	325,0	- 0,9	7,4	169,7	51,7	304,0	0,003	332,6	284,6	357,8	-10 713,6	-9 901,0	-9 462,1	- 702,8	-10 025,5	1	0,0	10,0
19	20,0	10,9	98,8	325,3	- 0,9	7,4	169,8	51,7	303,8	0,003	332,9	284,8	358,0	-10 713,1	-9 900,8	-9 461,7	- 702,8	-10 025,2	1	0,0	10,4
20	20,0	10,9	98,8	325,3	- 0,9	7,4	169,8	51,7	303,8	0,003	333,0	284,8	358,2	-10 712,8	-9 900,6	-9 461,3	- 702,8	-10 024,9	1	0,0	10,7
50	20,0	11,0	98,8	327,8	- 0,9	7,5	169,8	51,8	301,4	0,003	336,0	286,9	360,6	-10 704,7	-9 897,9	-9 453,6	- 702,8	-10 018,7	10	0,0	16,8
100	20,0	11,0	98,8	330,1	- 0,9	7,4	169,8	51,8	299,3	0,003	338,4	289,3	362,5	-10 694,6	-9 900,8	-9 443,9	- 702,8	-10 013,1	10	0,0	22,5
200	20,0	11,0	98,8	333,0	- 0,9	7,4	169,8	51,8	296,8	0,003	341,5	292,1	365,4	-10 683,1	-9 896,0	-9 432,1	- 702,8	-10 003,7	10	0,0	31,8
400	20,0	11,0	98,8	336,2	- 0,9	7,3	169,8	51,8	294,0	0,003	344,5	295,3	368,8	-10 669,1	-9 889,0	-9 417,3	- 702,8	-9 991,8	10	0,0	43,7
1 000	20,0	11,0	98,8	339,6	- 0,9	7,1	169,8	51,8	291,0	0,003	347,3	299,3	372,1	-10 647,2	-9 875,2	-9 389,1	- 702,7	-9 970,5	10	- 0,1	65,0
2 500	20,0	11,0	98,8	342,1	- 1,0	6,9	169,8	51,8	288,9	0,003	350,5	303,1	372,6	-10 622,4	-9 855,2	-9 348,4	- 702,6	-9 942,0	10	- 0,2	93,5
5 000	20,0	11,0	98,8	344,6	- 1,0	6,6	169,8	51,8	286,8	0,003	352,9	307,3	373,6	-10 607,9	-9 837,8	-9 310,2	- 702,5	-9 918,6	10	- 0,3	116,9
7 500	20,0	11,0	98,8	344,4	- 1,0	6,4	169,8	51,8	286,8	0,003	352,1	308,1	373,0	-10 594,1	-9 825,6	-9 283,9	- 702,5	-9 901,2	10	- 0,3	134,3
10 000	20,0	11,4	98,4	344,2	- 1,0	6,3	169,7	51,7	285,8	0,003	351,7	308,6	372,3	-10 581,7	-9 815,5	-9 262,2	- 702,4	-9 886,4	11	- 0,4	149,1

MG 20 20-140 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	14,0	125,6	381,3	- 1,1	8,9	199,6	65,8	329,5	0,003	402,7	335,2	405,9	-10 561,1	-9 792,5	-9 235,0	- 702,3	-9 862,8	1	0,0	0,0
2	20,0	13,9	125,6	382,2	- 1,1	8,7	199,5	65,8	328,6	0,003	402,6	336,3	407,8	-10 560,4	-9 791,7	-9 233,3	- 702,4	-9 861,8	1	0,0	1,1
3	20,0	13,9	125,6	383,2	- 1,0	8,8	199,5	65,8	327,7	0,003	404,4	336,9	408,4	-10 561,2	-9 791,1	-9 231,9	- 702,3	-9 861,4	1	0,0	1,4
4	20,0	13,9	125,5	383,7	- 1,1	8,9	199,5	65,7	327,2	0,003	405,3	337,0	408,8	-10 562,1	-9 790,5	-9 230,9	- 702,3	-9 861,2	1	0,0	1,7
5	20,0	13,9	125,5	384,1	- 1,1	8,9	199,4	65,7	326,7	0,003	405,6	337,2	409,5	-10 562,5	-9 789,7	-9 230,3	- 702,3	-9 860,8	1	0,0	2,0
6	20,0	13,9	125,5	384,6	- 1,1	8,9	199,4	65,7	326,4	0,003	406,2	337,5	410,0	-10 562,7	-9 789,0	-9 229,7	- 702,3	-9 860,5	1	0,0	2,4
7	20,0	13,9	125,6	384,9	- 1,1	8,9	199,5	65,8	326,2	0,003	406,6	337,8	410,2	-10 562,7	-9 788,4	-9 228,9	- 702,3	-9 860,0	1	0,0	2,8
8	20,0	13,9	125,6	385,3	- 1,1	8,9	199,5	65,8	325,9	0,003	407,1	338,1	410,7	-10 562,9	-9 788,1	-9 228,4	- 702,3	-9 859,8	1	0,0	3,0
9	20,0	13,9	125,6	385,7	- 1,1	9,0	199,5	65,8	325,6	0,003	407,5	338,4	411,1	-10 563,1	-9 787,9	-9 228,0	- 702,3	-9 859,7	1	0,0	3,2
10	20,0	13,9	125,6	386,0	- 1,1	9,0	199,5	65,8	325,3	0,003	408,0	338,6	411,5	-10 563,3	-9 787,6	-9 227,6	- 702,3	-9 859,5	1	0,0	3,4
11	20,0	13,9	125,6	386,1	- 1,1	9,0	199,5	65,8	325,2	0,003	408,1	338,6	411,7	-10 563,1	-9 787,2	-9 227,1	- 702,3	-9 859,1	1	0,0	3,7
12	20,0	13,9	125,6	386,4	- 1,1	9,0	199,5	65,8	325,0	0,003	408,5	338,9	411,8	-10 563,0	-9 787,0	-9 226,6	- 702,3	-9 858,8	1	0,0	4,0
13	20,0	13,9	125,6	386,5	- 1,1	9,0	199,5	65,8	324,9	0,003	408,7	339,0	411,8	-10 562,9	-9 786,8	-9 226,3	- 702,3	-9 858,7	1	0,0	4,2
14	20,0	13,9	125,6	386,5	- 1,1	9,0	199,6	65,8	324,9	0,003	408,7	338,9	411,9	-10 562,5	-9 786,5	-9 225,7	- 702,3	-9 858,3	1	0,0	4,6
15	20,0	14,0	125,6	386,8	- 1,1	9,0	199,5	65,8	324,7	0,003	409,1	339,1	412,2	-10 562,4	-9 786,5	-9 225,5	- 702,3	-9 858,1	1	0,0	4,7
16	20,0	14,0	125,6	386,9	- 1,1	9,1	199,5	65,8	324,5	0,003	409,2	339,1	412,5	-10 562,0	-9 786,3	-9 225,2	- 702,3	-9 857,8	1	0,0	5,0
17	20,0	13,9	125,6	387,0	- 1,1	9,0	199,5	65,8	324,4	0,003	409,4	339,3	412,5	-10 561,6	-9 786,1	-9 224,7	- 702,3	-9 857,5	1	0,0	5,4
18	20,0	13,9	125,6	387,3	- 1,1	9,1	199,6	65,8	324,3	0,003	409,8	339,4	412,8	-10 561,4	-9 786,0	-9 224,5	- 702,3	-9 857,3	1	0,0	5,5
19	20,0	13,9	125,6	387,5	- 1,1	9,0	199,5	65,8	324,0	0,003	409,8	339,8	413,0	-10 561,1	-9 786,1	-9 224,3	- 702,3	-9 857,2	1	0,0	5,7
20	20,0	13,9	125,6	387,6	- 1,1	9,1	199,6	65,8	324,1	0,003	410,1	339,7	413,1	-10 560,8	-9 786,1	-9 224,0	- 702,3	-9 856,9	1	0,0	5,9
50	20,0	14,0	125,6	389,9	- 1,1	9,2	199,6	65,8	322,1	0,003	413,1	341,1	415,6	-10 553,9	-9 790,2	-9 217,9	- 702,3	-9 854,0	10	0,0	8,9
100	20,0	14,0	125,6	392,0	- 1,1	9,2	199,6	65,8	320,4	0,003	415,6	343,2	417,2	-10 542,4	-9 787,4	-9 208,3	- 702,3	-9 846,0	10	0,0	16,8
200	20,0	14,0	125,6	394,2	- 1,1	9,2	199,6	65,8	318,7	0,003	418,1	345,4	418,9	-10 528,3	-9 783,0	-9 195,2	- 702,3	-9 835,5	10	0,0	27,4
400	20,0	14,0	125,6	396,6	- 1,1	9,0	199,6	65,8	316,7	0,003	419,6	348,3	421,9	-10 508,6	-9 777,0	-9 191,0	- 702,3	-9 825,5	10	- 0,1	37,3
1 000	20,0	14,0	125,6	400,1	- 1,1	8,7	199,6	65,8	313,9	0,003	422,8	352,9	424,7	-10 471,5	-9 764,4	-9 154,9	- 702,3	-9 796,9	10	- 0,1	65,9
2 500	20,0	14,0	125,6	404,2	- 1,1	8,3	199,6	65,8	310,8	0,003	425,6	358,6	428,3	-10 426,4	-9 743,9	-9 103,4	- 702,2	-9 757,9	10	- 0,2	105,0
5 000	20,0	14,0	125,6	408,5	- 1,2	7,7	199,6	65,8	307,4	0,003	428,7	365,4	431,3	-10 386,6	-9 727,0	-9 056,9	- 702,1	-9 723,5	10	- 0,2	139,4
7 500	20,0	14,0	125,6	411,4	- 1,2	7,6	199,6	65,8	305,2	0,003	431,5	368,9	433,8	-10 359,3	-9 713,3	-9 023,3	- 702,1	-9 698,6	10	- 0,2	164,2
10 000	20,0	14,4	125,2	410,9	- 1,2	7,5	199,5	65,8	304,6	0,003	431,1	369,5	432,0	-10 333,7	-9 699,4	-8 991,9	- 702,1	-9 675,0	11	- 0,3	187,8

MG 20 20-170 kPa

r		1				1	1	1				1		1	1					1	
N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	17,0	152,4	442,9	- 1,3	9,2	229,5	79,9	344,2	0,003	474,2	393,0	461,6	-10 312,9	-9 678,7	-8 968,3	- 702,0	-9 653,3	1	0,0	0,0
2	20,0	16,9	152,5	444,4	- 1,3	9,2	229,4	79,8	343,1	0,003	475,6	394,0	463,8	-10 313,0	-9 678,2	-8 967,1	- 702,0	-9 652,8	1	0,0	0,5
3	20,0	16,9	152,4	445,3	- 1,3	9,2	229,3	79,8	342,2	0,003	476,8	394,7	464,5	-10 313,4	-9 678,0	-8 966,3	- 702,0	-9 652,6	1	0,0	0,7
4	20,0	16,9	152,4	445,6	- 1,3	9,3	229,3	79,8	341,9	0,003	477,4	394,6	464,8	-10 313,1	-9 677,4	-8 965,1	- 702,0	-9 651,9	1	0,0	1,4
5	20,0	16,9	152,3	446,0	- 1,3	9,4	229,3	79,8	341,6	0,003	478,3	394,7	465,2	-10 313,4	-9 676,9	-8 964,3	- 702,0	-9 651,5	1	0,0	1,7
6	20,0	16,9	152,4	446,4	- 1,3	9,4	229,3	79,8	341,5	0,003	478,8	395,0	465,4	-10 313,4	-9 676,7	-8 963,5	- 702,0	-9 651,2	1	0,0	2,1
7	20,0	16,9	152,4	446,6	- 1,3	9,4	229,3	79,8	341,2	0,003	479,1	394,9	465,8	-10 313,2	-9 676,4	-8 963,1	- 702,0	-9 650,9	1	0,0	2,4
8	20,0	16,9	152,4	446,9	- 1,3	9,4	229,3	79,8	341,0	0,003	479,5	395,1	466,0	-10 312,9	-9 676,1	-8 962,4	- 702,0	-9 650,5	1	0,0	2,8
9	20,0	16,9	152,4	447,2	- 1,3	9,4	229,4	79,8	340,9	0,003	479,8	395,3	466,3	-10 312,7	-9 676,0	-8 962,1	- 702,0	-9 650,3	1	0,0	3,0
10	20,0	16,9	152,4	447,4	- 1,3	9,5	229,4	79,8	340,7	0,003	480,1	395,5	466,5	-10 312,6	-9 676,0	-8 961,7	- 702,0	-9 650,1	1	0,0	3,2
11	20,0	16,9	152,4	447,7	- 1,3	9,5	229,4	79,8	340,5	0,003	480,5	395,7	466,8	-10 312,2	-9 676,0	-8 961,4	- 702,0	-9 649,9	1	0,0	3,4
12	20,0	16,9	152,4	448,2	- 1,3	9,5	229,4	79,8	340,1	0,003	481,1	396,1	467,3	-10 311,9	-9 676,2	-8 961,2	- 702,0	-9 649,8	1	0,0	3,5
13	20,0	16,9	152,4	448,3	- 1,3	9,5	229,4	79,8	339,9	0,003	481,5	396,2	467,4	-10 311,6	-9 676,3	-8 960,8	- 702,0	-9 649,6	1	0,0	3,7
14	20,0	16,9	152,5	448,7	- 1,3	9,5	229,4	79,9	339,8	0,003	481,8	396,9	467,5	-10 311,2	-9 677,2	-8 960,5	- 702,0	-9 649,6	1	0,0	3,6
15	20,0	16,9	152,5	448,6	- 1,3	9,5	229,4	79,9	339,9	0,003	481,9	396,3	467,7	-10 310,8	-9 677,4	-8 960,1	- 702,0	-9 649,4	1	0,0	3,8
16	20,0	16,9	152,5	448,9	- 1,3	9,6	229,4	79,9	339,6	0,003	482,3	396,4	468,1	-10 310,5	-9 677,8	-8 959,9	- 702,0	-9 649,4	1	0,0	3,9
17	20,0	16,9	152,4	449,1	- 1,3	9,6	229,4	79,8	339,4	0,003	482,6	396,7	468,1	-10 310,2	-9 678,0	-8 959,5	- 702,0	-9 649,2	1	0,0	4,0
18	20,0	16,9	152,5	449,4	- 1,3	9,5	229,4	79,9	339,2	0,003	482,8	397,2	468,3	-10 310,1	-9 678,8	-8 959,2	- 702,0	-9 649,4	1	0,0	3,9
19	20,0	16,9	152,5	449,4	- 1,3	9,5	229,4	79,9	339,3	0,003	482,8	397,2	468,3	-10 309,7	-9 679,8	-8 959,0	- 702,0	-9 649,5	1	0,0	3,8
20	20,0	16,9	152,5	449,4	- 1,3	9,6	229,4	79,9	339,3	0,003	483,0	396,5	468,5	-10 309,5	-9 680,0	-8 958,8	- 702,0	-9 649,4	1	0,0	3,8
50	20,0	17,0	152,5	451,6	- 1,3	9,8	229,4	79,9	337,6	0,003	486,3	397,7	470,8	-10 301,9	-9 678,6	-8 958,2	- 702,0	-9 646,2	10	0,0	7,0
100	20,0	17,0	152,5	453,3	- 1,3	9,9	229,5	79,9	336,3	0,003	489,0	399,2	471,7	-10 289,4	-9 676,8	-8 948,7	- 702,0	-9 638,3	10	0,0	15,0
200	20,0	17,0	152,5	455,6	- 1,3	10,0	229,5	79,9	334,7	0,003	491,6	400,8	474,4	-10 269,9	-9 673,5	-8 934,3	- 702,0	-9 625,9	10	0,0	27,3
400	20,0	17,0	152,5	458,0	- 1,3	10,0	229,5	79,9	332,9	0,003	493,6	402,5	477,9	-10 241,4	-9 668,4	-8 912,4	- 702,0	-9 607,4	10	0,0	45,9
1 000	20,0	17,0	152,5	458,8	- 1,3	9,8	229,5	79,9	332,4	0,003	494,2	403,9	478,2	-10 181,9	-9 657,0	-8 862,6	- 701,9	-9 567,2	10	- 0,1	86,1
2 500	20,0	17,0	152,5	461,8	- 1,3	9,3	229,5	79,9	330,1	0,003	495,6	409,7	480,2	-10 094,8	-9 639,5	-8 786,3	- 701,9	-9 506,8	10	- 0,1	146,4
5 000	20,0	17,0	152,5	469,4	- 1,4	8,9	229,5	79,9	324,9	0,003	503,0	419,3	485,8	-10 019,2	-9 622,3	-8 712,6	- 701,8	-9 451,4	10	- 0,2	201,9
7 500	20,0	17,0	152,5	468,8	- 1,4	8,5	229,5	79,9	325,3	0,003	500,4	420,4	485,5	-9 961,3	-9 604,2	-8 659,0	- 701,7	-9 408,2	10	- 0,3	245,1
10 000	20,0	17,0	152,5	473,4	- 1,4	8,4	229,5	79,9	322,1	0,003	505,8	425,9	488,5	-9 917,9	-9 590,1	-8 621,5	- 701,7	-9 376,5	10	- 0,3	276,8

MG 20 20-200 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	20,1	179,3	500,8	- 1,4	9,9	259,4	94,0	358,0	0,003	544,3	445,3	512,9	-9 895,4	-9 570,9	-8 598,2	- 701,6	-9 354,8	1	0,0	0,0
2	20,0	20,0	179,4	502,1	- 1,5	9,8	259,3	94,0	357,2	0,003	544,8	446,8	514,6	-9 894,2	-9 571,0	-8 596,8	- 701,6	-9 354,0	1	0,0	0,9
3	20,0	19,9	179,4	503,1	- 1,4	9,9	259,3	94,0	356,6	0,003	546,6	447,4	515,2	-9 893,2	-9 571,0	-8 596,0	- 701,6	-9 353,4	1	0,0	1,4
4	20,0	20,0	179,4	503,6	- 1,5	9,9	259,3	94,0	356,2	0,003	547,7	447,8	515,4	-9 892,5	-9 570,8	-8 595,5	- 701,6	-9 352,9	1	0,0	1,9
5	20,0	20,0	179,3	504,0	- 1,5	10,0	259,3	94,0	355,8	0,003	548,4	447,8	515,9	-9 891,7	-9 570,5	-8 595,1	- 701,6	-9 352,4	1	0,0	2,4
6	20,0	20,0	179,4	504,2	- 1,5	10,0	259,4	94,0	355,7	0,003	548,8	448,0	515,8	-9 891,0	-9 570,3	-8 594,6	- 701,6	-9 351,9	1	0,0	2,9
7	20,0	20,0	179,3	504,7	- 1,5	10,0	259,4	94,0	355,3	0,003	549,7	448,3	516,1	-9 890,8	-9 570,4	-8 594,4	- 701,6	-9 351,9	1	0,0	3,0
8	20,0	20,0	179,4	505,1	- 1,4	10,1	259,4	94,0	355,2	0,003	550,4	448,6	516,3	-9 890,5	-9 570,3	-8 594,0	- 701,6	-9 351,6	1	0,0	3,2
9	20,0	20,0	179,5	505,3	- 1,4	10,1	259,5	94,0	355,1	0,003	551,0	448,5	516,5	-9 890,4	-9 570,3	-8 593,9	- 701,6	-9 351,5	1	0,0	3,3
10	20,0	20,0	179,4	505,6	- 1,5	10,2	259,4	94,0	354,8	0,003	551,4	448,6	516,9	-9 890,2	-9 570,2	-8 593,7	- 701,6	-9 351,4	1	0,0	3,5
11	20,0	20,0	179,4	506,0	- 1,5	10,2	259,4	94,0	354,6	0,003	551,9	449,1	517,0	-9 890,2	-9 570,6	-8 593,5	- 701,6	-9 351,4	1	0,0	3,4
12	20,0	20,0	179,4	506,3	- 1,5	10,2	259,4	94,0	354,3	0,003	552,3	449,2	517,2	-9 890,2	-9 570,6	-8 593,3	- 701,6	-9 351,4	1	0,0	3,5
13	20,0	20,0	179,4	506,5	- 1,4	10,2	259,4	94,0	354,2	0,003	552,8	449,3	517,4	-9 890,2	-9 570,5	-8 593,0	- 701,6	-9 351,2	1	0,0	3,6
14	20,0	20,0	179,4	506,7	- 1,4	10,2	259,5	94,0	354,2	0,003	553,1	449,5	517,5	-9 890,0	-9 570,7	-8 592,6	- 701,6	-9 351,1	1	0,0	3,8
15	20,0	20,0	179,4	506,8	- 1,5	10,3	259,4	94,0	354,0	0,003	553,4	449,4	517,6	-9 890,0	-9 570,6	-8 592,4	- 701,6	-9 351,0	1	0,0	3,9
16	20,0	20,0	179,4	507,0	- 1,4	10,2	259,4	94,0	353,8	0,003	553,5	449,7	517,7	-9 890,0	-9 570,9	-8 592,2	- 701,6	-9 351,0	1	0,0	3,8
17	20,0	20,0	179,4	507,1	- 1,4	10,2	259,4	94,0	353,8	0,003	553,9	450,0	517,5	-9 889,9	-9 571,1	-8 591,8	- 701,6	-9 350,9	1	0,0	3,9
18	20,0	20,0	179,4	507,5	- 1,5	10,2	259,4	94,0	353,6	0,003	554,1	450,2	518,1	-9 890,0	-9 571,1	-8 592,2	- 701,6	-9 351,1	1	0,0	3,8
19	20,0	20,0	179,4	508,8	- 1,5	10,2	259,4	94,0	352,6	0,003	554,5	450,3	521,6	-9 890,2	-9 571,2	-8 596,4	- 701,6	-9 352,6	1	0,0	2,3
20	20,0	20,0	179,4	507,8	- 1,5	10,3	259,4	94,0	353,3	0,003	554,7	450,3	518,3	-9 890,3	-9 571,2	-8 597,0	- 701,6	-9 352,9	1	0,0	2,0
50	20,0	20,0	179,4	510,7	- 1,5	10,4	259,4	94,0	351,4	0,003	558,5	452,1	521,5	-9 886,2	-9 571,8	-8 592,6	- 701,6	-9 350,2	10	0,0	4,6
100	20,0	20,0	179,4	513,0	- 1,5	10,6	259,4	94,0	349,8	0,003	562,0	453,1	523,8	-9 870,1	-9 571,0	-8 583,1	- 701,6	-9 341,4	10	0,0	13,4
200	20,0	20,0	179,4	515,4	- 1,5	10,8	259,4	94,0	348,2	0,003	565,7	454,6	525,8	-9 840,5	-9 570,3	-8 566,3	- 701,6	-9 325,7	10	0,0	29,2
400	20,0	20,0	179,5	518,8	- 1,5	10,8	259,5	94,0	345,9	0,003	568,9	456,9	530,6	-9 792,5	-9 572,4	-8 541,4	- 701,6	-9 302,1	10	0,0	52,8
1 000	20,0	20,0	179,4	523,1	- 1,5	10,2	259,4	94,0	343,0	0,003	569,5	462,4	537,5	-9 681,4	-9 570,6	-8 476,0	- 701,6	-9 242,7	10	0,0	112,2
2 500	20,0	20,0	179,4	523,6	- 1,5	9,9	259,4	94,0	342,7	0,003	569,4	465,9	535,6	-9 488,4	-9 555,5	-8 363,6	- 701,6	-9 135,9	10	- 0,1	219,0
5 000	20,0	20,0	179,5	529,3	- 1,5	9,3	259,5	94,0	339,0	0,003	572,1	473,7	542,2	-9 301,6	-9 534,7	-8 257,1	- 701,5	-9 031,1	10	- 0,1	323,7
7 500	20,0	20,0	179,5	530,6	- 1,5	8,7	259,5	94,0	338,2	0,003	570,6	477,8	543,4	-9 156,2	-9 513,0	-8 180,9	- 701,4	-8 950,0	10	- 0,2	404,8
10 000	21,7	19,3	180,1	534,7	- 1,6	8,6	264,6	94,0	336,9	0,003	574,0	482,4	547,7	-9 049,3	-9 488,6	-8 119,6	- 701,3	-8 885,8	11	- 0,3	469,0

MG 20 45-100 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	45,1	10,1	89,6	260,4	- 0,8	0,5	235,0	47,0	344,1	0,003	246,4	243,6	291,1	-9 065,1	-9 440,9	-8 086,8	- 701,2	-8 864,3	1	0,0	0,0
2	45,1	10,1	89,6	259,4	- 0,8	0,4	234,9	47,0	345,6	0,003	245,0	243,0	290,2	-9 074,4	-9 442,6	-8 089,9	- 701,2	-8 869,0	1	0,0	4,7
3	45,0	10,1	89,6	258,5	- 0,8	0,4	234,8	47,0	346,7	0,003	244,0	242,2	289,3	-9 082,0	-9 444,0	-8 092,3	- 701,2	-8 872,8	1	0,0	8,5
4	45,0	10,1	89,6	257,8	- 0,8	0,1	234,7	47,0	347,6	0,003	242,5	242,0	288,8	-9 087,5	-9 445,0	-8 093,8	- 701,2	-8 875,5	1	0,0	11,2
5	45,0	10,1	89,6	257,7	- 0,8	0,0	234,7	47,0	347,9	0,003	242,2	242,0	288,8	-9 091,3	-9 445,8	-8 095,2	- 701,2	-8 877,4	1	0,0	13,2
6	45,0	10,1	89,6	257,3	- 0,8	0,0	234,7	47,0	348,3	0,003	241,7	241,7	288,5	-9 094,0	-9 446,2	-8 096,1	- 701,2	-8 878,8	1	- 0,1	14,5
7	45,0	10,1	89,6	257,3	- 0,8	0,0	234,7	47,0	348,4	0,003	241,6	241,9	288,4	-9 096,4	-9 446,7	-8 096,7	- 701,3	-8 879,9	1	- 0,1	15,7
8	45,0	10,1	89,6	257,2	- 0,8	0,0	234,7	47,0	348,3	0,003	241,7	241,7	288,3	-9 098,2	-9 447,0	-8 097,4	- 701,4	-8 880,9	1	- 0,2	16,6
9	45,0	10,1	89,6	257,2	- 0,9	0,0	234,7	47,0	348,4	0,003	241,8	241,7	288,0	-9 100,0	-9 447,4	-8 098,0	- 701,5	-8 881,8	1	- 0,3	17,6
10	45,0	10,1	89,6	257,2	- 0,8	0,0	234,7	47,0	348,5	0,003	241,7	241,8	288,3	-9 101,5	-9 447,8	-8 098,7	- 701,6	-8 882,7	1	- 0,5	18,4
11	45,0	10,1	89,6	257,2	- 0,8	0,0	234,7	47,0	348,5	0,003	241,8	241,6	288,2	-9 102,8	-9 448,2	-8 099,3	- 701,7	-8 883,4	1	- 0,5	19,2
12	45,0	10,1	89,6	257,4	- 0,8	0,0	234,7	47,0	348,3	0,003	242,0	241,8	288,3	-9 104,0	-9 448,5	-8 099,9	- 701,7	-8 884,1	1	- 0,5	19,9
13	45,0	10,1	89,6	257,3	- 0,9	0,1	234,7	47,0	348,2	0,003	242,1	241,8	288,1	-9 105,2	-9 448,8	-8 100,4	- 701,7	-8 884,8	1	- 0,5	20,5
14	45,0	10,1	89,6	257,2	- 0,9	0,1	234,7	47,0	348,4	0,003	242,2	241,7	287,7	-9 106,2	-9 449,1	-8 100,6	- 701,9	-8 885,3	1	- 0,7	21,0
15	45,0	10,1	89,6	257,4	- 0,8	0,0	234,7	47,0	348,2	0,003	242,2	242,0	287,8	-9 107,2	-9 449,4	-8 101,0	- 701,9	-8 885,9	1	- 0,7	21,6
16	45,0	10,1	89,6	257,3	- 0,8	0,0	234,7	47,0	348,4	0,003	242,2	241,9	287,8	-9 108,0	-9 449,7	-8 101,3	- 701,9	-8 886,3	1	- 0,7	22,1
17	45,0	10,1	89,6	257,4	- 0,8	0,1	234,7	47,0	348,2	0,003	242,3	242,0	287,9	-9 108,9	-9 450,1	-8 101,7	- 701,9	-8 886,9	1	- 0,7	22,6
18	45,0	10,1	89,6	257,5	- 0,8	0,1	234,7	47,0	348,1	0,003	242,4	242,0	287,9	-9 109,8	-9 450,6	-8 102,3	- 701,9	-8 887,5	1	- 0,7	23,3
19	45,0	10,1	89,6	257,5	- 0,8	0,1	234,7	47,0	348,0	0,003	242,5	242,1	288,0	-9 110,5	-9 450,8	-8 102,6	- 701,9	-8 888,0	1	- 0,7	23,7
20	45,0	10,1	89,6	257,4	- 0,8	0,1	234,7	47,0	348,0	0,003	242,5	241,9	287,9	-9 111,3	-9 451,1	-8 102,9	- 701,9	-8 888,4	1	- 0,7	24,2
50	45,0	10,1	89,6	258,0	- 0,8	0,2	234,7	47,0	347,4	0,003	243,6	242,4	288,0	-9 124,2	-9 457,0	-8 110,0	- 701,6	-8 897,1	10	- 0,4	32,8
100	45,0	10,1	89,6	258,4	- 0,8	0,5	234,7	47,0	346,9	0,003	244,6	242,0	288,6	-9 137,8	-9 461,3	-8 116,8	- 701,9	-8 905,3	10	- 0,7	41,0
200	45,0	10,1	89,6	259,3	- 0,8	0,5	234,7	47,0	345,6	0,003	245,4	242,9	289,7	-9 149,6	-9 467,4	-8 124,1	- 701,8	-8 913,7	10	- 0,7	49,4
400	45,0	10,1	89,6	259,7	- 0,8	0,6	234,7	47,0	345,2	0,003	246,1	242,8	290,2	-9 161,9	-9 472,2	-8 130,9	- 701,9	-8 921,7	10	- 0,7	57,4
1 000	45,0	10,1	89,6	260,8	- 0,8	0,7	234,7	47,0	343,7	0,003	247,2	243,5	291,9	-9 187,2	-9 479,8	-8 141,9	- 701,4	-8 936,3	10	- 0,2	72,0
2 500	45,0	10,1	89,6	261,3	- 0,8	0,7	234,7	47,0	343,1	0,003	248,1	244,4	291,3	-9 207,8	-9 487,6	-8 149,5	- 701,4	-8 948,3	10	- 0,3	84,0
5 000	45,0	10,1	89,6	263,1	- 0,8	0,4	234,7	47,0	340,6	0,003	248,4	246,2	294,7	-9 222,6	-9 495,6	-8 156,8	- 701,5	-8 958,3	10	- 0,3	94,1
7 500	45,0	10,1	89,6	263,1	- 0,8	0,0	234,7	47,0	340,6	0,003	247,5	247,4	294,3	-9 238,1	-9 500,2	-8 159,4	- 701,5	-8 965,9	10	- 0,3	101,6
10 000	45,0	10,8	88,9	262,8	- 0,8	0,1	234,7	47,0	338,2	0,003	247,0	247,3	294,3	-9 244,9	-9 502,2	-8 160,2	- 701,5	-8 969,1	11	- 0,3	104,8

MG 20 45-180 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	45,0	18,0	161,4	365,3	- 1,1	3,5	314,4	84,6	441,7	0,003	364,7	339,0	392,3	-9 199,0	-9 455,9	-8 104,4	- 701,3	-8 919,8	1	0,0	0,0
2	45,0	18,0	161,4	368,4	- 1,1	3,6	314,4	84,6	438,2	0,003	368,1	341,7	395,4	-9 196,3	-9 453,8	-8 101,4	- 701,3	-8 917,2	1	0,0	2,6
3	45,0	18,0	161,4	369,8	- 1,1	3,7	314,4	84,6	436,5	0,003	369,9	342,9	396,7	-9 195,2	-9 452,4	-8 099,8	- 701,3	-8 915,8	1	0,0	3,9
4	45,0	18,0	161,4	370,7	- 1,1	3,7	314,4	84,6	435,4	0,003	371,0	343,7	397,5	-9 194,6	-9 451,3	-8 098,6	- 701,3	-8 914,8	1	0,0	4,9
5	45,0	18,0	161,4	371,4	- 1,1	3,7	314,4	84,6	434,6	0,003	371,8	344,2	398,2	-9 194,2	-9 450,5	-8 097,6	- 701,3	-8 914,1	1	0,0	5,7
6	45,0	18,0	161,4	371,9	- 1,1	3,7	314,4	84,6	433,9	0,003	372,3	344,8	398,8	-9 193,7	-9 449,7	-8 096,8	- 701,3	-8 913,4	1	0,0	6,4
7	45,0	18,0	161,4	372,3	- 1,1	3,7	314,4	84,6	433,5	0,003	372,6	345,0	399,3	-9 193,2	-9 449,1	-8 096,2	- 701,3	-8 912,8	1	0,0	6,9
8	45,0	18,0	161,4	372,8	- 1,1	3,7	314,4	84,6	432,8	0,003	373,2	345,4	399,8	-9 193,0	-9 448,5	-8 095,7	- 701,3	-8 912,4	1	0,0	7,3
9	45,0	18,0	161,4	373,1	- 1,1	3,8	314,4	84,6	432,5	0,003	373,7	345,7	400,0	-9 192,8	-9 448,1	-8 095,1	- 701,3	-8 912,0	1	0,0	7,8
10	45,0	18,0	161,4	373,6	- 1,1	3,8	314,4	84,6	432,0	0,003	374,3	346,1	400,3	-9 192,7	-9 447,8	-8 094,8	- 701,3	-8 911,7	1	0,0	8,0
11	45,0	18,0	161,4	373,8	- 1,1	3,8	314,4	84,6	431,8	0,003	374,5	346,2	400,7	-9 192,5	-9 447,4	-8 094,4	- 701,3	-8 911,4	1	0,0	8,4
12	45,0	18,0	161,4	374,1	- 1,1	3,8	314,4	84,6	431,4	0,003	375,0	346,5	400,9	-9 192,4	-9 447,1	-8 094,0	- 701,3	-8 911,1	1	0,0	8,6
13	45,0	18,0	161,4	374,3	- 1,1	3,8	314,4	84,6	431,3	0,003	375,2	346,6	401,0	-9 192,4	-9 446,8	-8 093,6	- 701,3	-8 910,9	1	0,0	8,9
14	45,0	18,0	161,4	374,6	- 1,1	3,9	314,4	84,6	430,9	0,003	375,8	346,7	401,2	-9 192,6	-9 446,5	-8 093,1	- 701,3	-8 910,7	1	0,0	9,0
15	45,0	18,0	161,4	374,8	- 1,1	3,9	314,5	84,6	430,8	0,003	375,8	346,9	401,5	-9 192,6	-9 446,3	-8 092,9	- 701,3	-8 910,6	1	0,0	9,2
16	45,0	18,0	161,4	375,0	- 1,1	3,9	314,5	84,6	430,6	0,003	376,1	347,0	401,8	-9 192,7	-9 446,0	-8 092,6	- 701,3	-8 910,4	1	0,0	9,3
17	45,0	18,0	161,4	375,2	- 1,1	3,9	314,4	84,6	430,2	0,003	376,7	347,2	401,8	-9 193,0	-9 445,8	-8 092,2	- 701,3	-8 910,3	1	0,0	9,4
18	45,0	18,0	161,4	375,4	- 1,1	3,9	314,4	84,6	430,0	0,003	376,8	347,4	402,1	-9 193,3	-9 445,7	-8 092,0	- 701,3	-8 910,3	1	0,0	9,4
19	45,0	18,0	161,5	375,5	- 1,1	3,9	314,5	84,6	430,0	0,003	377,0	347,5	402,1	-9 193,6	-9 445,4	-8 091,8	- 701,3	-8 910,3	1	0,0	9,5
20	45,0	18,0	161,5	375,8	- 1,1	4,0	314,5	84,6	429,6	0,003	377,6	347,6	402,4	-9 194,1	-9 445,3	-8 091,6	- 701,3	-8 910,4	1	0,0	9,4
50	45,0	18,0	161,4	378,1	- 1,1	4,0	314,5	84,6	427,0	0,003	380,0	349,6	404,7	-9 213,0	-9 442,3	-8 087,6	- 701,3	-8 914,3	10	0,0	5,5
100	45,0	18,0	161,5	380,1	- 1,1	4,1	314,5	84,6	424,7	0,003	382,8	351,3	406,4	-9 212,3	-9 439,9	-8 083,8	- 701,3	-8 912,0	10	- 0,1	7,8
200	45,0	18,0	161,5	382,5	- 1,1	4,3	314,5	84,6	422,2	0,003	385,9	353,2	408,3	-9 211,0	-9 437,6	-8 080,0	- 701,3	-8 909,5	10	- 0,1	10,2
400	45,0	18,0	161,5	384,2	- 1,1	4,5	314,5	84,6	420,2	0,003	388,7	354,2	409,8	-9 210,6	-9 434,7	-8 075,9	- 701,3	-8 907,0	10	- 0,1	12,7
1 000	45,0	18,0	161,5	389,8	- 1,2	4,6	314,5	84,6	414,2	0,003	395,4	359,4	414,7	-9 213,2	-9 434,0	-8 072,4	- 701,3	-8 906,5	10	- 0,1	13,2
2 500	45,0	18,0	161,5	398,3	- 1,2	4,8	314,5	84,6	405,3	0,003	405,7	367,7	421,7	-9 220,7	-9 435,8	-8 068,6	- 701,3	-8 908,4	10	- 0,1	11,4
5 000	45,0	18,0	161,5	403,0	- 1,2	4,5	314,5	84,6	400,7	0,003	409,9	373,3	425,8	-9 243,2	-9 438,5	-8 062,2	- 701,3	-8 914,6	10	0,0	5,2
7 500	45,0	18,0	161,5	407,9	- 1,2	4,5	314,5	84,6	395,9	0,003	415,6	378,8	429,4	-9 247,4	-9 440,7	-8 056,1	- 701,3	-8 914,7	10	0,0	5,0
10 000	45,0	18,0	161,5	411,2	- 1,2	4,4	314,5	84,6	392,8	0,003	419,0	382,8	431,7	-9 263,2	-9 442,1	-8 051,8	- 701,4	-8 919,0	10	0,0	0,7

MG 20 45-240 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	45,0	24,1	215,5	464,9	- 1,4	6,2	374,6	112,9	463,6	0,003	485,6	427,8	481,4	-9 235,9	-9 410,6	-8 017,2	- 701,3	-8 887,9	1	0,0	0,0
2	45,0	24,0	215,4	466,8	- 1,4	6,3	374,4	112,9	461,5	0,003	487,8	429,2	483,5	-9 234,2	-9 409,3	-8 015,7	- 701,3	-8 886,4	1	0,0	1,5
3	45,0	23,9	215,3	467,9	- 1,4	6,3	374,3	112,8	460,2	0,003	489,0	430,2	484,6	-9 233,3	-9 408,8	-8 014,8	- 701,3	-8 885,6	1	0,0	2,3
4	45,0	24,0	215,4	468,2	- 1,4	6,3	374,3	112,8	459,9	0,003	489,5	430,7	484,5	-9 232,5	-9 408,3	-8 013,7	- 701,3	-8 884,8	1	0,0	3,1
5	45,0	24,0	215,3	468,7	- 1,4	6,3	374,3	112,8	459,4	0,003	490,0	430,9	485,1	-9 231,8	-9 407,7	-8 013,2	- 701,3	-8 884,3	1	0,0	3,6
6	45,0	24,0	215,3	469,1	- 1,4	6,3	374,3	112,8	459,0	0,003	490,2	431,1	485,8	-9 231,1	-9 407,2	-8 013,7	- 701,3	-8 884,0	1	0,0	3,9
7	45,0	24,0	215,3	470,4	- 1,4	6,3	374,3	112,8	457,6	0,003	490,8	431,4	489,1	-9 230,8	-9 407,0	-8 017,3	- 701,3	-8 885,1	1	0,0	2,9
8	45,0	24,0	215,3	469,8	- 1,4	6,3	374,3	112,8	458,3	0,003	491,3	431,8	486,4	-9 230,5	-9 406,9	-8 018,0	- 701,3	-8 885,1	1	0,0	2,8
9	45,0	24,0	215,4	470,1	- 1,4	6,3	374,3	112,8	458,1	0,003	491,8	432,1	486,5	-9 230,5	-9 406,7	-8 018,4	- 701,3	-8 885,2	1	0,0	2,7
10	45,0	24,0	215,4	470,3	- 1,4	6,4	374,4	112,8	458,0	0,003	492,0	432,3	486,6	-9 230,3	-9 406,6	-8 018,4	- 701,3	-8 885,1	1	0,0	2,8
11	45,0	24,0	215,3	470,6	- 1,4	6,4	374,3	112,8	457,6	0,003	492,5	432,4	486,8	-9 230,3	-9 406,4	-8 018,1	- 701,3	-8 885,0	1	0,0	2,9
12	45,0	24,0	215,3	470,7	- 1,4	6,4	374,3	112,8	457,5	0,003	492,6	432,6	487,0	-9 230,3	-9 406,3	-8 018,0	- 701,3	-8 884,9	1	0,0	3,0
13	45,0	24,0	215,4	470,8	- 1,4	6,4	374,3	112,8	457,4	0,003	492,9	432,6	487,0	-9 230,6	-9 406,1	-8 017,7	- 701,3	-8 884,8	1	0,0	3,1
14	45,0	24,0	215,4	471,0	- 1,4	6,4	374,4	112,9	457,4	0,003	493,2	432,7	487,0	-9 230,9	-9 405,9	-8 017,4	- 701,3	-8 884,8	1	0,0	3,1
15	45,0	24,0	215,4	471,3	- 1,4	6,4	374,4	112,9	457,2	0,003	493,6	432,9	487,3	-9 231,4	-9 406,0	-8 017,1	- 701,3	-8 884,8	1	0,0	3,1
16	45,0	24,0	215,4	471,6	- 1,4	6,5	374,3	112,8	456,7	0,003	494,3	433,0	487,5	-9 232,7	-9 405,9	-8 017,0	- 701,3	-8 885,2	1	0,0	2,7
17	45,0	24,0	215,3	471,9	- 1,4	6,5	374,3	112,8	456,3	0,003	494,9	433,4	487,3	-9 234,4	-9 405,8	-8 016,6	- 701,3	-8 885,6	1	0,0	2,3
18	45,0	24,0	215,4	472,1	- 1,4	6,6	374,4	112,8	456,2	0,003	495,4	433,5	487,4	-9 237,1	-9 405,7	-8 016,3	- 701,3	-8 886,4	1	0,0	1,5
19	45,0	24,0	215,4	472,3	- 1,4	6,7	374,4	112,9	456,1	0,003	496,1	433,2	487,6	-9 240,7	-9 405,2	-8 016,1	- 701,3	-8 887,4	1	0,0	0,6
20	45,0	24,0	215,4	472,6	- 1,4	6,8	374,4	112,9	455,8	0,003	497,0	433,1	487,7	-9 245,4	-9 404,9	-8 016,0	- 701,3	-8 888,8	1	0,0	0,9
50	45,0	24,0	215,4	473,1	- 1,4	6,4	374,4	112,8	455,2	0,003	495,3	434,4	489,6	-9 267,9	-9 403,5	-8 012,7	- 701,3	-8 894,7	10	0,0	6,8
100	45,0	24,0	215,4	474,9	- 1,4	6,5	374,4	112,9	453,6	0,003	497,6	436,0	491,2	-9 264,4	-9 403,8	-8 008,9	- 701,3	-8 892,3	10	0,0	4,4
200	45,0	24,0	215,4	476,8	- 1,4	6,6	374,5	112,9	451,8	0,003	500,3	437,3	492,7	-9 259,1	-9 401,0	-8 003,7	- 701,3	-8 888,0	10	0,0	0,1
400	45,0	24,0	215,4	479,7	- 1,4	6,7	374,4	112,9	449,1	0,003	504,3	439,6	495,1	-9 252,5	-9 397,6	-8 001,1	- 701,3	-8 883,7	10	0,0	4,2
1 000	45,0	24,0	215,4	484,9	- 1,4	6,9	374,4	112,9	444,2	0,003	510,7	444,2	499,9	-9 239,9	-9 391,4	-7 990,0	- 701,3	-8 873,8	10	0,0	14,1
2 500	45,0	24,0	215,4	494,3	- 1,4	6,9	374,5	112,9	435,8	0,003	521,7	454,0	507,1	-9 223,8	-9 384,9	-7 972,2	- 701,1	-8 860,3	10	- 0,2	27,6
5 000	45,0	24,0	215,4	502,8	- 1,5	6,9	374,5	112,9	428,5	0,003	532,6	463,2	512,6	-9 212,8	-9 374,3	-7 949,4	- 702,4	-8 845,5	10	- 1,1	42,4
7 500	45,0	24,0	215,4	508,9	- 1,5	6,7	374,5	112,9	423,3	0,003	538,2	470,3	518,2	-9 195,1	-9 369,5	-7 935,1	- 702,4	-8 833,2	10	- 1,1	54,7
10 000	45,0	24,7	214,8	512,4	- 1,5	6,8	374,5	112,9	419,2	0,003	543,2	473,3	520,6	-9 192,5	-9 359,8	-7 919,2	- 702,4	-8 823,9	11	- 1,1	64,0

MG 20 45-300 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	45,0	30,1	269,4	559,1	- 1,6	8,2	434,6	141,2	482,0	0,003	603,9	511,7	561,6	-9 163,0	-9 331,4	-7 887,6	- 702,3	-8 794,0	1	0,0	0,0
2	45,0	30,0	269,5	561,4	- 1,6	8,4	434,5	141,2	480,0	0,003	607,3	513,4	563,4	-9 161,2	-9 330,2	-7 886,9	- 702,3	-8 792,8	1	0,0	1,2
3	45,0	30,0	269,3	562,7	- 1,6	8,4	434,3	141,1	478,7	0,003	608,7	514,6	564,7	-9 160,1	-9 330,1	-7 886,9	- 702,3	-8 792,4	1	0,0	1,6
4	45,0	30,0	269,2	563,7	- 1,6	8,4	434,2	141,0	477,6	0,003	609,9	515,2	566,1	-9 159,3	-9 329,9	-7 887,2	- 702,3	-8 792,1	1	0,0	1,9
5	45,0	30,0	269,2	564,2	- 1,6	8,4	434,2	141,1	477,2	0,003	610,5	515,3	566,9	-9 158,3	-9 329,4	-7 889,8	- 702,3	-8 792,5	1	0,0	1,5
6	45,0	30,0	269,3	564,6	- 1,6	8,4	434,3	141,1	477,0	0,003	610,9	516,0	566,8	-9 157,4	-9 329,4	-7 889,9	- 702,3	-8 792,3	1	0,0	1,7
7	45,0	30,0	269,4	565,2	- 1,6	8,5	434,4	141,1	476,6	0,003	611,7	516,2	567,7	-9 157,0	-9 329,2	-7 890,9	- 702,3	-8 792,4	1	0,0	1,6
8	45,0	30,0	269,4	565,5	- 1,6	8,5	434,4	141,1	476,4	0,003	612,1	516,5	567,9	-9 156,6	-9 329,0	-7 891,1	- 702,3	-8 792,2	1	0,0	1,7
9	45,0	30,0	269,3	565,8	- 1,6	8,5	434,3	141,1	476,0	0,003	612,8	516,8	567,9	-9 156,5	-9 329,0	-7 891,0	- 702,3	-8 792,2	1	0,0	1,8
10	45,0	30,0	269,3	566,2	- 1,6	8,5	434,3	141,1	475,6	0,003	613,5	517,1	567,9	-9 156,7	-9 328,9	-7 890,7	- 702,3	-8 792,1	1	0,0	1,9
11	45,0	30,0	269,3	566,3	- 1,6	8,5	434,3	141,1	475,6	0,003	613,8	517,2	567,9	-9 157,1	-9 328,6	-7 890,4	- 702,3	-8 792,0	1	0,0	1,9
12	45,0	30,0	269,4	566,7	- 1,7	8,6	434,4	141,1	475,4	0,003	614,6	517,4	568,0	-9 158,3	-9 328,5	-7 890,2	- 702,3	-8 792,3	1	0,0	1,6
13	45,0	30,0	269,4	567,4	- 1,6	8,7	434,4	141,1	474,7	0,003	616,5	517,6	568,1	-9 161,4	-9 328,4	-7 889,9	- 702,3	-8 793,2	1	0,0	0,7
14	45,0	30,0	269,4	567,7	- 1,6	8,8	434,4	141,1	474,5	0,003	617,2	517,6	568,3	-9 165,4	-9 328,2	-7 889,7	- 702,3	-8 794,4	1	0,0	0,5
15	45,0	30,0	269,3	568,5	- 1,6	8,9	434,3	141,1	473,7	0,003	619,3	517,7	568,4	-9 172,2	-9 328,1	-7 889,4	- 702,3	-8 796,6	1	0,0	2,6
16	45,0	30,0	269,3	568,4	- 1,6	8,9	434,4	141,1	473,8	0,003	619,0	517,9	568,4	-9 179,1	-9 327,8	-7 889,1	- 702,3	-8 798,7	1	0,0	4,7
17	45,0	30,0	269,4	568,3	- 1,6	8,8	434,4	141,1	474,0	0,003	618,3	518,2	568,6	-9 184,1	-9 327,7	-7 889,0	- 702,3	-8 800,3	1	0,0	6,3
18	45,0	30,0	269,4	568,3	- 1,6	8,7	434,5	141,2	474,1	0,003	617,3	518,2	569,3	-9 187,4	-9 327,5	-7 889,4	- 702,3	-8 801,4	1	0,0	7,5
19	45,0	30,0	269,4	568,3	- 1,6	8,7	434,4	141,1	474,1	0,003	617,0	518,4	569,4	-9 189,8	-9 327,5	-7 889,0	- 702,3	-8 802,1	1	0,0	8,1
20	45,0	30,0	269,3	568,3	- 1,6	8,7	434,3	141,1	473,9	0,003	616,9	518,4	569,6	-9 191,4	-9 327,3	-7 888,9	- 702,3	-8 802,5	1	0,0	8,5
50	45,0	30,0	269,3	570,3	- 1,6	8,8	434,4	141,1	472,3	0,003	619,7	519,5	571,9	-9 203,1	-9 325,0	-7 884,8	- 702,3	-8 804,3	10	0,0	10,3
100	45,0	30,1	269,4	572,7	- 1,6	8,8	434,4	141,2	470,4	0,003	622,7	521,4	574,0	-9 201,6	-9 323,2	-7 878,5	- 702,3	-8 801,1	10	0,0	7,1
200	45,0	30,1	269,4	575,7	- 1,7	8,9	434,4	141,2	467,9	0,003	627,0	524,1	576,0	-9 188,3	-9 321,4	-7 869,5	- 702,3	-8 793,1	10	0,0	0,9
400	45,0	30,1	269,4	579,2	- 1,7	9,2	434,5	141,2	465,1	0,003	632,5	525,9	579,2	-9 165,7	-9 319,6	-7 856,7	- 702,3	-8 780,7	10	0,0	13,3
1 000	45,0	30,1	269,4	586,5	- 1,7	9,3	434,5	141,2	459,3	0,003	641,8	532,7	585,0	-9 115,1	-9 312,8	-7 831,1	- 702,3	-8 753,0	10	0,0	41,0
2 500	45,0	30,1	269,4	596,5	- 1,7	9,2	434,5	141,2	451,7	0,003	653,9	543,6	592,1	-9 056,3	-9 304,3	-7 782,2	- 702,3	-8 714,2	10	0,0	79,7
5 000	45,0	30,1	269,4	607,7	- 1,7	9,2	434,5	141,2	443,4	0,003	665,4	553,9	603,7	-8 949,4	-9 288,7	-7 735,2	- 702,3	-8 657,8	10	0,0	136,2
7 500	45,0	30,1	269,4	615,2	- 1,8	9,2	434,5	141,2	437,9	0,003	674,8	561,6	609,3	-8 863,8	-9 273,9	-7 698,3	- 702,3	-8 612,0	10	- 0,1	182,0
10 000	45,0	30,1	269,4	620,7	- 1,8	9,1	434,5	141,2	434,1	0,003	680,6	567,8	613,7	-8 795,6	-9 257,6	-7 653,5	- 702,3	-8 568,9	10	- 0,1	225,1

MG 20 45-360 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	45,0	36,2	323,5	665,1	- 1,9	10,4	494,7	169,6	486,4	0,003	740,4	601,7	653,2	-8 761,1	-9 231,2	-7 622,5	- 702,2	-8 538,3	1	0,0	0,0
2	45,0	36,0	323,6	668,2	- 1,9	10,6	494,6	169,5	484,2	0,003	745,2	603,1	656,3	-8 757,3	-9 231,4	-7 622,0	- 702,2	-8 536,9	1	0,0	1,4
3	45,0	36,0	323,4	669,7	- 1,9	10,7	494,4	169,4	482,9	0,003	748,0	604,1	657,0	-8 754,7	-9 232,4	-7 622,7	- 702,2	-8 536,6	1	0,0	1,6
4	45,0	36,0	323,3	669,9	- 1,9	10,9	494,3	169,4	482,6	0,003	749,8	604,3	655,7	-8 752,5	-9 233,0	-7 623,2	- 702,2	-8 536,2	1	0,0	2,0
5	45,0	36,0	323,3	670,3	- 1,9	10,9	494,3	169,4	482,3	0,003	751,2	604,9	654,9	-8 750,7	-9 233,7	-7 624,2	- 702,2	-8 536,2	1	0,0	2,0
6	45,0	36,0	323,3	671,5	- 1,9	11,0	494,3	169,4	481,5	0,003	752,5	605,4	656,7	-8 749,2	-9 234,4	-7 626,9	- 702,2	-8 536,8	1	0,0	1,4
7	45,0	36,0	323,4	671,8	- 1,9	11,0	494,4	169,4	481,4	0,003	753,3	605,2	656,8	-8 747,9	-9 234,7	-7 627,3	- 702,2	-8 536,6	1	0,0	1,6
8	45,0	36,0	323,4	672,5	- 1,9	11,0	494,4	169,4	480,9	0,003	754,2	605,6	657,7	-8 747,1	-9 235,4	-7 628,9	- 702,2	-8 537,1	1	0,0	1,1
9	45,0	36,0	323,4	673,4	- 1,9	11,1	494,4	169,4	480,2	0,003	755,5	605,8	659,0	-8 746,8	-9 236,0	-7 634,2	- 702,2	-8 539,0	1	0,0	0,7
10	45,0	36,0	323,4	673,1	- 1,9	11,2	494,4	169,4	480,4	0,003	756,5	605,9	656,8	-8 746,5	-9 236,4	-7 634,2	- 702,2	-8 539,0	1	0,0	0,8
11	45,0	36,0	323,3	673,9	- 1,9	11,2	494,4	169,4	479,8	0,003	757,2	606,0	658,6	-8 746,5	-9 236,7	-7 636,5	- 702,2	-8 539,9	1	0,0	1,6
12	45,0	36,0	323,4	674,1	- 1,9	11,3	494,4	169,4	479,7	0,003	757,9	606,0	658,4	-8 746,8	-9 237,1	-7 636,9	- 702,2	-8 540,3	1	0,0	2,0
13	45,0	36,0	323,4	674,7	- 1,9	11,4	494,5	169,4	479,4	0,003	759,3	605,9	658,7	-8 748,4	-9 237,5	-7 637,2	- 702,2	-8 541,0	1	0,0	2,8
14	45,0	36,0	323,5	675,0	- 1,9	11,4	494,5	169,5	479,2	0,003	760,4	606,1	658,6	-8 751,1	-9 237,9	-7 637,1	- 702,2	-8 542,1	1	0,0	3,8
15	45,0	36,0	323,4	675,4	- 1,9	11,4	494,5	169,5	478,9	0,003	760,8	606,2	659,1	-8 753,1	-9 238,4	-7 637,4	- 702,2	-8 543,0	1	0,0	4,7
16	45,0	36,0	323,4	675,6	- 1,9	11,5	494,4	169,4	478,6	0,003	761,2	606,2	659,3	-8 755,0	-9 238,6	-7 637,6	- 702,2	-8 543,8	1	0,0	5,5
17	45,0	36,0	323,4	676,2	- 1,9	11,5	494,5	169,4	478,3	0,003	762,2	606,5	659,9	-8 757,6	-9 239,0	-7 638,1	- 702,2	-8 544,9	1	0,0	6,6
18	45,0	36,0	323,5	675,9	- 1,9	11,6	494,5	169,5	478,5	0,003	762,9	606,1	658,8	-8 761,1	-9 238,9	-7 637,0	- 702,2	-8 545,7	1	0,0	7,4
19	45,0	36,0	323,4	675,9	- 1,9	11,5	494,4	169,4	478,5	0,003	762,4	606,2	659,2	-8 763,0	-9 239,2	-7 637,2	- 702,2	-8 546,5	1	0,0	8,2
20	45,0	36,0	323,4	676,2	- 1,9	11,6	494,4	169,4	478,2	0,003	762,8	606,3	659,4	-8 764,8	-9 239,4	-7 637,2	- 702,2	-8 547,1	1	0,0	8,9
50	45,0	36,0	323,4	679,9	- 1,9	11,9	494,5	169,4	475,7	0,003	769,4	607,3	663,1	-8 772,2	-9 243,8	-7 637,8	- 702,2	-8 551,3	10	0,0	13,0
100	45,0	36,1	323,4	683,7	- 1,9	12,2	494,5	169,5	473,1	0,003	775,1	608,8	667,2	-8 755,2	-9 245,2	-7 634,0	- 702,2	-8 544,8	10	0,0	6,5
200	45,0	36,1	323,4	688,4	- 1,9	12,3	494,6	169,5	469,9	0,003	780,8	611,4	673,0	-8 710,3	-9 247,4	-7 626,3	- 702,2	-8 528,0	10	- 0,1	10,3
400	45,0	36,1	323,4	694,4	- 1,9	12,5	494,6	169,5	465,8	0,003	789,3	616,4	677,5	-8 617,9	-9 238,3	-7 609,0	- 702,2	-8 488,4	10	0,0	49,9
1 000	45,0	36,1	323,5	700,1	- 2,0	12,2	494,6	169,5	462,0	0,003	792,9	622,4	685,0	-8 405,6	-9 215,6	-7 545,5	- 702,1	-8 388,9	10	0,0	149,3
2 500	45,0	36,1	323,5	714,7	- 2,0	11,8	494,6	169,5	452,6	0,003	807,4	638,0	698,7	-8 030,6	-9 173,5	-7 412,4	- 702,0	-8 205,5	10	- 0,2	332,7
5 000	45,0	36,1	323,4	725,9	- 2,1	11,4	494,6	169,5	445,6	0,003	819,6	654,0	704,1	-7 607,5	-9 075,2	-7 238,7	- 701,8	-7 973,8	10	- 0,4	564,5
7 500	45,0	36,1	323,5	736,7	- 2,1	11,2	494,6	169,5	439,1	0,003	831,0	666,2	713,1	-7 278,5	-8 979,1	-7 097,8	- 700,1	-7 785,1	10	- 2,1	753,1
10 000	45,0	36,9	322,7	743,4	- 2,1	10,9	494,6	169,5	434,1	0,003	835,4	673,6	721,1	-6 984,0	-8 874,7	-6 963,7	- 699,8	-7 607,5	11	- 2,4	930,8

MG 20 45-420 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	45,0	42,2	377,7	786,0	- 2,2	12,0	554,9	197,9	480,5	0,003	894,8	706,7	756,6	-6 944,7	-8 846,4	-6 928,9	- 699,7	-7 573,3	1	0,0	0,0
2	45,0	42,0	377,7	790,1	- 2,2	12,2	554,7	197,8	478,0	0,003	900,2	707,8	762,5	-6 940,1	-8 845,7	-6 929,0	- 699,7	-7 571,6	1	0,0	1,8
3	45,0	41,9	377,5	792,8	- 2,2	12,3	554,4	197,7	476,2	0,003	904,0	709,7	764,6	-6 937,2	-8 847,4	-6 930,8	- 699,7	-7 571,8	1	0,0	1,5
4	45,0	42,0	377,3	793,1	- 2,2	12,4	554,2	197,6	475,7	0,003	905,9	709,0	764,5	-6 934,3	-8 847,0	-6 931,3	- 699,7	-7 570,9	1	0,0	2,5
5	45,0	42,0	377,3	794,0	- 2,2	12,4	554,3	197,6	475,1	0,003	907,5	710,0	764,6	-6 931,9	-8 847,9	-6 931,5	- 699,7	-7 570,4	1	0,0	2,9
6	45,0	42,0	377,3	794,5	- 2,2	12,5	554,3	197,7	474,9	0,003	908,8	710,0	764,9	-6 929,7	-8 847,7	-6 931,7	- 699,7	-7 569,7	1	0,0	3,7
7	45,0	42,0	377,3	795,2	- 2,2	12,5	554,4	197,7	474,6	0,003	909,9	710,3	765,3	-6 927,9	-8 847,6	-6 931,5	- 699,7	-7 569,0	1	0,0	4,3
8	45,0	42,0	377,3	796,0	- 2,2	12,6	554,4	197,7	474,0	0,003	911,3	710,9	765,7	-6 926,4	-8 847,9	-6 931,4	- 699,7	-7 568,6	1	0,0	4,8
9	45,0	42,0	377,3	796,5	- 2,2	12,6	554,4	197,7	473,7	0,003	911,9	711,2	766,4	-6 924,8	-8 847,9	-6 931,3	- 699,7	-7 568,0	1	0,0	5,3
10	45,0	42,0	377,3	797,0	- 2,2	12,6	554,4	197,7	473,4	0,003	912,6	711,4	767,0	-6 923,4	-8 847,9	-6 931,3	- 699,7	-7 567,5	1	0,0	5,8
11	45,0	42,0	377,3	797,3	- 2,2	12,7	554,4	197,7	473,2	0,003	913,4	711,3	767,3	-6 922,2	-8 847,4	-6 930,7	- 699,7	-7 566,8	1	0,0	6,5
12	45,0	42,1	377,4	797,8	- 2,2	12,7	554,4	197,7	473,0	0,003	914,2	711,6	767,7	-6 921,1	-8 847,4	-6 930,5	- 699,7	-7 566,3	1	0,0	7,0
13	45,0	42,1	377,4	798,0	- 2,2	12,7	554,5	197,7	472,9	0,003	914,8	711,4	767,9	-6 919,9	-8 846,6	-6 930,1	- 699,7	-7 565,5	1	0,0	7,8
14	45,0	42,1	377,4	798,7	- 2,2	12,7	554,5	197,7	472,5	0,003	915,4	712,4	768,4	-6 918,8	-8 847,1	-6 929,6	- 699,7	-7 565,2	1	0,0	8,1
15	45,0	42,1	377,4	798,7	- 2,2	12,8	554,5	197,7	472,5	0,003	915,6	711,7	768,9	-6 917,5	-8 846,3	-6 929,5	- 699,7	-7 564,4	1	0,0	8,9
16	45,0	42,1	377,4	799,2	- 2,2	12,8	554,5	197,7	472,2	0,003	916,2	712,4	769,0	-6 916,2	-8 846,7	-6 928,9	- 699,7	-7 563,9	1	0,0	9,4
17	45,0	42,1	377,4	799,6	- 2,2	12,7	554,4	197,7	471,9	0,003	916,8	712,9	769,0	-6 915,1	-8 846,9	-6 928,3	- 699,7	-7 563,4	1	0,0	9,9
18	45,0	42,0	377,4	799,7	- 2,2	12,8	554,5	197,7	472,0	0,003	917,5	712,4	769,3	-6 914,2	-8 846,2	-6 927,7	- 699,7	-7 562,7	1	0,0	10,6
19	45,0	42,0	377,4	800,4	- 2,2	12,8	554,5	197,7	471,5	0,003	918,2	713,0	769,9	-6 913,4	-8 846,6	-6 927,7	- 699,7	-7 562,6	1	0,0	10,7
20	45,0	42,0	377,4	800,5	- 2,2	12,9	554,5	197,7	471,5	0,003	919,1	712,3	770,2	-6 912,8	-8 845,5	-6 927,2	- 699,7	-7 561,8	1	0,0	11,5
50	45,0	42,1	377,4	807,4	- 2,2	13,2	554,5	197,7	467,4	0,003	929,4	715,9	776,9	-6 895,8	-8 841,5	-6 918,2	- 699,7	-7 551,8	10	0,0	21,5
100	45,0	42,2	377,4	817,1	- 2,2	13,7	554,6	197,8	461,9	0,003	943,4	719,1	788,8	-6 837,6	-8 829,5	-6 886,9	- 699,7	-7 518,0	10	0,0	55,3
200	45,0	42,2	377,4	827,6	- 2,3	14,2	554,6	197,8	456,0	0,003	959,6	725,3	798,0	-6 686,3	-8 802,7	-6 812,5	- 699,6	-7 433,9	10	- 0,1	139,5
400	45,0	42,2	377,4	839,2	- 2,3	14,5	554,6	197,8	449,7	0,003	976,6	733,9	807,0	-6 353,4	-8 745,4	-6 656,3	- 699,4	-7 251,7	10	- 0,3	321,6
1 000	45,0	42,2	377,4	848,3	- 2,3	14,0	554,6	197,8	445,0	0,003	978,0	740,8	825,9	-5 478,4	-8 537,7	-6 223,7	- 698,8	-6 746,6	10	- 0,9	826,7
2 500	45,0	42,2	377,5	872,2	- 2,4	14,3	554,6	197,8	432,8	0,003	1 002,5	753,6	860,6	-3 621,9	-8 138,6	-5 109,7	- 697,5	-5 623,4	10	- 2,2	1 949,9
5 000	45,0	42,2	377,4	918,6	- 2,6	11,1	554,6	197,8	410,9	0,003	1 037,2	833,2	885,3	- 414,3	-7 194,0	-2 978,1	- 694,5	-3 528,8	10	- 5,2	4 044,5
7 500	45,0	42,2	377,4	935,0	- 2,8	8,7	554,6	197,8	403,7	0,003	1 035,6	872,6	896,9	2 798,6	-6 153,7	-1 306,1	- 691,2	-1 553,8	10	- 8,5	6 019,6
10 000	47,1	40,1	379,5	941,8	- 2,8	8,7	560,9	197,8	402,9	0,003	1 048,1	885,1	892,0	6 328,7	-4 826,3	472,9	- 687,0	658,4	11	- 12,7	8 231,8

MG 20 70-120 kPa

N	r 3	σdo	σdr	۶1r	£3r	±/- ds1r		toct	Fr										Nb		
(cycles)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	(με)	(με)	(%)	θ (kPa)	(kPa)	(MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	70,0	12,1	107,7	379,0	- 1,2	2,7	329,8	56,5	284,1	0,003	357,5	377,6	401,8	6 113,6	-4 960,5	288,2	- 687,4	480,5	1	0,0	0,0
2	70,0	12,1	107,8	372,0	- 1,2	3,1	329,9	56,5	289,7	0,003	349,1	372,0	394,8	6 096,8	-4 968,3	278,4	- 687,5	468,9	1	0,0	11,5
3	70,0	12,1	107,7	368,4	- 1,2	3,3	329,9	56,5	292,5	0,003	344,6	369,2	391,3	6 084,3	-4 974,4	270,8	- 687,5	460,2	1	0,0	20,2
4	70,0	12,1	107,7	366,2	- 1,2	3,5	329,8	56,5	294,1	0,003	342,1	367,5	389,0	6 074,4	-4 979,3	264,9	- 687,5	453,3	1	- 0,1	27,1
5	70,0	12,1	107,7	364,9	- 1,2	3,6	329,8	56,5	295,1	0,003	340,4	366,6	387,7	6 066,4	-4 983,4	260,1	- 687,5	447,7	1	- 0,1	32,7
6	70,0	12,1	107,7	364,0	- 1,2	3,6	329,8	56,5	295,9	0,003	339,2	365,7	386,9	6 059,5	-4 986,8	255,9	- 687,5	442,9	1	- 0,1	37,6
7	70,0	12,1	107,7	363,2	- 1,2	3,7	329,8	56,5	296,5	0,003	338,4	365,2	385,9	6 053,4	-4 989,9	252,3	- 687,5	438,6	1	- 0,1	41,9
8	70,0	12,1	107,7	362,9	- 1,2	3,7	329,8	56,5	296,8	0,003	338,0	365,0	385,6	6 047,8	-4 992,7	248,7	- 687,5	434,6	1	- 0,1	45,9
9	70,0	12,1	107,7	362,4	- 1,2	3,7	329,8	56,5	297,2	0,003	337,5	364,6	385,0	6 042,9	-4 995,3	245,7	- 687,5	431,1	1	- 0,1	49,4
10	70,0	12,1	107,7	362,1	- 1,2	3,8	329,8	56,5	297,5	0,003	337,1	364,3	384,9	6 038,4	-4 997,6	242,9	- 687,6	427,9	1	- 0,1	52,6
11	70,0	12,1	107,7	361,8	- 1,2	3,8	329,8	56,5	297,7	0,003	336,9	364,1	384,5	6 034,1	-4 999,7	240,3	- 687,6	424,9	1	- 0,1	55,6
12	70,0	12,1	107,7	361,7	- 1,2	3,8	329,8	56,5	297,7	0,003	336,8	364,0	384,4	6 030,1	-5 001,7	237,9	- 687,6	422,1	1	- 0,1	58,4
13	70,0	12,1	107,7	361,6	- 1,2	3,8	329,8	56,5	297,8	0,003	336,7	363,9	384,3	6 026,5	-5 003,5	235,7	- 687,6	419,5	1	- 0,1	60,9
14	70,0	12,1	107,7	361,5	- 1,2	3,7	329,8	56,5	298,0	0,003	336,9	363,7	384,0	6 022,4	-5 005,4	233,4	- 687,6	416,8	1	- 0,2	63,6
15	70,0	12,1	107,7	361,3	- 1,2	3,7	329,8	56,5	298,1	0,003	336,5	363,6	383,7	6 019,1	-5 006,9	231,5	- 687,6	414,5	1	- 0,2	65,9
16	70,0	12,1	107,7	361,2	- 1,2	3,7	329,8	56,5	298,1	0,003	336,5	363,4	383,7	6 016,0	-5 008,3	229,6	- 687,6	412,4	1	- 0,2	68,0
17	70,0	12,1	107,7	361,1	- 1,2	3,7	329,8	56,5	298,3	0,003	336,4	363,3	383,6	6 013,0	-5 009,7	227,7	- 687,6	410,3	1	- 0,2	70,1
18	70,0	12,1	107,7	361,1	- 1,2	3,7	329,8	56,5	298,2	0,003	336,5	363,1	383,6	6 010,1	-5 011,0	225,9	- 687,6	408,3	1	- 0,2	72,1
19	70,0	12,1	107,7	361,0	- 1,2	3,7	329,8	56,5	298,3	0,003	336,6	363,1	383,3	6 007,3	-5 012,3	224,2	- 687,6	406,4	1	- 0,2	74,1
20	70,0	12,1	107,7	361,0	- 1,2	3,7	329,7	56,4	298,3	0,003	336,5	363,0	383,3	6 004,7	-5 013,5	222,5	- 687,6	404,6	1	- 0,2	75,9
50	70,0	12,1	107,7	360,5	- 1,2	3,6	329,8	56,5	298,8	0,003	336,5	362,2	382,7	5 961,9	-5 034,2	195,2	- 687,8	374,3	10	- 0,3	106,2
100	70,0	12,1	107,7	359,7	- 1,2	3,4	329,8	56,5	299,4	0,003	336,2	361,0	382,0	5 921,4	-5 053,4	170,4	- 688,8	346,1	10	- 1,4	134,3
200	70,0	12,1	107,7	358,9	- 1,2	3,5	329,8	56,5	300,1	0,003	335,4	360,2	381,0	5 882,5	-5 074,0	147,8	- 688,0	318,8	10	- 0,5	161,7
400	70,0	12,1	107,7	358,6	- 1,2	3,5	329,8	56,4	300,3	0,003	335,2	360,3	380,3	5 843,5	-5 095,2	125,5	- 688,0	291,3	10	- 0,6	189,2
1 000	70,0	12,1	107,7	356,3	- 1,2	3,7	329,8	56,4	302,2	0,003	332,1	358,5	378,3	5 795,5	-5 119,3	100,2	- 688,1	258,8	10	- 0,7	221,7
2 500	70,0	12,1	107,7	357,4	- 1,2	3,6	329,7	56,4	301,2	0,003	333,6	359,7	379,0	5 745,4	-5 147,6	74,9	- 689,3	224,2	10	- 1,9	256,2
5 000	70,0	12,1	107,6	357,5	- 1,2	3,7	329,7	56,4	301,0	0,003	332,8	359,4	380,4	5 710,8	-5 167,2	59,6	- 689,3	201,1	10	- 1,9	279,4
7 500	70,0	12,0	107,6	356,2	- 1,2	3,8	329,7	56,4	302,1	0,003	331,0	357,8	379,7	5 690,0	-5 175,6	53,3	- 689,3	189,2	10	- 1,9	291,2
10 000	70,0	13,1	106,6	354,5	- 1,2	3,6	329,7	56,4	300,6	0,003	330,1	355,9	377,5	5 676,9	-5 178,7	51,9	- 689,4	183,4	11	- 1,9	297,1
L			1			1					1				1					,	<i>i</i>

MG 20 70-240 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	70,0	24,0	215,4	539,6	- 1,7	1,7	449,5	112,9	399,3	0,003	548,0	529,6	541,0	5 757,9	-5 096,8	147,4	- 689,1	269,5	1	0,0	0,0
2	70,0	24,0	215,4	550,0	- 1,7	2,0	449,4	112,9	391,7	0,003	560,8	538,4	550,7	5 766,0	-5 091,5	154,5	- 689,1	276,3	1	0,0	6,8
3	70,0	23,9	215,4	555,4	- 1,8	2,3	449,4	112,8	387,9	0,003	567,6	542,4	556,3	5 770,7	-5 088,0	158,7	- 689,1	280,5	1	0,0	11,0
4	70,0	23,9	215,4	558,7	- 1,7	2,4	449,3	112,8	385,5	0,003	571,7	544,9	559,5	5 774,6	-5 085,5	162,3	- 689,1	283,8	1	0,0	14,3
5	70,0	24,0	215,3	561,4	- 1,8	2,5	449,3	112,8	383,6	0,003	575,0	546,9	562,3	5 777,6	-5 083,4	165,0	- 689,1	286,4	1	0,0	16,9
6	70,0	24,0	215,4	563,3	- 1,8	2,6	449,4	112,8	382,4	0,003	577,4	548,5	563,9	5 780,4	-5 081,4	167,8	- 689,0	288,9	1	0,0	19,4
7	70,0	24,0	215,4	565,0	- 1,8	2,6	449,4	112,8	381,2	0,003	579,6	549,8	565,7	5 782,6	-5 080,0	169,8	- 689,0	290,8	1	- 0,1	21,3
8	70,0	24,0	215,4	566,4	- 1,8	2,7	449,4	112,8	380,3	0,003	581,3	551,2	566,8	5 784,6	-5 079,1	171,8	- 689,0	292,4	1	- 0,1	22,9
9	70,0	24,0	215,4	567,7	- 1,8	2,7	449,4	112,8	379,4	0,003	582,9	552,1	568,1	5 786,4	-5 077,9	173,4	- 689,0	294,0	1	- 0,1	24,4
10	70,0	24,0	215,4	568,8	- 1,8	2,8	449,4	112,8	378,7	0,003	584,4	552,7	569,2	5 787,7	-5 076,7	174,9	- 689,0	295,3	1	- 0,1	25,8
11	70,0	24,0	215,4	569,8	- 1,8	2,8	449,4	112,8	378,0	0,003	585,7	553,6	570,2	5 789,1	-5 075,9	176,3	- 689,0	296,5	1	- 0,1	27,0
12	70,0	24,0	215,5	570,5	- 1,8	2,8	449,5	112,9	377,7	0,003	586,7	554,2	570,7	5 790,5	-5 074,9	177,7	- 689,0	297,7	1	- 0,1	28,2
13	70,0	24,0	215,4	571,2	- 1,8	2,9	449,4	112,9	377,2	0,003	587,6	554,6	571,3	5 791,8	-5 074,0	178,9	- 689,0	298,9	1	- 0,1	29,4
14	70,0	24,0	215,4	571,8	- 1,8	2,9	449,4	112,9	376,8	0,003	588,5	555,2	571,8	5 792,9	-5 073,3	180,0	- 689,0	299,9	1	- 0,1	30,4
15	70,0	24,0	215,4	572,6	- 1,8	3,0	449,4	112,8	376,2	0,003	589,4	555,6	572,6	5 794,0	-5 072,7	181,0	- 689,0	300,8	1	- 0,1	31,3
16	70,0	24,0	215,4	573,3	- 1,8	3,0	449,4	112,8	375,7	0,003	590,4	556,2	573,3	5 794,9	-5 072,1	181,9	- 689,0	301,6	1	- 0,1	32,1
17	70,0	24,0	215,5	573,8	- 1,8	3,0	449,5	112,9	375,5	0,003	591,2	556,6	573,8	5 795,8	-5 071,5	182,9	- 689,0	302,4	1	- 0,1	32,9
18	70,0	24,0	215,5	574,4	- 1,8	3,1	449,5	112,9	375,1	0,003	592,0	556,9	574,4	5 796,7	-5 071,0	183,7	- 689,0	303,1	1	- 0,1	33,6
19	70,0	24,0	215,4	574,9	- 1,8	3,1	449,4	112,9	374,8	0,003	592,7	557,3	574,7	5 797,6	-5 070,4	184,7	- 689,0	304,0	1	- 0,1	34,5
20	70,0	24,0	215,4	575,4	- 1,8	3,1	449,4	112,8	374,3	0,003	593,3	557,6	575,3	5 798,3	-5 070,0	185,4	- 689,0	304,6	1	- 0,1	35,1
50	70,0	24,0	215,5	580,6	- 1,8	3,4	449,5	112,9	371,1	0,003	600,2	561,0	580,6	5 811,7	-5 060,7	199,8	- 689,0	317,0	10	- 0,1	47,5
100	70,0	24,0	215,5	583,8	- 1,8	3,6	449,5	112,9	369,0	0,003	604,4	562,8	584,3	5 823,5	-5 052,0	213,5	- 689,0	328,4	10	- 0,1	58,8
200	70,0	24,0	215,5	584,9	- 1,8	3,7	449,5	112,9	368,4	0,003	606,3	562,7	585,7	5 835,0	-5 042,4	228,1	- 688,9	340,2	10	- 0,2	70,7
400	70,0	24,0	215,4	589,8	- 1,8	3,9	449,5	112,9	365,3	0,003	612,5	566,5	590,3	5 840,7	-5 036,5	241,7	- 688,9	348,6	10	- 0,2	79,1
1 000	70,0	24,0	215,5	597,4	- 1,8	3,9	449,5	112,9	360,7	0,003	620,1	573,6	598,6	5 850,1	-5 029,7	264,7	- 688,9	361,7	10	- 0,2	92,2
2 500	70,0	24,0	215,4	601,5	- 1,9	3,7	449,5	112,9	358,2	0,003	622,9	578,3	603,2	5 870,9	-5 017,5	305,7	- 688,8	386,4	10	- 0,3	116,8
5 000	70,0	24,0	215,4	603,0	- 1,9	3,2	449,5	112,9	357,3	0,003	621,3	582,2	605,5	5 914,7	-5 003,1	359,2	- 688,8	423,6	10	- 0,3	154,1
7 500	70,0	24,0	215,4	603,6	- 1,9	3,0	449,5	112,9	356,9	0,003	620,2	584,6	605,9	5 945,9	-4 988,6	400,6	- 688,7	452,6	10	- 0,4	183,1
10 000	70,0	24,9	214,6	606,2	- 1,9	2,9	449,5	112,9	353,9	0,003	623,1	588,1	607,4	5 969,7	-4 977,5	435,4	- 688,7	475,9	11	- 0,4	206,3

MG 20 70-320 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	70,0	32,0	287,5	683,0	- 2,1	4,4	529,5	150,6	420,9	0,003	719,9	660,3	668,9	6 015,6	-4 933,8	488,5	- 688,5	523,4	1	0,0	0,0
2	70,0	31,9	287,5	687,7	- 2,1	4,5	529,5	150,6	418,1	0,003	725,9	663,4	673,7	6 019,9	-4 930,4	490,7	- 688,5	526,7	1	0,0	3,3
3	70,0	31,9	287,4	690,6	- 2,1	4,6	529,3	150,5	416,2	0,003	729,6	665,9	676,4	6 021,9	-4 929,4	491,9	- 688,5	528,1	1	0,0	4,7
4	70,0	31,9	287,3	692,1	- 2,2	4,6	529,2	150,5	415,1	0,003	731,4	667,2	677,6	6 024,3	-4 928,1	493,4	- 688,5	529,9	1	0,0	6,4
5	70,0	31,9	287,3	693,4	- 2,1	4,7	529,2	150,5	414,3	0,003	733,2	668,6	678,4	6 026,0	-4 927,7	495,0	- 688,5	531,1	1	0,0	7,7
6	70,0	32,0	287,4	694,4	- 2,2	4,7	529,3	150,5	413,8	0,003	734,5	669,5	679,1	6 027,8	-4 926,7	496,2	- 688,5	532,5	1	0,0	9,0
7	70,0	32,0	287,4	695,1	- 2,1	4,7	529,4	150,5	413,4	0,003	735,6	670,2	679,5	6 029,4	-4 925,9	497,6	- 688,5	533,7	1	0,0	10,3
8	70,0	32,0	287,4	695,9	- 2,2	4,7	529,4	150,6	413,0	0,003	736,4	671,0	680,5	6 030,7	-4 925,5	498,1	- 688,5	534,4	1	0,0	11,0
9	70,0	32,0	287,4	696,7	- 2,2	4,7	529,4	150,6	412,6	0,003	737,1	671,6	681,3	6 031,9	-4 925,0	498,8	- 688,5	535,2	1	0,0	11,8
10	70,0	32,0	287,4	697,2	- 2,2	4,7	529,4	150,5	412,2	0,003	737,9	672,1	681,6	6 032,8	-4 924,6	499,5	- 688,5	535,9	1	0,0	12,5
11	70,0	32,0	287,3	697,9	- 2,1	4,7	529,3	150,5	411,7	0,003	738,7	672,8	682,2	6 033,8	-4 924,2	500,1	- 688,5	536,5	1	0,0	13,1
12	70,0	32,0	287,4	698,4	- 2,2	4,8	529,4	150,6	411,5	0,003	739,6	672,8	682,9	6 034,8	-4 923,3	500,4	- 688,5	537,3	1	0,0	13,9
13	70,0	32,0	287,4	699,2	- 2,2	4,8	529,4	150,6	411,0	0,003	740,4	673,7	683,6	6 035,5	-4 923,2	500,6	- 688,5	537,6	1	0,0	14,2
14	70,0	32,0	287,4	699,5	- 2,2	4,8	529,3	150,5	410,8	0,003	740,9	673,5	684,0	6 036,3	-4 922,3	500,9	- 688,5	538,3	1	0,0	14,9
15	70,0	32,0	287,4	699,1	- 2,2	5,0	529,4	150,5	411,1	0,003	741,4	671,3	684,6	6 037,1	-4 919,5	501,2	- 688,5	539,6	1	0,0	16,2
16	70,0	32,0	287,3	699,5	- 2,2	5,0	529,3	150,5	410,8	0,003	741,8	671,7	685,1	6 037,9	-4 919,1	501,5	- 688,5	540,1	1	0,0	16,7
17	70,0	32,0	287,4	700,7	- 2,2	4,8	529,4	150,5	410,1	0,003	742,2	674,7	685,2	6 038,8	-4 921,3	502,1	- 688,5	539,8	1	0,0	16,4
18	70,0	32,0	287,5	700,8	- 2,2	4,9	529,4	150,6	410,2	0,003	742,7	674,0	685,7	6 039,4	-4 920,0	502,4	- 688,5	540,6	1	0,0	17,2
19	70,0	32,0	287,4	700,7	- 2,1	5,0	529,4	150,6	410,2	0,003	743,3	672,8	686,0	6 039,9	-4 918,7	502,8	- 688,5	541,3	1	0,0	17,9
20	70,0	32,0	287,4	701,2	- 2,1	5,0	529,4	150,6	409,9	0,003	743,5	673,8	686,2	6 040,6	-4 919,0	503,2	- 688,5	541,6	1	0,0	18,2
50	70,0	32,0	287,4	704,8	- 2,2	5,2	529,4	150,6	407,8	0,003	749,0	676,1	689,3	6 053,3	-4 911,7	512,3	- 688,5	551,3	10	- 0,1	27,9
100	70,0	32,0	287,4	707,6	- 2,2	5,2	529,4	150,6	406,2	0,003	752,6	678,5	691,7	6 070,4	-4 903,9	524,5	- 688,4	563,7	10	- 0,1	40,3
200	70,0	32,0	287,4	710,8	- 2,2	5,3	529,5	150,6	404,4	0,003	756,6	680,7	695,0	6 092,4	-4 892,9	540,5	- 688,4	580,0	10	- 0,1	56,6
400	70,0	32,0	287,4	712,9	- 2,2	5,3	529,5	150,6	403,2	0,003	760,2	684,4	694,2	6 122,2	-4 879,6	567,2	- 688,4	603,3	10	- 0,2	79,9
1 000	70,0	32,0	287,5	714,3	- 2,2	5,2	529,5	150,6	402,5	0,003	760,9	687,1	694,8	6 186,0	-4 856,0	617,1	- 688,2	649,0	10	- 0,3	125,6
2 500	70,0	32,0	287,4	719,9	- 2,2	5,0	529,5	150,6	399,3	0,003	766,5	694,0	699,2	6 284,8	-4 814,7	695,1	- 688,2	721,7	10	- 0,4	198,3
5 000	70,0	32,0	287,4	724,6	- 2,3	4,9	529,5	150,6	396,7	0,003	769,1	698,2	706,5	6 406,7	-4 760,3	788,4	- 688,0	811,6	10	- 0,5	288,2
7 500	70,0	32,0	287,4	726,0	- 2,3	4,5	529,5	150,6	395,9	0,003	769,1	704,0	704,9	6 504,9	-4 715,5	870,7	- 687,9	886,7	10	- 0,7	363,3
10 000	70,0	33,0	286,5	727,8	- 2,3	4,0	529,5	150,6	393,7	0,003	767,7	709,7	706,0	6 596,1	-4 682,9	937,3	- 687,7	950,2	11	- 0,8	426,8

MG 20 70-400 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	70,0	40,1	359,4	786,9	- 2,5	5,3	609,5	188,3	456,7	0,003	846,5	762,3	751,9	6 642,2	-4 638,2	987,1	- 687,5	997,1	1	0,0	0,0
2	70,0	39,9	359,5	791,4	- 2,5	5,4	609,5	188,3	454,3	0,003	852,0	766,7	755,6	6 645,6	-4 636,2	989,6	- 687,6	999,7	1	- 0,1	2,6
3	70,0	39,9	359,3	793,8	- 2,5	5,4	609,2	188,2	452,7	0,003	854,8	769,1	757,4	6 648,0	-4 635,1	991,2	- 687,6	1 001,3	1	- 0,1	4,3
4	70,0	39,9	359,3	795,0	- 2,5	5,4	609,3	188,2	452,0	0,003	856,5	770,0	758,4	6 650,3	-4 633,7	992,8	- 687,6	1 003,1	1	- 0,1	6,1
5	70,0	40,0	359,3	795,7	- 2,5	5,5	609,3	188,2	451,5	0,003	857,8	770,5	758,9	6 652,6	-4 632,2	994,3	- 687,6	1 004,9	1	- 0,1	7,8
6	70,0	40,1	359,3	796,6	- 2,5	5,5	609,3	188,2	451,0	0,003	859,0	771,1	759,7	6 654,4	-4 631,2	995,2	- 687,6	1 006,1	1	- 0,1	9,1
7	70,0	40,1	359,3	797,1	- 2,5	5,5	609,4	188,3	450,8	0,003	859,9	771,5	760,0	6 656,1	-4 630,2	996,1	- 687,6	1 007,3	1	- 0,1	10,3
8	70,0	40,1	359,5	797,9	- 2,4	5,6	609,5	188,3	450,5	0,003	861,0	772,0	760,6	6 657,5	-4 629,6	996,7	- 687,5	1 008,2	1	0,0	11,1
9	70,0	40,1	359,4	798,6	- 2,5	5,6	609,5	188,3	450,1	0,003	862,2	772,6	761,1	6 658,6	-4 629,1	997,0	- 687,5	1 008,8	1	0,0	11,8
10	70,0	40,1	359,4	799,2	- 2,5	5,6	609,4	188,3	449,7	0,003	863,0	773,2	761,3	6 659,9	-4 628,8	997,8	- 687,5	1 009,6	1	0,0	12,6
11	70,0	40,1	359,3	799,7	- 2,5	5,7	609,4	188,3	449,3	0,003	863,9	773,4	761,8	6 661,0	-4 628,1	998,3	- 687,5	1 010,4	1	0,0	13,3
12	70,0	40,1	359,4	800,0	- 2,6	5,7	609,5	188,3	449,2	0,003	864,6	773,5	762,1	6 662,0	-4 627,4	999,0	- 687,5	1 011,2	1	0,0	14,1
13	70,0	40,1	359,5	800,3	- 2,5	5,7	609,6	188,3	449,2	0,003	865,0	773,9	762,0	6 663,2	-4 627,0	999,5	- 687,5	1 011,9	1	0,0	14,9
14	70,0	40,0	359,5	800,7	- 2,5	5,7	609,5	188,3	448,9	0,003	865,7	774,1	762,3	6 664,0	-4 626,5	999,9	- 687,5	1 012,5	1	0,0	15,4
15	70,0	40,1	359,4	801,1	- 2,5	5,7	609,5	188,3	448,6	0,003	866,2	774,3	762,8	6 665,1	-4 626,2	1 000,3	- 687,5	1 013,1	1	0,0	16,0
16	70,0	40,1	359,4	801,4	- 2,5	5,8	609,5	188,3	448,5	0,003	866,7	774,4	763,0	6 666,0	-4 625,7	1 000,9	- 687,5	1 013,7	1	0,0	16,7
17	70,0	40,1	359,3	801,4	- 2,5	5,8	609,4	188,3	448,4	0,003	866,9	774,3	763,1	6 667,1	-4 625,1	1 001,4	- 687,5	1 014,5	1	0,0	17,4
18	70,0	40,1	359,4	801,8	- 2,5	5,8	609,4	188,3	448,2	0,003	867,3	774,9	763,2	6 668,1	-4 625,0	1 002,0	- 687,6	1 015,0	1	- 0,1	18,0
19	70,0	40,1	359,4	802,1	- 2,5	5,8	609,5	188,3	448,1	0,003	867,9	774,9	763,5	6 668,9	-4 624,8	1 002,3	- 687,6	1 015,5	1	- 0,1	18,4
20	70,0	40,0	359,5	802,5	- 2,5	5,8	609,5	188,3	447,9	0,003	868,4	775,4	763,9	6 669,6	-4 624,8	1 002,7	- 687,6	1 015,8	1	- 0,1	18,8
50	70,0	40,1	359,4	806,3	- 2,5	6,0	609,4	188,3	445,7	0,003	874,7	778,7	765,6	6 688,1	-4 621,9	1 013,3	- 687,6	1 026,5	10	- 0,1	29,4
100	70,0	40,1	359,4	808,3	- 2,5	6,1	609,5	188,3	444,7	0,003	879,4	780,4	765,0	6 716,3	-4 613,6	1 031,8	- 687,6	1 044,9	10	- 0,1	47,8
200	70,0	40,1	359,4	810,3	- 2,5	6,1	609,5	188,3	443,5	0,003	880,8	781,4	768,7	6 763,6	-4 599,0	1 057,0	- 687,5	1 073,9	10	0,0	76,8
400	70,0	40,1	359,4	812,9	- 2,5	6,0	609,5	188,3	442,1	0,003	881,7	783,8	773,3	6 839,7	-4 574,0	1 094,9	- 687,4	1 120,2	10	- 0,1	123,2
1 000	70,0	40,1	359,4	814,2	- 2,5	5,7	609,6	188,3	441,4	0,003	880,5	786,9	775,2	7 013,6	-4 520,1	1 180,5	- 687,3	1 224,7	10	- 0,2	227,6
2 500	70,0	40,1	359,4	812,9	- 2,5	5,1	609,5	188,3	442,1	0,003	876,1	792,9	769,9	7 278,9	-4 425,8	1 328,0	- 687,0	1 393,7	10	- 0,5	396,7
5 000	70,0	40,1	359,4	812,5	- 2,6	4,9	609,6	188,4	442,4	0,003	879,4	799,2	758,9	7 567,0	-4 293,7	1 509,5	- 686,4	1 594,3	10	- 1,1	597,2
7 500	70,0	40,1	359,4	809,9	- 2,6	4,8	609,6	188,3	443,8	0,003	881,7	803,5	744,6	7 801,8	-4 183,8	1 654,4	- 686,1	1 757,5	10	- 1,4	760,4
10 000	70,0	41,1	358,4	806,8	- 2,5	4,7	609,6	188,4	444,3	0,003	882,7	806,6	731,1	8 009,6	-4 097,1	1 773,5	- 685,9	1 895,3	11	- 1,6	898,3

MG 20 70-480 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	70,0	48,1	431,5	850,0	- 2,7	6,2	689,5	226,1	507,6	0,003	955,8	851,2	742,9	8 045,8	-4 056,7	1 800,1	- 685,6	1 929,8	1	0,0	0,0
2	70,0	47,9	431,5	855,7	- 2,7	6,1	689,4	226,0	504,2	0,003	958,6	854,8	753,8	8 044,3	-4 054,6	1 797,4	- 685,6	1 929,0	1	0,0	0,7
3	70,0	47,8	431,3	858,3	- 2,7	6,1	689,2	225,9	502,5	0,003	961,1	856,8	757,0	8 042,0	-4 053,6	1 795,7	- 685,6	1 928,0	1	0,0	1,7
4	70,0	47,9	431,2	859,1	- 2,7	6,1	689,1	225,9	501,9	0,003	962,4	856,8	758,2	8 041,1	-4 051,2	1 794,7	- 685,6	1 928,2	1	0,0	1,6
5	70,0	48,0	431,1	859,2	- 2,7	6,2	689,2	225,9	501,8	0,003	963,8	856,7	757,2	8 041,1	-4 049,5	1 794,6	- 685,6	1 928,7	1	0,0	1,0
6	70,0	48,1	431,3	859,9	- 2,8	6,2	689,3	226,0	501,5	0,003	964,5	857,2	758,1	8 041,1	-4 048,5	1 794,3	- 685,6	1 929,0	1	0,0	0,8
7	70,0	48,1	431,3	860,2	- 2,7	6,2	689,4	226,0	501,4	0,003	965,3	858,1	757,2	8 041,3	-4 048,0	1 793,8	- 685,6	1 929,0	1	- 0,1	0,7
8	70,0	48,1	431,3	860,9	- 2,8	6,2	689,4	226,0	500,9	0,003	966,1	859,1	757,5	8 041,5	-4 047,9	1 793,1	- 685,6	1 928,9	1	0,0	0,9
9	70,0	48,1	431,4	861,9	- 2,7	6,2	689,5	226,0	500,5	0,003	966,8	859,6	759,3	8 041,8	-4 047,3	1 791,7	- 685,5	1 928,7	1	- 0,1	1,0
10	70,0	48,1	431,4	863,3	- 2,7	6,2	689,5	226,0	499,7	0,003	967,4	859,9	762,6	8 042,2	-4 046,8	1 786,8	- 685,5	1 927,4	1	- 0,1	2,4
11	70,0	48,1	431,4	863,7	- 2,7	6,2	689,5	226,0	499,5	0,003	968,1	860,7	762,3	8 042,7	-4 046,6	1 785,3	- 685,5	1 927,1	1	- 0,1	2,6
12	70,0	48,1	431,3	864,8	- 2,7	6,2	689,4	226,0	498,7	0,003	968,6	860,9	764,8	8 043,5	-4 046,1	1 784,8	- 685,5	1 927,4	1	- 0,1	2,4
13	70,0	48,1	431,3	865,5	- 2,7	6,2	689,4	226,0	498,4	0,003	969,2	861,2	766,1	8 044,3	-4 045,7	1 784,8	- 685,5	1 927,8	1	- 0,1	2,0
14	70,0	48,1	431,4	865,1	- 2,7	6,3	689,5	226,0	498,6	0,003	969,9	861,5	764,0	8 045,1	-4 045,3	1 784,6	- 685,5	1 928,1	1	- 0,1	1,7
15	70,0	48,1	431,4	865,4	- 2,7	6,3	689,5	226,0	498,5	0,003	970,5	861,4	764,3	8 045,9	-4 044,8	1 784,7	- 685,5	1 928,6	1	- 0,1	1,2
16	70,0	48,1	431,4	865,2	- 2,7	6,3	689,5	226,0	498,6	0,003	970,9	861,7	763,2	8 046,7	-4 044,4	1 784,7	- 685,5	1 929,0	1	- 0,1	0,8
17	70,0	48,1	431,3	865,1	- 2,7	6,3	689,4	226,0	498,6	0,003	971,4	861,7	762,1	8 047,6	-4 043,9	1 784,8	- 685,5	1 929,5	1	- 0,1	0,3
18	70,0	48,1	431,4	865,7	- 2,7	6,3	689,5	226,0	498,3	0,003	971,7	862,0	763,5	8 048,5	-4 043,5	1 784,9	- 685,5	1 929,9	1	- 0,1	0,2
19	70,0	48,1	431,4	866,5	- 2,7	6,4	689,5	226,0	497,8	0,003	972,4	862,0	765,3	8 049,3	-4 043,1	1 785,1	- 685,5	1 930,5	1	- 0,1	0,7
20	70,0	48,1	431,4	866,3	- 2,7	6,4	689,5	226,0	497,9	0,003	972,9	862,0	764,0	8 050,4	-4 042,7	1 785,3	- 685,5	1 931,0	1	- 0,1	1,2
50	70,0	48,1	431,4	871,0	- 2,7	6,6	689,5	226,0	495,2	0,003	979,0	863,3	770,8	8 078,4	-4 038,4	1 794,2	- 684,9	1 944,7	10	- 0,7	15,0
100	70,0	48,2	431,4	875,6	- 2,7	6,8	689,6	226,1	492,7	0,003	984,1	865,8	776,7	8 129,0	-4 027,7	1 814,9	- 684,9	1 972,1	10	- 0,7	42,3
200	70,0	48,2	431,4	878,3	- 2,7	6,8	689,6	226,1	491,1	0,003	989,8	869,9	775,3	8 200,9	-3 998,8	1 851,1	- 684,8	2 017,7	10	- 0,8	88,0
400	70,0	48,2	431,4	882,8	- 2,8	6,8	689,6	226,1	488,7	0,003	992,8	873,0	782,5	8 317,3	-3 943,3	1 916,0	- 684,6	2 096,7	10	- 1,0	166,9
1 000	70,0	48,2	431,4	890,0	- 2,8	6,8	689,6	226,1	484,7	0,003	996,8	875,1	798,0	8 582,5	-3 817,1	2 076,2	- 684,2	2 280,5	10	- 1,4	350,8
2 500	70,0	48,2	431,4	882,8	- 2,8	6,7	689,6	226,1	488,6	0,003	990,7	871,6	786,1	8 982,0	-3 576,4	2 354,4	- 683,4	2 586,7	10	- 2,2	656,9
5 000	70,0	48,2	431,4	885,4	- 2,8	6,3	689,6	226,1	487,2	0,003	986,6	875,2	794,5	9 571,6	-3 283,3	2 711,6	- 682,5	3 000,0	10	- 3,2	1 070,2
7 500	70,0	48,2	431,4	883,3	- 2,8	5,8	689,7	226,1	488,4	0,003	983,9	881,5	784,4	10 104,0	-3 048,5	2 991,7	- 682,3	3 349,1	10	- 3,3	1 419,3
10 000	70,0	49,3	430,3	889,6	- 2,8	4,7	689,6	226,1	483,7	0,003	972,8	888,4	807,7	10 554,9	-2 808,3	3 247,8	- 681,4	3 664,8	11	- 4,2	1 735,0

Essai MG 20, Séquence élevé, teneur en eau initial (2)

Initial (2)

MG 20 20-50 kPa

N	σ3	σdo	σdr	ε1r	ε3r	+/- dɛ1r	θ (kPa)	toct	Er	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12o (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb	ε3 (με)	ε1 (με)
(cycles)	(кра)	(кра)	(кра)	(με)	(με)	(%)	100.0	(кра)		0.000	400.5	404.0		10 750 0		40.000 5			Cycles		
1	20,0	6,1	43,7	194,9	- 0,6	0,3	109,9	23,5	224,2	0,003	183,5	184,6	216,6	-10 756,2	-11 816,5	-10 802,5	- 709,7	-11 125,1	1	0,0	0,0
2	20,0	6,1	44,2	199,0	- 0,6	0,8	110,3	23,7	221,9	0,003	187,3	190,3	219,3	-10 744,5	-11 806,7	-10 784,9	- 709,7	-11 112,1	1	0,0	13,0
3	20,0	6,1	44,4	202,2	- 0,6	1,2	110,5	23,8	219,5	0,003	188,8	193,8	224,0	-10 738,4	-11 802,2	-10 ///,1	- 709,7	-11 105,9	1	0,0	19,2
4	20,0	6,1	44,5	204,4	- 0,6	1,7	110,5	23,8	217,6	0,003	189,7	196,5	226,9	-10 734,5	-11 800,1	-10 772,7	- 709,7	-11 102,4	1	- 0,1	22,7
5	20,0	6,0	44,6	206,0	- 0,6	1,8	110,6	23,8	216,3	0,003	190,8	198,3	228,9	-10 731,6	-11 798,9	-10 769,7	- 709,7	-11 100,0	1	- 0,1	25,0
6	20,0	6,0	44,6	207,4	- 0,6	1,9	110,6	23,8	215,1	0,003	191,9	199,6	230,7	-10 729,6	-11 798,1	-10 767,4	- 709,7	-11 098,4	1	- 0,1	26,7
7	20,0	5,9	44,7	208,6	- 0,6	1,9	110,6	23,8	214,1	0,003	192,8	200,8	232,1	-10 728,0	-11 797,8	-10 765,7	- 709,7	-11 097,2	1	- 0,1	27,9
8	20,0	5,9	44,7	209,9	- 0,6	1,9	110,6	23,8	212,8	0,003	193,9	201,9	233,9	-10 726,9	-11 797,8	-10 764,4	- 709,7	-11 096,4	1	- 0,1	28,7
9	20,0	5,9	44,7	210,7	- 0,6	1,8	110,6	23,8	212,1	0,003	194,8	202,4	234,8	-10 725,8	-11 797,6	-10 763,0	- 709,7	-11 095,5	1	- 0,1	29,6
10	20,0	5,8	44,7	211,6	- 0,6	1,8	110,6	23,8	211,3	0,003	195,5	203,2	236,1	-10 724,8	-11 797,7	-10 761,9	- 709,7	-11 094,8	1	- 0,1	30,3
11	20,0	5,8	44,8	212,4	- 0,6	1,7	110,6	23,8	210,7	0,003	196,4	203,7	237,2	-10 724,1	-11 798,0	-10 761,2	- 709,7	-11 094,4	1	- 0,1	30,7
12	20,0	5,8	44,8	213,1	- 0,6	1,7	110,6	23,8	210,1	0,003	196,9	204,3	238,2	-10 723,4	-11 798,2	-10 760,4	- 709,7	-11 094,0	1	- 0,1	31,1
13	20,0	5,7	44,8	214,0	- 0,6	1,6	110,5	23,8	209,2	0,003	197,9	204,8	239,2	-10 723,0	-11 798,7	-10 759,9	- 709,7	-11 093,9	1	- 0,1	31,2
14	20,0	5,7	44,8	214,4	- 0,6	1,6	110,5	23,8	208,8	0,003	198,3	205,2	239,9	-10 722,4	-11 798,9	-10 759,1	- 709,7	-11 093,5	1	- 0,1	31,6
15	20,0	5,7	44,8	215,1	- 0,6	1,5	110,5	23,8	208,1	0,003	199,0	205,7	240,7	-10 722,1	-11 799,4	-10 758,7	- 709,7	-11 093,4	1	- 0,1	31,7
16	20,0	5,7	44,8	215,5	- 0,6	1,4	110,5	23,8	207,8	0,003	199,5	205,7	241,4	-10 721,6	-11 799,7	-10 758,1	- 709,7	-11 093,1	1	- 0,1	31,9
17	20,0	5,6	44,8	216,2	- 0,6	1,4	110,5	23,8	207,3	0,003	200,2	206,2	242,1	-10 721,3	-11 800,1	-10 757,8	- 709,7	-11 093,1	1	- 0,1	32,0
18	20,0	5,6	44,8	216,7	- 0,6	1,3	110,5	23,8	206,9	0,003	200,8	206,5	242,7	-10 721,1	-11 800,4	-10 757,4	- 709,7	-11 093,0	1	0,0	32,1
19	20,0	5,6	44,8	217,1	- 0,6	1,3	110,4	23,8	206,4	0,003	201,1	206,8	243,3	-10 720,8	-11 800,8	-10 757,2	- 709,7	-11 092,9	1	0,0	32,2
20	20,0	5,6	44,8	218,0	- 0,6	1,2	110,4	23,7	205,5	0,003	201,7	207,2	245,1	-10 720,7	-11 801,1	-10 758,2	- 709,7	-11 093,3	1	0,0	31,7
50	20,0	5,2	44,9	224,8	- 0,6	0,6	110,1	23,6	199,7	0,003	209,4	212,2	252,8	-10 718,9	-11 810,6	-10 756,9	- 709,7	-11 095,4	10	0,0	29,6
100	20,0	5,0	44,9	230,1	- 0,6	0,2	110,0	23,6	195,3	0,003	215,3	216,1	259,0	-10 716,7	-11 819,8	-10 754,6	- 709,7	-11 097,0	10	0,0	28,0
200	20,0	5,0	45,0	234,0	- 0,7	0,1	110,0	23,6	192,2	0,003	219,4	219,0	263,7	-10 714,3	-11 823,7	-10 754,1	- 709,8	-11 097,4	10	0,0	27,7
400	20,0	5,0	45,0	236,4	- 0,7	0,3	110,1	23,6	190,4	0,003	222,5	220,9	265,9	-10 711,3	-11 827,1	-10 747,3	- 709,8	-11 095,2	10	0,0	29,9
1 000	20,0	5,0	45,1	238,0	- 0,7	0,6	110,1	23,6	189,4	0,003	224,9	222,0	267,2	-10 707,6	-11 839,6	-10 742,3	- 709,8	-11 096,5	10	- 0,1	28,6
2 500	20,0	5,0	45,2	237,6	- 0,7	0,3	110,2	23,7	190,0	0,003	224,0	222,5	266,4	-10 705,1	-11 859,3	-10 734,9	- 710,0	-11 099,8	10	- 0,2	25,3
5 000	20,0	5,0	45,2	237,3	- 0,7	0,3	110,3	23,7	190,6	0,003	222,4	223,9	265,7	-10 702,5	-11 884,3	-10 727,6	- 710,0	-11 104,8	10	- 0,3	20,3
7 500	20,0	5,0	45,2	235,7	- 0,7	0,9	110,2	23,7	191,6	0,003	219,8	224,1	263,2	-10 701,2	-11 895,5	-10 718,7	- 710,1	-11 105,2	10	- 0,4	19,9
10 000	20,0	5,0	45,1	233,2	- 0,7	1,4	110,2	23,6	193,4	0,003	216,5	223,1	260,1	-10 700,0	-11 911,5	-10 711,4	- 710,2	-11 107,7	10	- 0,4	17,4

MG 20 20-80 kPa

N	<i>a</i> 3	ado	adr	c1r	c2r	u/- de1r		toct	Er										Nb		(
(cycles)	(kPa)	(kPa)	(kPa)	ε 11 (με)	(με)	(%)	θ (kPa)	(kPa)	(MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	8,0	71,7	298,3	- 0,9	3,0	139,8	37,6	240,2	0,003	276,7	294,4	323,8	-10 670,3	-11 882,8	-10 672,9	- 710,1	-11 075,3	1	0,0	0,0
2	20,0	8,1	71,8	300,9	- 0,9	2,8	139,9	37,6	238,5	0,003	279,7	296,7	326,2	-10 667,6	-11 879,5	-10 669,2	- 710,1	-11 072,1	1	0,0	3,3
3	20,0	8,1	71,8	301,9	- 0,9	2,7	139,9	37,7	237,9	0,003	280,9	297,4	327,2	-10 665,9	-11 877,1	-10 666,5	- 710,0	-11 069,8	1	0,0	5,5
4	20,0	8,1	71,9	302,9	- 0,9	2,7	140,0	37,7	237,2	0,003	282,1	298,4	328,2	-10 665,8	-11 875,5	-10 664,9	- 710,0	-11 068,7	1	0,0	6,6
5	20,0	8,1	71,9	303,4	- 0,9	2,8	140,0	37,7	236,8	0,003	282,2	299,1	328,9	-10 664,8	-11 874,4	-10 663,5	- 710,0	-11 067,6	1	0,0	7,8
6	20,0	8,1	71,9	304,1	- 0,9	2,7	140,0	37,7	236,4	0,003	283,0	299,7	329,7	-10 663,9	-11 873,6	-10 662,6	- 710,0	-11 066,7	1	0,0	8,6
7	20,0	8,1	71,9	304,7	- 0,9	2,8	139,9	37,7	235,9	0,003	283,5	300,4	330,3	-10 663,3	-11 873,0	-10 661,9	- 710,0	-11 066,1	1	0,0	9,3
8	20,0	8,0	71,9	305,3	- 0,9	2,7	140,0	37,7	235,6	0,003	284,0	300,8	331,0	-10 662,8	-11 872,4	-10 661,1	- 710,0	-11 065,4	1	0,0	9,9
9	20,0	8,0	71,9	305,6	- 0,9	2,7	140,0	37,7	235,3	0,003	284,4	301,0	331,5	-10 662,3	-11 872,0	-10 660,5	- 710,0	-11 064,9	1	0,0	10,4
10	20,0	8,0	71,9	306,0	- 0,9	2,7	140,0	37,7	235,1	0,003	284,7	301,3	331,9	-10 661,7	-11 871,4	-10 659,8	- 710,0	-11 064,3	1	0,0	11,0
11	20,0	8,0	71,9	306,2	- 0,9	2,7	140,0	37,7	234,9	0,003	284,8	301,6	332,1	-10 661,1	-11 870,9	-10 659,1	- 710,0	-11 063,7	1	0,0	11,6
12	20,0	8,0	72,0	306,8	- 0,9	2,7	140,0	37,7	234,6	0,003	285,3	302,2	332,9	-10 660,9	-11 870,7	-10 659,0	- 710,0	-11 063,5	1	0,0	11,8
13	20,0	8,0	71,9	306,8	- 0,9	2,7	140,0	37,7	234,5	0,003	285,4	302,0	332,9	-10 660,4	-11 870,2	-10 658,3	- 710,0	-11 062,9	1	0,0	12,4
14	20,0	8,0	72,0	307,1	- 0,9	2,7	140,0	37,7	234,4	0,003	285,7	302,3	333,1	-10 660,0	-11 870,0	-10 658,0	- 710,0	-11 062,7	1	0,0	12,7
15	20,0	8,0	71,9	307,2	- 0,9	2,7	140,0	37,7	234,2	0,003	285,8	302,5	333,3	-10 659,5	-11 869,6	-10 657,4	- 710,0	-11 062,1	1	0,0	13,2
16	20,0	8,0	71,9	307,7	- 0,9	2,7	139,9	37,7	233,7	0,003	286,2	302,8	334,0	-10 659,3	-11 869,5	-10 657,3	- 710,0	-11 062,0	1	0,0	13,3
17	20,0	8,0	71,9	307,7	- 0,9	2,7	140,0	37,7	233,7	0,003	286,1	302,9	334,1	-10 658,7	-11 869,0	-10 656,8	- 710,0	-11 061,5	1	0,0	13,8
18	20,0	8,0	71,9	308,0	- 0,9	2,7	140,0	37,7	233,5	0,003	286,6	303,0	334,3	-10 658,6	-11 868,9	-10 656,7	- 710,0	-11 061,4	1	0,0	13,9
19	20,0	8,0	71,9	308,1	- 0,9	2,7	140,0	37,7	233,5	0,003	286,5	303,1	334,6	-10 658,2	-11 868,7	-10 656,4	- 710,0	-11 061,1	1	0,0	14,2
20	20,0	8,0	71,9	308,1	- 0,9	2,7	140,0	37,7	233,4	0,003	286,6	303,2	334,6	-10 657,9	-11 868,4	-10 656,1	- 710,0	-11 060,8	1	0,0	14,6
50	20,0	8,1	71,9	311,0	- 0,9	2,6	140,0	37,7	231,3	0,003	289,8	305,8	337,4	-10 652,3	-11 865,7	-10 650,6	- 710,0	-11 056,2	10	- 0,1	19,1
100	20,0	8,1	71,9	313,4	- 0,9	2,5	140,0	37,7	229,6	0,003	292,2	308,0	340,1	-10 646,1	-11 867,3	-10 644,7	- 710,0	-11 052,7	10	0,0	22,6
200	20,0	8,1	72,0	315,7	- 0,9	2,6	140,0	37,7	228,0	0,003	294,4	310,7	341,8	-10 639,0	-11 868,1	-10 639,2	- 710,0	-11 048,7	10	0,0	26,6
400	20,0	8,1	72,0	318,0	- 1,0	2,6	140,1	37,7	226,3	0,003	296,6	313,1	344,2	-10 631,3	-11 868,6	-10 632,2	- 710,0	-11 044,0	10	0,0	31,3
1 000	20,0	8,1	72,0	319,7	- 1,0	2,7	140,0	37,7	225,1	0,003	298,1	315,3	345,7	-10 619,2	-11 873,2	-10 621,0	- 710,0	-11 037,8	10	0,0	37,5
2 500	20,0	8,1	71,9	320,7	- 1,0	3,0	140,0	37,7	224,3	0,003	298,3	317,2	346,5	-10 605,8	-11 883,0	-10 606,3	- 710,1	-11 031,7	10	0,0	43,6
5 000	20,0	8,0	71,9	318,4	- 1,0	3,2	140,0	37,7	225,9	0,003	295,4	315,7	344,0	-10 591,7	-11 901,7	-10 594,1	- 710,1	-11 029,2	10	- 0,1	46,2
7 500	20,0	8,0	71,8	316,5	- 1,0	3,5	139,9	37,6	226,9	0,003	292,8	315,0	341,7	-10 582,5	-11 928,5	-10 583,1	- 710,2	-11 031,4	10	- 0,2	43,9
10 000	20,0	8,3	71,5	315,0	- 1,0	3,8	139,9	37,6	226,9	0,003	290,7	314,5	340,0	-10 576,0	-11 938,1	-10 575,6	- 710,2	-11 029,9	11	- 0,2	45,5
									•				•				•				

MG 20 20-110 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	11,0	98,6	364,3	- 1,1	4,8	169,7	51,7	270,8	0,003	334,6	369,5	388,7	-10 546,5	-11 908,6	-10 542,8	- 710,2	-10 999,3	1	0,0	2,2
2	20,0	11,0	98,6	364,9	- 1,1	4,8	169,7	51,7	270,3	0,003	335,2	369,9	389,5	-10 545,0	-11 906,7	-10 542,1	- 710,1	-10 997,9	1	0,0	3,5
3	20,0	10,9	98,7	365,3	- 1,1	4,7	169,6	51,7	270,1	0,003	335,7	370,3	389,8	-10 544,1	-11 905,5	-10 541,8	- 710,1	-10 997,1	1	0,0	4,3
4	20,0	10,9	98,7	365,7	- 1,1	4,7	169,6	51,7	269,9	0,003	336,3	370,9	390,0	-10 543,5	-11 904,7	-10 541,2	- 710,1	-10 996,5	1	0,0	5,0
5	20,0	10,9	98,7	365,7	- 1,1	4,8	169,6	51,6	269,8	0,003	336,3	371,2	389,6	-10 542,6	-11 903,7	-10 539,7	- 710,1	-10 995,4	1	0,0	6,1
6	20,0	10,9	98,7	366,2	- 1,1	4,7	169,6	51,7	269,5	0,003	336,8	371,5	390,4	-10 542,3	-11 903,0	-10 539,1	- 710,1	-10 994,8	1	0,0	6,7
7	20,0	10,9	98,7	366,3	- 1,1	4,7	169,6	51,7	269,3	0,003	337,0	371,7	390,4	-10 541,8	-11 902,2	-10 538,4	- 710,1	-10 994,1	1	0,0	7,3
8	20,0	10,9	98,7	366,6	- 1,1	4,8	169,6	51,7	269,2	0,003	337,2	372,1	390,5	-10 541,3	-11 901,7	-10 537,9	- 710,1	-10 993,7	1	0,0	7,8
9	20,0	10,9	98,7	366,6	- 1,1	4,7	169,6	51,7	269,2	0,003	337,2	372,0	390,6	-10 540,9	-11 901,0	-10 537,3	- 710,1	-10 993,1	1	0,0	8,4
10	20,0	10,9	98,7	366,8	- 1,1	4,8	169,6	51,7	269,1	0,003	337,3	372,2	390,9	-10 540,6	-11 900,5	-10 536,9	- 710,1	-10 992,7	1	0,0	8,8
11	20,0	10,9	98,7	366,7	- 1,1	4,8	169,7	51,7	269,2	0,003	337,2	372,1	390,8	-10 539,9	-11 899,9	-10 536,2	- 710,1	-10 992,0	1	0,0	9,4
12	20,0	10,9	98,7	366,9	- 1,1	4,7	169,7	51,7	269,1	0,003	337,5	372,2	390,9	-10 539,6	-11 899,4	-10 535,7	- 710,1	-10 991,6	1	0,0	9,9
13	20,0	10,9	98,7	366,7	- 1,1	4,8	169,7	51,7	269,2	0,003	337,3	372,3	390,7	-10 539,1	-11 898,8	-10 534,9	- 710,1	-10 990,9	1	0,0	10,5
14	20,0	10,9	98,7	366,8	- 1,1	4,7	169,7	51,7	269,2	0,003	337,5	372,2	390,8	-10 538,7	-11 898,3	-10 534,4	- 710,1	-10 990,4	1	0,0	11,0
15	20,0	10,9	98,7	367,1	- 1,1	4,7	169,7	51,7	268,9	0,003	337,6	372,5	391,2	-10 538,5	-11 898,1	-10 534,2	- 710,1	-10 990,3	1	0,0	11,2
16	20,0	10,9	98,7	367,0	- 1,1	4,7	169,7	51,7	268,9	0,003	337,7	372,3	391,1	-10 538,2	-11 897,7	-10 533,9	- 710,1	-10 989,9	1	0,0	11,5
17	20,0	10,9	98,7	367,2	- 1,1	4,7	169,7	51,7	268,9	0,003	337,9	372,4	391,3	-10 537,9	-11 897,3	-10 533,5	- 710,1	-10 989,6	1	0,0	11,9
18	20,0	10,9	98,7	367,3	- 1,1	4,7	169,7	51,7	268,8	0,003	338,0	372,6	391,4	-10 537,7	-11 897,0	-10 533,2	- 710,1	-10 989,3	1	0,0	12,2
19	20,0	10,9	98,8	367,6	- 1,1	4,7	169,7	51,7	268,6	0,003	338,1	372,9	391,7	-10 537,5	-11 896,8	-10 533,1	- 710,1	-10 989,1	1	0,0	12,3
20	20,0	11,0	98,7	369,0	- 1,1	4,7	169,7	51,7	267,6	0,003	339,4	373,8	393,7	-10 532,3	-11 891,1	-10 527,3	- 710,1	-10 983,6	10	- 0,1	17,9
50	20,0	11,0	98,7	370,1	- 1,1	4,6	169,8	51,7	266,8	0,003	340,6	374,3	395,2	-10 526,2	-11 885,7	-10 520,7	- 710,1	-10 977,5	10	- 0,1	23,9
100	20,0	11,0	98,7	372,1	- 1,1	4,5	169,8	51,7	265,4	0,003	342,6	376,2	397,5	-10 519,6	-11 883,6	-10 513,6	- 710,1	-10 972,3	10	- 0,1	29,2
200	20,0	11,0	98,7	375,5	- 1,2	4,6	169,7	51,7	263,0	0,003	345,3	380,1	401,0	-10 511,7	-11 884,3	-10 505,9	- 710,1	-10 967,3	10	- 0,1	34,2
400	20,0	11,0	98,7	380,0	- 1,2	4,8	169,8	51,7	259,9	0,003	348,9	385,7	405,2	-10 497,3	-11 887,5	-10 493,1	- 710,1	-10 959,3	10	- 0,1	42,1
1 000	20,0	11,0	98,7	384,0	- 1,2	5,0	169,8	51,7	257,1	0,003	352,0	390,1	409,8	-10 476,2	-11 895,1	-10 479,4	- 710,1	-10 950,2	10	0,0	51,2
2 500	20,0	11,0	98,7	385,3	- 1,2	5,0	169,7	51,7	256,2	0,003	353,7	392,0	410,2	-10 456,1	-11 897,4	-10 463,0	- 710,1	-10 938,9	10	0,0	62,6
5 000	20,0	11,0	98,7	385,0	- 1,2	5,0	169,8	51,7	256,4	0,003	353,2	391,5	410,4	-10 441,1	-11 895,9	-10 449,6	- 710,1	-10 928,9	10	- 0,1	72,6
7 500	20,0	11,3	98,4	383,4	- 1,2	5,1	169,8	51,7	256,6	0,003	351,4	390,7	408,1	-10 428,9	-11 895,1	-10 438,7	- 710,1	-10 920,9	11	- 0,1	80,6
10 000	20,0	11,0	98,6	364,3	- 1,1	4,8	169,7	51,7	270,8	0,003	334,6	369,5	388,7	-10 546,5	-11 908,6	-10 542,8	- 710,2	-10 999,3	1	0,0	2,2

MG 20 20-140 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	14,0	125,6	420,7	- 1,3	5,9	199,7	65,8	298,5	0,003	384,5	434,0	443,6	-10 404,2	-11 869,8	-10 409,6	- 710,0	-10 894,6	1	0,0	0,0
2	20,0	14,0	125,6	423,0	- 1,3	5,9	199,6	65,8	296,9	0,003	386,7	436,5	445,9	-10 402,8	-11 867,9	-10 409,1	- 710,0	-10 893,3	1	0,0	1,3
3	20,0	13,9	125,5	423,9	- 1,3	5,8	199,5	65,7	296,1	0,003	387,9	437,4	446,4	-10 402,1	-11 866,7	-10 408,0	- 710,0	-10 892,3	1	0,0	2,3
4	20,0	13,9	125,5	424,0	- 1,3	5,9	199,5	65,7	296,0	0,003	387,4	437,7	447,0	-10 400,5	-11 865,6	-10 407,3	- 710,0	-10 891,1	1	0,0	3,4
5	20,0	13,9	125,5	424,5	- 1,4	5,9	199,5	65,7	295,7	0,003	388,2	438,1	447,3	-10 399,9	-11 864,6	-10 407,1	- 710,0	-10 890,5	1	0,0	4,0
6	20,0	13,9	125,5	424,7	- 1,4	5,9	199,5	65,7	295,5	0,003	388,1	438,4	447,8	-10 399,0	-11 863,9	-10 406,9	- 710,0	-10 889,9	1	0,0	4,6
7	20,0	13,9	125,6	425,0	- 1,3	5,9	199,5	65,8	295,5	0,003	388,7	438,5	447,7	-10 398,9	-11 863,0	-10 406,6	- 710,0	-10 889,5	1	0,0	5,1
8	20,0	13,9	125,6	425,2	- 1,4	5,9	199,5	65,8	295,3	0,003	388,4	439,0	448,1	-10 397,9	-11 862,5	-10 406,6	- 710,0	-10 889,0	1	0,0	5,6
9	20,0	13,9	125,6	425,4	- 1,3	5,8	199,5	65,8	295,2	0,003	389,3	438,9	448,0	-10 398,1	-11 861,9	-10 406,2	- 710,0	-10 888,7	1	0,0	5,8
10	20,0	13,9	125,6	425,5	- 1,3	5,9	199,5	65,8	295,1	0,003	389,3	439,1	448,3	-10 397,5	-11 861,4	-10 405,9	- 710,0	-10 888,3	1	0,0	6,3
11	20,0	13,9	125,6	425,7	- 1,3	5,9	199,5	65,8	295,0	0,003	389,5	439,4	448,4	-10 397,1	-11 861,0	-10 405,7	- 710,0	-10 887,9	1	0,0	6,6
12	20,0	13,9	125,6	425,9	- 1,3	5,9	199,5	65,8	295,0	0,003	389,6	439,6	448,6	-10 396,7	-11 860,6	-10 405,5	- 710,0	-10 887,6	1	0,0	7,0
13	20,0	13,9	125,7	425,8	- 1,3	5,9	199,6	65,8	295,1	0,003	389,4	439,4	448,5	-10 395,9	-11 859,9	-10 404,9	- 710,0	-10 886,9	1	0,0	7,7
14	20,0	13,9	125,6	425,8	- 1,3	5,9	199,6	65,8	295,0	0,003	389,4	439,6	448,4	-10 395,6	-11 859,5	-10 404,6	- 710,0	-10 886,6	1	0,0	8,0
15	20,0	13,9	125,6	426,0	- 1,4	5,9	199,5	65,8	294,8	0,003	389,5	439,8	448,7	-10 395,3	-11 859,2	-10 404,5	- 710,0	-10 886,3	1	0,0	8,3
16	20,0	13,9	125,6	425,8	- 1,3	5,9	199,6	65,8	295,0	0,003	389,1	439,6	448,7	-10 394,5	-11 858,7	-10 404,1	- 710,0	-10 885,8	1	0,0	8,8
17	20,0	13,9	125,6	426,0	- 1,3	6,0	199,6	65,8	294,9	0,003	389,1	439,9	449,0	-10 394,1	-11 858,6	-10 404,0	- 710,0	-10 885,6	1	0,0	9,0
18	20,0	13,9	125,6	426,1	- 1,3	6,0	199,5	65,8	294,8	0,003	389,3	440,0	449,1	-10 393,9	-11 858,3	-10 404,0	- 710,0	-10 885,4	1	0,0	9,2
19	20,0	13,9	125,6	426,1	- 1,4	6,0	199,6	65,8	294,7	0,003	389,2	440,0	449,1	-10 393,3	-11 857,9	-10 403,7	- 710,0	-10 884,9	1	0,0	9,6
20	20,0	13,9	125,6	426,3	- 1,3	6,0	199,5	65,8	294,6	0,003	389,4	440,3	449,3	-10 393,2	-11 857,7	-10 403,6	- 710,0	-10 884,8	1	0,0	9,8
50	20,0	14,0	125,6	427,4	- 1,3	5,9	199,6	65,8	293,9	0,003	390,6	441,2	450,5	-10 388,1	-11 852,0	-10 399,0	- 710,0	-10 879,7	10	- 0,1	14,9
100	20,0	14,0	125,6	428,8	- 1,4	5,8	199,7	65,8	293,0	0,003	392,1	442,2	452,2	-10 381,8	-11 846,1	-10 393,7	- 709,9	-10 873,8	10	- 0,1	20,7
200	20,0	14,0	125,7	430,2	- 1,4	5,8	199,7	65,8	292,1	0,003	393,3	442,9	454,5	-10 373,4	-11 843,4	-10 388,4	- 709,9	-10 868,4	10	- 0,1	26,1
400	20,0	14,0	125,6	432,5	- 1,4	6,0	199,7	65,8	290,5	0,003	394,3	446,1	457,2	-10 361,6	-11 844,4	-10 379,3	- 709,9	-10 861,8	10	- 0,1	32,8
1 000	20,0	14,0	125,6	436,0	- 1,4	6,3	199,6	65,8	288,1	0,003	396,0	450,8	461,3	-10 340,7	-11 844,8	-10 362,7	- 709,9	-10 849,4	10	- 0,1	45,1
2 500	20,0	14,0	125,6	441,9	- 1,4	6,5	199,6	65,8	284,2	0,003	400,3	458,0	467,3	-10 311,0	-11 843,4	-10 339,8	- 710,0	-10 831,4	10	0,0	63,1
5 000	20,0	14,0	125,6	444,9	- 1,4	6,6	199,6	65,8	282,2	0,003	402,4	460,8	471,5	-10 273,8	-11 831,6	-10 316,3	- 709,9	-10 807,2	10	- 0,1	87,3
7 500	20,0	14,0	125,5	446,5	- 1,4	6,7	199,6	65,8	281,2	0,003	402,9	462,7	473,9	-10 244,8	-11 826,8	-10 296,4	- 709,8	-10 789,3	10	- 0,2	105,2
10 000	20,0	14,4	125,1	446,9	- 1,4	6,7	199,6	65,8	280,0	0,003	403,3	463,0	474,3	-10 220,5	-11 824,3	-10 278,4	- 709,8	-10 774,4	11	- 0,2	120,2

MG 20 20-170 kPa

						1						1	1		1	1		1			
N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	17,0	152,4	478,1	- 1,5	7,5	229,5	79,9	318,8	0,003	429,1	501,1	504,1	-10 196,8	-11 800,6	-10 253,1	- 709,8	-10 750,2	1	0,0	0,0
2	20,0	16,9	152,4	480,6	- 1,5	7,5	229,4	79,8	317,1	0,003	431,7	503,4	506,6	-10 196,0	-11 799,0	-10 252,8	- 709,7	-10 749,3	1	0,0	0,9
3	20,0	16,9	152,4	481,5	- 1,6	7,5	229,3	79,8	316,5	0,003	432,6	504,6	507,3	-10 195,3	-11 798,0	-10 252,4	- 709,7	-10 748,6	1	0,0	1,6
4	20,0	16,9	152,4	481,6	- 1,6	7,5	229,3	79,8	316,4	0,003	432,9	504,8	507,1	-10 194,6	-11 796,8	-10 250,8	- 709,7	-10 747,4	1	0,0	2,8
5	20,0	16,9	152,3	481,7	- 1,5	7,4	229,3	79,8	316,3	0,003	433,0	504,6	507,5	-10 193,7	-11 795,5	-10 249,7	- 709,7	-10 746,3	1	0,0	3,9
6	20,0	16,9	152,3	482,1	- 1,5	7,4	229,3	79,8	316,0	0,003	433,5	504,8	508,0	-10 193,2	-11 794,9	-10 249,3	- 709,7	-10 745,8	1	0,0	4,4
7	20,0	16,9	152,3	482,3	- 1,6	7,4	229,3	79,8	315,8	0,003	433,6	505,0	508,3	-10 192,6	-11 794,2	-10 248,9	- 709,7	-10 745,2	1	0,0	5,0
8	20,0	16,9	152,3	482,3	- 1,6	7,3	229,3	79,8	315,8	0,003	434,1	504,3	508,6	-10 192,4	-11 793,6	-10 248,8	- 709,7	-10 744,9	1	0,0	5,2
9	20,0	16,9	152,4	482,5	- 1,6	7,3	229,4	79,8	315,8	0,003	434,3	504,5	508,5	-10 191,9	-11 793,0	-10 248,4	- 709,7	-10 744,4	1	0,0	5,7
10	20,0	16,9	152,4	483,1	- 1,6	7,3	229,3	79,8	315,4	0,003	435,0	505,6	508,8	-10 191,8	-11 792,8	-10 248,4	- 709,7	-10 744,3	1	0,0	5,9
11	20,0	16,9	152,4	483,4	- 1,5	7,3	229,4	79,8	315,3	0,003	435,2	506,1	509,0	-10 191,5	-11 792,2	-10 248,2	- 709,7	-10 744,0	1	0,0	6,2
12	20,0	17,0	152,4	483,6	- 1,6	7,3	229,3	79,8	315,1	0,003	435,4	506,4	509,0	-10 191,1	-11 791,9	-10 248,0	- 709,7	-10 743,6	1	0,0	6,6
13	20,0	17,0	152,4	483,7	- 1,6	7,3	229,4	79,8	315,0	0,003	435,6	506,4	509,1	-10 190,7	-11 791,5	-10 247,7	- 709,7	-10 743,3	1	0,0	6,9
14	20,0	17,0	152,4	484,1	- 1,6	7,3	229,4	79,8	314,9	0,003	436,0	506,8	509,4	-10 190,5	-11 791,3	-10 247,6	- 709,7	-10 743,1	1	0,0	7,1
15	20,0	17,0	152,4	484,1	- 1,6	7,3	229,4	79,8	314,8	0,003	436,1	506,8	509,4	-10 190,1	-11 790,9	-10 247,3	- 709,7	-10 742,8	1	0,0	7,4
16	20,0	17,0	152,4	484,3	- 1,6	7,3	229,4	79,8	314,7	0,003	436,3	507,1	509,4	-10 189,8	-11 790,6	-10 247,1	- 709,7	-10 742,5	1	0,0	7,7
17	20,0	17,0	152,4	484,4	- 1,6	7,3	229,4	79,8	314,6	0,003	436,5	507,3	509,5	-10 189,6	-11 790,3	-10 246,8	- 709,7	-10 742,2	1	0,0	7,9
18	20,0	17,0	152,4	484,5	- 1,6	7,3	229,4	79,8	314,5	0,003	436,5	507,4	509,7	-10 189,3	-11 789,9	-10 246,7	- 709,7	-10 742,0	1	0,0	8,2
19	20,0	17,0	152,5	484,5	- 1,5	7,3	229,5	79,9	314,6	0,003	436,7	507,2	509,7	-10 189,0	-11 789,5	-10 246,4	- 709,7	-10 741,6	1	0,0	8,6
20	20,0	17,0	152,5	484,8	- 1,6	7,3	229,4	79,9	314,5	0,003	436,9	507,6	510,0	-10 188,8	-11 789,4	-10 246,4	- 709,7	-10 741,6	1	0,0	8,6
50	20,0	17,0	152,4	486,1	- 1,6	7,3	229,4	79,9	313,6	0,003	438,0	508,7	511,7	-10 182,7	-11 783,7	-10 242,4	- 709,7	-10 736,3	10	- 0,1	13,9
100	20,0	17,0	152,4	487,6	- 1,6	7,1	229,5	79,9	312,7	0,003	439,9	509,3	513,4	-10 174,7	-11 776,7	-10 236,8	- 709,7	-10 729,4	10	- 0,1	20,8
200	20,0	17,0	152,5	489,6	- 1,6	7,2	229,5	79,9	311,4	0,003	441,3	511,7	515,8	-10 163,9	-11 769,2	-10 229,6	- 709,7	-10 720,9	10	- 0,1	29,3
400	20,0	17,0	152,4	492,1	- 1,6	7,1	229,5	79,9	309,8	0,003	443,7	514,0	518,5	-10 147,4	-11 765,0	-10 216,8	- 709,6	-10 709,8	10	- 0,1	40,4
1 000	20,0	17,0	152,5	496,2	- 1,6	7,1	229,5	79,9	307,3	0,003	447,9	518,1	522,6	-10 115,0	-11 771,8	-10 193,4	- 709,7	-10 693,4	10	- 0,1	56,8
2 500	20,0	17,0	152,5	500,9	- 1,6	7,2	229,5	79,9	304,4	0,003	450,7	522,6	529,5	-10 064,8	-11 748,7	-10 155,2	- 709,6	-10 656,3	10	- 0,2	93,9
5 000	20,0	17,0	152,5	505,1	- 1,6	7,2	229,5	79,9	301,9	0,003	454,1	526,8	534,3	-10 008,4	-11 708,8	-10 107,9	- 709,5	-10 608,4	10	- 0,3	141,8
7 500	20,0	17,0	152,4	506,4	- 1,6	7,2	229,5	79,9	301,0	0,003	456,2	529,1	533,9	-9 967,4	-11 684,3	-10 068,1	- 709,4	-10 573,3	10	- 0,3	176,9
10 000	20,0	17,4	152,1	507,2	- 1,7	7,3	229,5	79,9	299,9	0,003	456,8	531,1	533,8	-9 934,7	-11 666,4	-10 113,6	- 709,4	-10 571,6	11	- 0,4	178,6

MG 20 20-200 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	20,1	179,3	533,4	- 1,7	8,0	259,4	94,0	336,1	0,003	478,3	563,6	558,5	-9 911,8	-11 644,0	-10 088,9	- 709,3	-10 548,2	1	0,0	0,0
2	20,0	20,0	179,4	536,3	- 1,8	8,0	259,4	94,0	334,5	0,003	480,8	566,2	561,7	-9 910,9	-11 642,5	-10 088,7	- 709,3	-10 547,4	1	0,0	0,9
3	20,0	19,9	179,3	537,3	- 1,8	7,9	259,2	93,9	333,6	0,003	482,1	566,9	563,0	-9 910,6	-11 641,4	-10 087,3	- 709,3	-10 546,4	1	0,0	1,8
4	20,0	19,9	179,3	537,5	- 1,8	7,9	259,3	93,9	333,6	0,003	482,2	567,2	563,2	-9 909,8	-11 640,1	-10 085,7	- 709,3	-10 545,2	1	0,0	3,1
5	20,0	20,0	179,3	538,0	- 1,8	7,9	259,3	94,0	333,4	0,003	482,6	567,4	563,8	-9 909,1	-11 639,2	-10 085,2	- 709,3	-10 544,5	1	0,0	3,8
6	20,0	20,0	179,4	538,3	- 1,8	7,9	259,4	94,0	333,2	0,003	482,8	567,7	564,3	-9 908,5	-11 638,2	-10 085,0	- 709,3	-10 543,9	1	0,0	4,3
7	20,0	20,0	179,4	538,4	- 1,8	7,9	259,4	94,0	333,2	0,003	483,1	567,8	564,4	-9 908,0	-11 637,2	-10 084,5	- 709,3	-10 543,2	1	0,0	5,0
8	20,0	20,0	179,3	538,7	- 1,8	7,8	259,3	94,0	332,9	0,003	483,5	568,0	564,7	-9 907,6	-11 636,7	-10 084,3	- 709,3	-10 542,9	1	0,0	5,4
9	20,0	20,0	179,4	538,9	- 1,8	7,8	259,4	94,0	332,8	0,003	483,8	568,2	564,7	-9 907,2	-11 636,1	-10 083,9	- 709,3	-10 542,4	1	0,0	5,9
10	20,0	20,0	179,4	539,1	- 1,8	7,8	259,4	94,0	332,7	0,003	484,1	568,4	564,8	-9 906,9	-11 635,7	-10 083,4	- 709,3	-10 542,0	1	0,0	6,2
11	20,0	20,0	179,4	539,3	- 1,8	7,8	259,4	94,0	332,7	0,003	484,3	568,6	564,9	-9 906,5	-11 635,1	-10 083,2	- 709,3	-10 541,6	1	0,0	6,6
12	20,0	20,0	179,4	539,7	- 1,8	7,8	259,4	94,0	332,4	0,003	484,6	569,0	565,4	-9 906,3	-11 634,9	-10 083,2	- 709,3	-10 541,5	1	0,0	6,8
13	20,0	20,0	179,4	539,6	- 1,8	7,9	259,3	94,0	332,4	0,003	484,3	569,0	565,6	-9 905,4	-11 634,3	-10 083,1	- 709,3	-10 540,9	1	0,0	7,3
14	20,0	20,0	179,3	539,7	- 1,8	7,8	259,4	94,0	332,3	0,003	484,5	569,0	565,6	-9 905,2	-11 633,6	-10 082,7	- 709,3	-10 540,5	1	0,0	7,7
15	20,0	20,0	179,4	540,0	- 1,8	7,7	259,4	94,0	332,2	0,003	485,5	569,1	565,5	-9 905,4	-11 633,3	-10 082,2	- 709,3	-10 540,3	1	0,0	7,9
16	20,0	20,0	179,4	540,1	- 1,8	7,8	259,4	94,0	332,2	0,003	485,2	569,5	565,5	-9 904,6	-11 633,2	-10 082,1	- 709,3	-10 540,0	1	0,0	8,2
17	20,0	20,0	179,4	540,3	- 1,8	7,8	259,4	94,0	332,1	0,003	485,4	569,9	565,6	-9 904,5	-11 633,0	-10 081,9	- 709,3	-10 539,8	1	0,0	8,5
18	20,0	20,0	179,4	540,4	- 1,8	7,9	259,4	94,0	332,0	0,003	485,2	570,2	565,7	-9 903,9	-11 633,1	-10 081,5	- 709,3	-10 539,5	1	0,0	8,8
19	20,0	20,0	179,4	540,4	- 1,8	7,9	259,4	94,0	331,9	0,003	485,3	570,3	565,5	-9 903,5	-11 632,8	-10 081,3	- 709,3	-10 539,2	1	0,0	9,0
20	20,0	20,0	179,3	540,1	- 1,8	7,9	259,4	94,0	332,1	0,003	485,0	570,5	564,8	-9 902,9	-11 632,5	-10 080,4	- 709,3	-10 538,6	1	0,0	9,6
50	20,0	20,0	179,4	541,8	- 1,8	7,8	259,4	94,0	331,1	0,003	487,4	572,2	565,9	-9 896,6	-11 627,0	-10 076,1	- 709,3	-10 533,2	10	0,0	15,0
100	20,0	20,0	179,4	543,8	- 1,8	7,7	259,4	94,0	329,9	0,003	489,0	573,2	569,2	-9 887,6	-11 619,0	-10 071,7	- 709,2	-10 526,1	10	- 0,1	22,1
200	20,0	20,0	179,4	545,5	- 1,8	7,8	259,4	94,0	328,9	0,003	490,4	575,5	570,6	-9 873,7	-11 611,2	-10 062,9	- 709,2	-10 515,9	10	- 0,1	32,3
400	20,0	20,0	179,4	547,8	- 1,8	8,0	259,4	94,0	327,5	0,003	491,8	579,2	572,4	-9 853,3	-11 597,7	-10 045,1	- 709,2	-10 498,7	10	- 0,1	49,5
1 000	20,0	20,0	179,4	551,3	- 1,8	8,0	259,4	94,0	325,4	0,003	495,0	582,7	576,3	-9 801,4	-11 562,3	-10 006,9	- 709,1	-10 456,9	10	- 0,2	91,4
2 500	20,0	20,0	179,4	557,6	- 1,8	8,1	259,5	94,0	321,8	0,003	499,0	589,1	584,8	-9 715,2	-11 506,4	-9 938,0	- 708,9	-10 386,6	10	- 0,4	161,7
5 000	20,0	20,0	179,5	559,6	- 1,8	8,2	259,5	94,0	320,7	0,003	500,7	592,3	585,8	-9 605,6	-11 428,7	-9 849,7	- 708,6	-10 294,7	10	- 0,7	253,6
7 500	20,0	20,0	179,5	563,6	- 1,9	8,5	259,5	94,0	318,5	0,003	502,9	598,7	589,1	-9 525,4	-11 367,1	-9 784,4	- 708,5	-10 225,6	10	- 0,8	322,6
10 000	21,7	19,3	180,1	564,0	- 1,9	8,5	264,6	94,0	319,4	0,003	504,0	600,4	587,6	-9 461,4	-11 319,5	-9 715,0	- 708,3	-10 165,3	11	- 1,0	382,9

MG 20 45-100 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	45,1	10,1	89,6	283,4	- 0,9	7,4	235,0	47,0	316,1	0,003	248,3	290,4	311,7	-9 422,8	-11 281,0	-9 676,0	- 708,2	-10 126,6	1	0,0	0,0
2	45,1	10,1	89,6	282,0	- 0,9	7,3	234,9	47,0	317,8	0,003	247,2	288,4	310,4	-9 425,1	-11 283,1	-9 679,3	- 708,2	-10 129,1	1	0,0	2,5
3	45,0	10,1	89,6	281,0	- 0,9	7,2	234,8	47,0	318,8	0,003	246,8	287,2	309,1	-9 427,1	-11 284,8	-9 681,6	- 708,2	-10 131,2	1	0,0	4,6
4	45,0	10,1	89,6	280,5	- 0,9	7,2	234,8	47,0	319,5	0,003	246,5	286,7	308,3	-9 428,4	-11 285,9	-9 682,9	- 708,2	-10 132,4	1	0,0	5,8
5	45,0	10,1	89,6	280,2	- 0,9	7,1	234,7	47,0	319,7	0,003	246,4	286,2	308,0	-9 429,6	-11 286,9	-9 684,2	- 708,2	-10 133,6	1	0,0	7,0
6	45,0	10,1	89,6	280,2	- 0,9	7,1	234,8	47,0	319,8	0,003	246,4	286,2	308,2	-9 430,4	-11 287,6	-9 685,5	- 708,2	-10 134,5	1	0,0	7,9
7	45,0	10,1	89,6	280,2	- 0,9	7,1	234,7	47,0	319,8	0,003	246,3	286,1	308,0	-9 431,2	-11 288,3	-9 686,4	- 708,2	-10 135,3	1	0,0	8,7
8	45,0	10,1	89,6	280,2	- 0,9	7,0	234,7	47,0	319,7	0,003	246,5	286,0	308,2	-9 432,1	-11 288,9	-9 687,3	- 708,2	-10 136,1	1	0,0	9,5
9	45,0	10,1	89,6	280,1	- 0,9	7,0	234,7	47,0	320,0	0,003	246,4	285,9	307,9	-9 432,7	-11 289,5	-9 687,9	- 708,2	-10 136,7	1	0,0	10,1
10	45,0	10,1	89,6	280,2	- 0,9	7,0	234,7	47,0	320,0	0,003	246,6	285,9	308,0	-9 433,3	-11 290,2	-9 688,7	- 708,2	-10 137,4	1	0,0	10,8
11	45,0	10,1	89,6	280,2	- 0,9	7,0	234,8	47,0	320,0	0,003	246,6	285,8	308,1	-9 433,8	-11 290,7	-9 689,3	- 708,2	-10 137,9	1	0,0	11,3
12	45,0	10,1	89,6	280,2	- 0,9	7,0	234,7	47,0	319,9	0,003	246,6	286,1	307,9	-9 434,1	-11 291,2	-9 689,7	- 708,2	-10 138,3	1	0,0	11,7
13	45,0	10,1	89,6	280,3	- 0,9	7,0	234,7	47,0	319,7	0,003	246,7	286,1	308,1	-9 434,7	-11 291,8	-9 690,4	- 708,2	-10 139,0	1	0,0	12,4
14	45,0	10,1	89,6	280,2	- 0,9	7,0	234,7	47,0	319,8	0,003	246,6	286,1	308,1	-9 435,0	-11 292,2	-9 690,9	- 708,2	-10 139,4	1	0,0	12,8
15	45,0	10,1	89,6	280,3	- 0,9	7,0	234,7	47,0	319,8	0,003	246,7	286,2	308,1	-9 435,5	-11 292,8	-9 691,5	- 708,2	-10 139,9	1	0,0	13,3
16	45,0	10,1	89,7	280,3	- 0,9	7,0	234,8	47,0	319,9	0,003	246,8	286,0	308,1	-9 435,9	-11 293,2	-9 691,8	- 708,2	-10 140,3	1	0,0	13,7
17	45,0	10,1	89,7	280,4	- 0,9	7,0	234,8	47,0	319,9	0,003	246,9	286,0	308,3	-9 436,2	-11 293,5	-9 692,2	- 708,2	-10 140,6	1	0,0	14,1
18	45,0	10,1	89,6	280,4	- 0,9	7,0	234,7	47,0	319,6	0,003	246,9	286,0	308,2	-9 436,5	-11 293,9	-9 692,6	- 708,2	-10 141,0	1	0,0	14,4
19	45,0	10,1	89,6	280,4	- 0,9	7,0	234,7	47,0	319,7	0,003	247,0	286,1	308,1	-9 436,8	-11 294,2	-9 693,0	- 708,2	-10 141,3	1	0,0	14,8
20	45,0	10,1	89,7	280,5	- 0,9	6,9	234,7	47,0	319,7	0,003	247,2	286,0	308,1	-9 437,4	-11 294,6	-9 693,6	- 708,2	-10 141,8	1	0,0	15,3
50	45,0	10,1	89,6	281,0	- 0,9	6,8	234,7	47,0	319,0	0,003	247,9	286,0	309,0	-9 443,8	-11 301,3	-9 701,4	- 708,2	-10 148,8	10	- 0,1	22,2
100	45,0	10,1	89,7	281,5	- 0,9	6,5	234,7	47,0	318,4	0,003	249,2	286,0	309,5	-9 451,5	-11 308,5	-9 709,1	- 708,3	-10 156,4	10	- 0,1	29,8
200	45,0	10,1	89,6	281,9	- 0,9	6,6	234,7	47,0	317,9	0,003	249,5	286,5	309,7	-9 459,5	-11 316,7	-9 716,5	- 708,3	-10 164,2	10	- 0,1	37,6
400	45,0	10,1	89,6	282,3	- 0,9	6,6	234,7	47,0	317,5	0,003	249,8	287,3	309,7	-9 466,3	-11 327,3	-9 723,9	- 708,3	-10 172,5	10	- 0,1	45,9
1 000	45,0	10,1	89,6	283,3	- 0,9	6,6	234,7	47,0	316,4	0,003	251,0	288,6	310,4	-9 475,6	-11 340,6	-9 734,4	- 708,4	-10 183,5	10	- 0,2	56,9
2 500	45,0	10,1	89,6	284,8	- 0,9	6,7	234,7	47,0	314,7	0,003	252,6	290,9	310,8	-9 485,0	-11 354,9	-9 743,1	- 708,4	-10 194,4	10	- 0,2	67,8
5 000	45,0	10,1	89,6	285,5	- 0,9	6,4	234,7	47,0	313,8	0,003	254,4	290,9	311,2	-9 492,1	-11 365,3	-9 749,7	- 708,5	-10 202,4	10	- 0,3	75,8
7 500	45,0	10,1	89,6	287,0	- 0,9	6,5	234,7	47,0	312,2	0,003	255,6	293,0	312,4	-9 496,3	-11 374,1	-9 752,5	- 708,5	-10 207,6	10	- 0,3	81,1
10 000	45,0	10,1	89,6	287,9	- 0,9	6,5	234,7	47,0	311,3	0,003	256,2	293,7	313,8	-9 498,7	-11 379,7	-9 754,7	- 708,5	-10 211,0	10	- 0,3	84,4

MG 20 45-180 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	45,0	18,0	161,3	389,8	- 1,3	8,1	314,4	84,6	413,9	0,003	346,0	409,0	414,3	-9 455,1	-11 330,8	-9 696,7	- 708,4	-10 160,8	1	0,0	0,0
2	45,0	18,0	161,4	393,4	- 1,3	8,0	314,5	84,6	410,3	0,003	349,2	412,4	418,6	-9 453,5	-11 327,2	-9 694,4	- 708,3	-10 158,4	1	0,0	2,5
3	45,0	18,0	161,4	393,9	- 1,3	7,7	314,5	84,6	409,6	0,003	350,3	410,7	420,8	-9 452,2	-11 323,5	-9 693,0	- 708,3	-10 156,2	1	0,0	4,6
4	45,0	18,0	161,4	394,5	- 1,3	7,6	314,4	84,6	409,1	0,003	351,5	411,6	420,4	-9 451,6	-11 322,4	-9 690,2	- 708,3	-10 154,7	1	0,0	6,1
5	45,0	18,0	161,4	395,3	- 1,3	7,7	314,5	84,6	408,3	0,003	352,2	413,0	420,8	-9 450,8	-11 321,6	-9 688,9	- 708,3	-10 153,8	1	0,0	7,1
6	45,0	18,0	161,4	396,4	- 1,3	7,8	314,5	84,6	407,1	0,003	352,8	414,5	422,0	-9 450,2	-11 321,6	-9 688,3	- 708,3	-10 153,4	1	0,0	7,5
7	45,0	18,1	161,4	396,9	- 1,3	7,8	314,4	84,6	406,6	0,003	353,2	414,8	422,6	-9 449,7	-11 320,9	-9 687,5	- 708,3	-10 152,7	1	0,0	8,1
8	45,0	18,1	161,4	397,2	- 1,3	7,7	314,5	84,6	406,3	0,003	353,5	415,0	423,0	-9 449,2	-11 320,5	-9 686,9	- 708,3	-10 152,2	1	0,0	8,7
9	45,0	18,0	161,5	397,6	- 1,3	7,8	314,6	84,6	406,0	0,003	353,7	415,5	423,7	-9 449,0	-11 320,1	-9 686,5	- 708,3	-10 151,9	1	0,0	9,0
10	45,0	18,0	161,4	397,8	- 1,3	7,8	314,5	84,6	405,8	0,003	353,9	415,8	423,7	-9 448,6	-11 319,7	-9 685,9	- 708,3	-10 151,4	1	0,0	9,4
11	45,0	18,0	161,4	397,7	- 1,3	7,8	314,5	84,6	405,9	0,003	354,3	416,0	422,8	-9 448,2	-11 319,4	-9 684,3	- 708,3	-10 150,7	1	0,0	10,2
12	45,0	18,0	161,4	397,8	- 1,3	7,8	314,4	84,6	405,7	0,003	354,0	416,4	423,0	-9 448,0	-11 319,2	-9 683,8	- 708,3	-10 150,3	1	0,0	10,5
13	45,0	18,0	161,4	398,2	- 1,3	7,8	314,5	84,6	405,4	0,003	354,3	416,7	423,5	-9 447,8	-11 319,0	-9 683,6	- 708,3	-10 150,1	1	0,0	10,7
14	45,0	18,0	161,5	398,6	- 1,3	7,9	314,6	84,6	405,1	0,003	354,6	417,2	423,9	-9 447,6	-11 318,9	-9 683,4	- 708,3	-10 150,0	1	0,0	10,9
15	45,0	18,0	161,5	399,0	- 1,3	7,8	314,5	84,6	404,7	0,003	355,2	417,6	424,2	-9 447,6	-11 318,8	-9 683,5	- 708,3	-10 150,0	1	0,0	10,9
16	45,0	18,0	161,4	399,2	- 1,3	7,9	314,5	84,6	404,5	0,003	355,3	418,1	424,1	-9 447,5	-11 318,8	-9 683,0	- 708,3	-10 149,8	1	0,0	11,1
17	45,0	18,0	161,4	399,4	- 1,3	7,9	314,5	84,6	404,2	0,003	355,4	418,2	424,6	-9 447,2	-11 318,4	-9 683,2	- 708,3	-10 149,6	1	0,0	11,3
18	45,0	18,0	161,4	399,5	- 1,3	7,9	314,5	84,6	404,1	0,003	355,5	418,2	424,7	-9 447,0	-11 318,0	-9 682,9	- 708,3	-10 149,3	1	0,0	11,5
19	45,0	18,0	161,5	399,6	- 1,3	7,9	314,6	84,6	404,1	0,003	355,7	418,4	424,7	-9 446,9	-11 317,7	-9 682,5	- 708,3	-10 149,0	1	0,0	11,8
20	45,0	18,0	161,4	399,9	- 1,3	7,8	314,5	84,6	403,7	0,003	356,1	418,4	425,3	-9 446,8	-11 317,6	-9 682,5	- 708,3	-10 149,0	1	0,0	11,9
50	45,0	18,0	161,5	401,7	- 1,3	7,7	314,5	84,6	402,0	0,003	358,3	419,9	426,9	-9 444,5	-11 314,4	-9 679,1	- 708,3	-10 146,0	10	0,0	14,8
100	45,0	18,0	161,5	403,6	- 1,3	7,7	314,5	84,6	400,1	0,003	360,3	422,1	428,4	-9 442,6	-11 311,7	-9 675,0	- 708,3	-10 143,1	10	- 0,1	17,7
200	45,0	18,0	161,5	405,8	- 1,3	7,5	314,5	84,6	398,0	0,003	362,7	423,9	430,7	-9 441,1	-11 309,3	-9 672,1	- 708,3	-10 140,8	10	- 0,1	20,0
400	45,0	18,0	161,5	409,6	- 1,3	7,5	314,6	84,6	394,3	0,003	366,3	427,4	434,9	-9 440,3	-11 311,3	-9 671,6	- 708,3	-10 141,1	10	- 0,1	19,8
1 000	45,0	18,0	161,5	414,4	- 1,4	7,5	314,6	84,7	389,8	0,003	371,1	433,5	438,5	-9 439,8	-11 315,5	-9 667,7	- 708,3	-10 141,0	10	- 0,1	19,9
2 500	45,0	18,0	161,5	422,2	- 1,4	7,5	314,6	84,6	382,5	0,003	378,4	441,7	446,6	-9 440,1	-11 319,0	-9 667,7	- 708,3	-10 142,3	10	0,0	18,6
5 000	45,0	18,0	161,5	428,1	- 1,4	7,1	314,6	84,6	377,3	0,003	384,9	445,5	453,8	-9 439,1	-11 325,3	-9 665,3	- 708,3	-10 143,2	10	0,0	17,6
7 500	45,0	18,0	161,5	431,7	- 1,4	6,9	314,6	84,6	374,1	0,003	389,0	448,2	457,7	-9 439,5	-11 331,0	-9 663,2	- 708,3	-10 144,6	10	- 0,1	16,3
10 000	45,0	18,7	160,8	433,6	- 1,4	6,7	314,5	84,6	370,9	0,003	392,0	450,5	458,2	-9 444,3	-11 334,4	-9 659,0	- 708,3	-10 145,9	11	- 0,1	15,0

MG 20 45-240 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	45,0	24,1	215,3	488,1	- 1,6	7,5	374,4	112,8	441,0	0,003	438,9	512,6	512,9	-9 414,5	-11 302,7	-9 626,6	- 708,2	-10 114,6	1	0,0	0,0
2	45,0	24,0	215,3	490,7	- 1,6	7,8	374,3	112,8	438,8	0,003	440,6	516,7	514,7	-9 413,6	-11 301,3	-9 624,2	- 708,2	-10 113,0	1	0,0	1,6
3	45,0	24,0	215,2	491,5	- 1,6	7,8	374,3	112,8	438,0	0,003	441,0	518,0	515,4	-9 412,7	-11 300,3	-9 622,7	- 708,2	-10 111,9	1	0,0	2,7
4	45,0	24,0	215,2	491,8	- 1,6	7,9	374,2	112,8	437,6	0,003	441,3	518,7	515,3	-9 412,1	-11 299,5	-9 621,1	- 708,1	-10 110,9	1	0,0	3,7
5	45,0	24,0	215,3	492,4	- 1,6	7,8	374,3	112,8	437,2	0,003	441,9	519,2	516,2	-9 411,7	-11 298,9	-9 620,6	- 708,1	-10 110,4	1	0,0	4,2
6	45,0	24,0	215,3	492,7	- 1,6	7,9	374,4	112,8	437,0	0,003	442,2	519,7	516,2	-9 411,2	-11 298,3	-9 619,6	- 708,2	-10 109,7	1	0,0	4,9
7	45,0	24,0	215,3	492,9	- 1,6	7,9	374,4	112,8	436,8	0,003	442,6	520,1	515,9	-9 411,1	-11 297,9	-9 618,5	- 708,1	-10 109,2	1	0,0	5,4
8	45,0	24,0	215,3	493,7	- 1,6	7,8	374,3	112,8	436,0	0,003	443,5	520,4	517,2	-9 411,4	-11 297,5	-9 619,0	- 708,1	-10 109,3	1	0,0	5,3
9	45,0	24,0	215,4	493,7	- 1,6	7,8	374,4	112,8	436,3	0,003	444,0	520,7	516,3	-9 411,3	-11 297,2	-9 617,6	- 708,1	-10 108,7	1	0,0	5,9
10	45,0	24,0	215,3	493,7	- 1,6	7,8	374,4	112,8	436,1	0,003	444,3	521,0	515,9	-9 411,3	-11 296,9	-9 616,5	- 708,1	-10 108,3	1	0,0	6,3
11	45,0	24,0	215,3	493,7	- 1,6	7,8	374,4	112,8	436,1	0,003	444,1	521,0	515,9	-9 410,6	-11 296,6	-9 616,1	- 708,1	-10 107,8	1	0,0	6,8
12	45,0	24,0	215,3	493,8	- 1,6	7,8	374,4	112,8	436,0	0,003	444,3	521,4	515,7	-9 410,4	-11 296,3	-9 615,3	- 708,1	-10 107,3	1	0,0	7,3
13	45,0	24,0	215,3	493,8	- 1,6	7,8	374,3	112,8	436,0	0,003	444,3	521,4	515,8	-9 409,9	-11 296,1	-9 615,2	- 708,1	-10 107,1	1	0,0	7,5
14	45,0	24,0	215,3	493,9	- 1,6	7,9	374,3	112,8	435,9	0,003	443,9	521,5	516,2	-9 409,2	-11 295,8	-9 615,1	- 708,1	-10 106,7	1	0,0	7,9
15	45,0	24,0	215,3	494,3	- 1,6	7,8	374,4	112,8	435,6	0,003	444,6	521,7	516,7	-9 409,7	-11 295,8	-9 615,2	- 708,1	-10 106,9	1	0,0	7,7
16	45,0	24,0	215,3	494,7	- 1,6	7,7	374,4	112,8	435,3	0,003	445,5	521,6	516,9	-9 410,4	-11 295,3	-9 615,0	- 708,1	-10 106,9	1	0,0	7,7
17	45,0	24,0	215,3	494,8	- 1,6	7,7	374,4	112,8	435,1	0,003	445,5	521,8	517,0	-9 410,1	-11 295,1	-9 614,8	- 708,1	-10 106,7	1	0,0	7,9
18	45,0	24,0	215,3	494,4	- 1,6	7,8	374,3	112,8	435,4	0,003	444,4	521,7	517,1	-9 408,9	-11 294,7	-9 614,6	- 708,1	-10 106,1	1	0,0	8,5
19	45,0	24,0	215,3	494,1	- 1,6	7,9	374,4	112,8	435,7	0,003	443,8	521,4	517,1	-9 408,1	-11 294,4	-9 614,4	- 708,1	-10 105,6	1	0,0	9,0
20	45,0	24,0	215,3	494,4	- 1,6	7,8	374,4	112,8	435,6	0,003	444,2	521,6	517,4	-9 408,4	-11 294,2	-9 614,3	- 708,1	-10 105,6	1	0,0	8,9
50	45,0	24,0	215,3	496,4	- 1,6	7,9	374,4	112,8	433,8	0,003	445,5	524,2	519,6	-9 405,3	-11 294,1	-9 610,7	- 708,1	-10 103,4	10	0,0	11,2
100	45,0	24,0	215,3	497,2	- 1,6	7,7	374,4	112,8	433,1	0,003	447,4	524,0	520,3	-9 403,1	-11 292,8	-9 606,7	- 708,1	-10 100,9	10	0,0	13,7
200	45,0	24,0	215,4	499,2	- 1,6	7,7	374,4	112,9	431,4	0,003	449,1	526,1	522,3	-9 400,3	-11 296,2	-9 602,4	- 708,1	-10 099,6	10	0,0	15,0
400	45,0	24,0	215,4	501,2	- 1,6	7,7	374,4	112,9	429,7	0,003	451,9	528,7	523,1	-9 397,0	-11 299,0	-9 595,2	- 708,1	-10 097,0	10	0,0	17,5
1 000	45,0	24,0	215,4	506,5	- 1,6	7,5	374,5	112,9	425,2	0,003	457,5	533,4	528,7	-9 391,9	-11 311,5	-9 587,8	- 708,2	-10 097,1	10	0,0	17,5
2 500	45,0	24,1	215,4	513,3	- 1,7	7,3	374,4	112,9	419,6	0,003	463,3	538,2	538,3	-9 382,3	-11 429,3	-9 577,4	- 708,5	-10 129,7	10	- 0,4	15,1
5 000	45,0	24,1	215,4	523,8	- 1,7	7,3	374,5	112,9	411,2	0,003	474,7	551,1	545,7	-9 375,0	-11 449,7	-9 563,6	- 708,6	-10 129,4	10	- 0,4	14,9
7 500	45,0	24,0	215,4	528,1	- 1,7	7,1	374,5	112,9	407,9	0,003	480,4	555,1	548,9	-9 366,8	-11 433,2	-9 550,2	- 708,5	-10 116,7	10	- 0,3	2,1
10 000	45,0	24,0	215,4	532,7	- 1,7	7,0	374,5	112,9	404,3	0,003	485,3	560,2	552,7	-9 360,5	-11 424,0	-9 539,2	- 708,5	-10 107,9	10	- 0,3	6,7

MG 20 45-300 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	45,0	30,1	269,3	581,0	- 1,9	7,9	434,4	141,1	463,5	0,003	526,3	617,7	599,1	-9 330,3	-11 392,6	-9 509,2	- 708,4	-10 077,3	1	0,0	0,0
2	45,0	30,0	269,4	582,8	- 1,9	7,9	434,4	141,1	462,2	0,003	528,1	620,0	600,2	-9 329,3	-11 390,7	-9 505,6	- 708,4	-10 075,2	1	0,0	2,2
3	45,0	30,0	269,2	583,0	- 1,9	7,9	434,2	141,0	461,8	0,003	528,8	620,5	599,7	-9 328,6	-11 389,1	-9 502,6	- 708,4	-10 073,4	1	0,0	3,9
4	45,0	30,0	269,2	583,0	- 1,9	7,9	434,2	141,0	461,6	0,003	529,1	621,0	599,1	-9 327,8	-11 388,0	-9 499,7	- 708,4	-10 071,8	1	0,0	5,5
5	45,0	30,0	269,2	583,2	- 1,9	7,9	434,2	141,0	461,6	0,003	529,2	620,9	599,4	-9 327,3	-11 386,8	-9 498,4	- 708,4	-10 070,8	1	0,0	6,5
6	45,0	30,0	269,2	583,0	- 1,9	7,7	434,3	141,1	461,8	0,003	529,3	619,6	600,0	-9 326,8	-11 384,4	-9 497,4	- 708,4	-10 069,5	1	0,0	7,8
7	45,0	30,0	269,2	583,3	- 1,9	7,8	434,3	141,1	461,5	0,003	529,5	620,8	599,6	-9 326,4	-11 384,2	-9 496,0	- 708,4	-10 068,9	1	0,0	8,5
8	45,0	30,0	269,3	583,4	- 1,9	7,9	434,3	141,1	461,5	0,003	529,5	621,2	599,6	-9 326,0	-11 383,9	-9 494,9	- 708,3	-10 068,3	1	0,0	9,1
9	45,0	30,0	269,3	583,3	- 1,9	7,9	434,4	141,1	461,7	0,003	529,5	621,2	599,2	-9 325,6	-11 383,4	-9 493,6	- 708,3	-10 067,5	1	0,0	9,8
10	45,0	30,0	269,3	583,6	- 1,9	7,9	434,4	141,1	461,5	0,003	529,5	621,4	600,0	-9 325,3	-11 382,8	-9 493,6	- 708,3	-10 067,2	1	0,0	10,1
11	45,0	30,0	269,3	583,9	- 1,9	7,9	434,3	141,1	461,2	0,003	529,8	621,6	600,2	-9 325,0	-11 382,4	-9 493,3	- 708,3	-10 066,9	1	0,0	10,4
12	45,0	30,0	269,3	583,9	- 1,9	7,9	434,3	141,1	461,2	0,003	529,8	621,8	600,0	-9 324,6	-11 382,0	-9 492,5	- 708,3	-10 066,4	1	0,0	11,0
13	45,0	30,0	269,3	584,1	- 1,9	7,9	434,4	141,1	461,0	0,003	530,0	621,9	600,5	-9 324,4	-11 381,6	-9 492,5	- 708,3	-10 066,2	1	0,0	11,2
14	45,0	30,0	269,3	584,4	- 1,9	7,9	434,4	141,1	460,8	0,003	530,3	622,1	600,9	-9 324,2	-11 381,2	-9 492,5	- 708,3	-10 066,0	1	0,0	11,4
15	45,0	30,0	269,3	584,5	- 1,9	7,9	434,4	141,1	460,7	0,003	530,4	622,3	600,9	-9 323,8	-11 380,8	-9 492,1	- 708,3	-10 065,6	1	0,0	11,7
16	45,0	30,0	269,2	584,7	- 1,9	7,9	434,3	141,1	460,5	0,003	530,5	622,6	601,0	-9 323,7	-11 380,7	-9 491,9	- 708,3	-10 065,4	1	0,0	11,9
17	45,0	30,0	269,3	584,8	- 1,9	7,9	434,3	141,1	460,4	0,003	530,6	622,6	601,3	-9 323,4	-11 380,3	-9 491,7	- 708,3	-10 065,1	1	0,0	12,2
18	45,0	30,0	269,3	585,1	- 1,9	7,9	434,4	141,1	460,3	0,003	530,6	623,1	601,7	-9 323,2	-11 380,3	-9 491,6	- 708,3	-10 065,0	1	0,0	12,3
19	45,0	30,0	269,3	585,2	- 1,9	7,9	434,4	141,1	460,2	0,003	530,8	622,9	601,9	-9 323,1	-11 379,9	-9 491,3	- 708,3	-10 064,8	1	0,0	12,5
20	45,0	30,0	269,3	585,2	- 1,9	7,9	434,4	141,1	460,3	0,003	530,6	622,7	602,2	-9 322,9	-11 379,5	-9 491,3	- 708,3	-10 064,6	1	0,0	12,8
50	45,0	30,0	269,3	587,3	- 1,9	8,0	434,4	141,1	458,6	0,003	531,8	625,6	604,3	-9 319,0	-11 376,7	-9 487,5	- 708,3	-10 061,1	10	0,0	16,3
100	45,0	30,1	269,3	588,1	- 1,9	8,0	434,4	141,1	458,0	0,003	532,6	627,2	604,4	-9 314,0	-11 371,7	-9 479,9	- 708,3	-10 055,2	10	- 0,1	22,1
200	45,0	30,1	269,3	592,3	- 1,9	8,1	434,4	141,1	454,7	0,003	534,9	630,5	611,5	-9 308,0	-11 365,9	-9 476,8	- 708,3	-10 050,2	10	- 0,1	27,1
400	45,0	30,1	269,3	595,7	- 1,9	8,0	434,4	141,1	452,1	0,003	538,5	634,1	614,6	-9 299,6	-11 356,8	-9 467,5	- 708,3	-10 041,3	10	- 0,1	36,0
1 000	45,0	30,1	269,3	602,8	- 1,9	7,9	434,4	141,1	446,8	0,003	545,5	640,4	622,5	-9 281,7	-11 335,1	-9 444,3	- 708,2	-10 020,4	10	- 0,2	57,0
2 500	45,0	30,1	269,4	613,6	- 2,0	7,7	434,4	141,1	438,9	0,003	556,0	650,3	634,6	-9 248,8	-11 333,7	-9 413,1	- 708,2	-9 998,5	10	- 0,2	78,8
5 000	45,0	30,1	269,4	625,2	- 2,0	7,9	434,5	141,2	430,8	0,003	565,5	663,7	646,5	-9 208,4	-11 293,4	-9 373,5	- 708,1	-9 958,4	10	- 0,3	118,9
7 500	45,0	30,1	269,4	632,8	- 2,0	7,6	434,5	141,2	425,7	0,003	573,4	669,2	655,7	-9 176,6	-11 248,1	-9 330,2	- 707,9	-9 918,3	10	- 0,4	159,0
10 000	45,0	30,8	268,6	638,9	- 2,1	7,6	434,4	141,1	420,4	0,003	578,8	675,7	662,2	-9 144,5	-11 206,4	-9 300,4	- 707,8	-9 883,8	11	- 0,6	193,6

MG 20 45-360 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	45,0	36,1	323,5	684,8	- 2,2	8,1	494,7	169,5	472,4	0,003	617,6	728,7	708,0	-9 115,4	-11 175,1	-9 271,0	- 707,7	-9 853,9	1	0,0	0,0
2	45,0	36,0	323,6	687,1	- 2,2	8,0	494,5	169,5	470,9	0,003	620,0	730,2	710,9	-9 114,6	-11 171,7	-9 269,0	- 707,7	-9 851,8	1	0,0	2,1
3	45,0	35,9	323,3	687,8	- 2,2	8,0	494,3	169,3	470,1	0,003	621,0	731,4	711,0	-9 114,2	-11 170,3	-9 266,6	- 707,7	-9 850,3	1	0,0	3,5
4	45,0	35,9	323,2	687,9	- 2,2	8,1	494,2	169,3	469,9	0,003	621,3	732,3	710,2	-9 113,6	-11 168,9	-9 263,1	- 707,7	-9 848,5	1	0,0	5,4
5	45,0	36,0	323,2	688,4	- 2,2	8,1	494,2	169,3	469,5	0,003	621,1	732,8	711,2	-9 112,4	-11 167,5	-9 261,1	- 707,7	-9 847,0	1	0,0	6,9
6	45,0	36,0	323,2	688,8	- 2,2	8,1	494,2	169,3	469,2	0,003	621,8	733,1	711,6	-9 112,0	-11 166,3	-9 259,7	- 707,7	-9 846,0	1	0,0	7,9
7	45,0	36,0	323,2	689,5	- 2,2	8,1	494,3	169,3	468,8	0,003	622,7	733,9	711,8	-9 111,4	-11 165,0	-9 258,7	- 707,7	-9 845,0	1	0,0	8,8
8	45,0	36,0	323,3	689,8	- 2,2	8,0	494,3	169,4	468,7	0,003	622,9	733,9	712,4	-9 110,9	-11 164,3	-9 258,2	- 707,7	-9 844,5	1	0,0	9,4
9	45,0	36,0	323,3	690,5	- 2,2	8,1	494,4	169,4	468,3	0,003	623,4	735,4	712,7	-9 110,4	-11 164,3	-9 257,6	- 707,7	-9 844,1	1	0,0	9,8
10	45,0	36,0	323,3	690,6	- 2,2	8,1	494,3	169,4	468,1	0,003	623,6	735,4	712,7	-9 110,1	-11 163,3	-9 257,1	- 707,7	-9 843,5	1	0,0	10,3
11	45,0	36,0	323,3	691,0	- 2,2	8,1	494,4	169,4	467,9	0,003	623,9	735,9	713,2	-9 109,7	-11 162,8	-9 256,8	- 707,7	-9 843,1	1	0,0	10,8
12	45,0	36,0	323,4	691,1	- 2,2	8,1	494,5	169,4	468,0	0,003	624,2	735,6	713,6	-9 109,2	-11 161,6	-9 256,3	- 707,7	-9 842,4	1	0,0	11,5
13	45,0	36,0	323,3	691,6	- 2,2	8,2	494,4	169,4	467,5	0,003	624,1	737,0	713,7	-9 108,7	-11 162,3	-9 256,1	- 707,7	-9 842,3	1	0,0	11,5
14	45,0	36,0	323,3	691,6	- 2,2	8,1	494,3	169,4	467,4	0,003	624,3	736,6	714,1	-9 108,3	-11 161,1	-9 255,8	- 707,7	-9 841,8	1	0,0	12,1
15	45,0	36,0	323,4	691,7	- 2,2	8,1	494,4	169,4	467,5	0,003	624,1	736,7	714,2	-9 107,8	-11 160,1	-9 255,4	- 707,7	-9 841,1	1	0,0	12,8
16	45,0	36,0	323,4	691,7	- 2,2	8,1	494,4	169,4	467,6	0,003	623,9	736,6	714,5	-9 107,6	-11 159,5	-9 255,2	- 707,7	-9 840,7	1	- 0,1	13,1
17	45,0	36,0	323,4	692,0	- 2,2	8,2	494,5	169,4	467,4	0,003	624,1	737,3	714,5	-9 107,3	-11 159,3	-9 254,8	- 707,7	-9 840,5	1	- 0,1	13,4
18	45,0	36,0	323,4	692,2	- 2,2	8,1	494,4	169,4	467,2	0,003	624,6	737,3	714,8	-9 107,2	-11 158,9	-9 254,6	- 707,7	-9 840,2	1	- 0,1	13,7
19	45,0	36,0	323,3	692,2	- 2,2	8,2	494,3	169,4	467,1	0,003	624,4	737,4	714,8	-9 106,5	-11 158,1	-9 254,1	- 707,7	-9 839,6	1	- 0,1	14,3
20	45,0	36,0	323,3	692,5	- 2,2	8,2	494,4	169,4	466,9	0,003	624,6	737,8	714,9	-9 106,3	-11 157,8	-9 253,9	- 707,7	-9 839,3	1	- 0,1	14,5
50	45,0	36,0	323,4	693,9	- 2,2	8,2	494,4	169,4	466,0	0,003	626,1	740,4	715,3	-9 099,6	-11 147,0	-9 245,1	- 707,6	-9 830,6	10	- 0,1	23,3
100	45,0	36,1	323,4	696,7	- 2,3	8,4	494,5	169,5	464,2	0,003	627,8	744,6	717,7	-9 088,4	-11 134,0	-9 235,3	- 707,6	-9 819,2	10	- 0,1	34,6
200	45,0	36,1	323,4	700,6	- 2,3	8,4	494,5	169,5	461,6	0,003	630,6	748,0	723,2	-9 069,9	-11 111,4	-9 221,5	- 707,5	-9 801,0	10	- 0,2	52,9
400	45,0	36,1	323,4	711,6	- 2,3	8,1	494,5	169,5	454,5	0,003	638,3	754,2	742,2	-9 040,7	-11 065,5	-9 196,8	- 707,4	-9 767,6	10	- 0,3	86,2
1 000	45,0	36,1	323,4	725,3	- 2,3	7,7	494,5	169,5	445,9	0,003	651,0	762,7	762,3	-8 957,5	-10 929,7	-9 149,9	- 707,0	-9 679,0	10	- 0,7	174,8
2 500	45,0	36,1	323,4	737,0	- 2,4	7,8	494,5	169,5	438,8	0,003	656,7	771,8	782,4	-8 804,6	-10 719,8	-9 037,8	- 706,3	-9 520,7	10	- 1,4	333,1
5 000	45,0	36,1	323,4	742,5	- 2,4	7,8	494,5	169,5	435,6	0,003	662,2	777,6	787,6	-8 628,5	-10 422,8	-8 892,0	- 705,4	-9 314,4	10	- 2,3	539,4
7 500	45,0	36,1	323,4	747,6	- 2,4	8,3	494,5	169,5	432,6	0,003	663,8	787,3	791,9	-8 497,2	-10 211,4	-8 761,2	- 704,8	-9 156,6	10	- 3,0	697,3
10 000	45,0	36,9	322,6	751,0	- 2,4	8,2	494,5	169,5	429,6	0,003	664,1	787,8	801,1	-8 384,8	-10 038,4	-8 639,9	- 704,2	-9 021,0	11	- 3,5	832,9

MG 20 45-420 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	45,0	42,1	377,6	794,8	- 2,6	8,8	554,7	197,8	475,1	0,003	701,3	840,5	842,5	-8 358,7	-10 008,3	-8 606,6	- 704,2	-8 991,2	1	0,0	0,0
2	45,0	41,9	377,5	796,5	- 2,6	8,8	554,5	197,7	474,0	0,003	702,9	843,2	843,3	-8 360,0	-10 005,6	-8 600,1	- 704,1	-8 988,6	1	0,0	2,6
3	45,0	41,9	377,4	798,7	- 2,6	8,9	554,3	197,6	472,5	0,003	704,0	845,6	846,5	-8 361,4	-10 005,0	-8 597,3	- 704,1	-8 987,9	1	0,0	3,3
4	45,0	41,9	377,2	799,0	- 2,6	8,9	554,2	197,6	472,1	0,003	704,2	845,7	847,1	-8 361,7	-10 002,5	-8 593,8	- 704,1	-8 986,0	1	0,0	5,2
5	45,0	42,0	377,2	799,9	- 2,6	8,9	554,2	197,6	471,6	0,003	704,1	847,1	848,5	-8 361,3	-10 001,3	-8 591,4	- 704,1	-8 984,7	1	0,0	6,5
6	45,0	42,0	377,3	800,1	- 2,6	9,0	554,3	197,6	471,5	0,003	704,2	847,8	848,3	-8 360,7	-9 999,6	-8 588,7	- 704,1	-8 983,0	1	0,0	8,2
7	45,0	42,0	377,3	801,0	- 2,6	9,0	554,3	197,7	471,0	0,003	704,6	848,5	849,7	-8 360,6	-9 997,9	-8 588,2	- 704,1	-8 982,2	1	0,0	9,0
8	45,0	42,0	377,3	801,2	- 2,6	8,9	554,4	197,7	470,9	0,003	704,9	848,3	850,5	-8 360,3	-9 995,8	-8 587,0	- 704,1	-8 981,0	1	0,0	10,1
9	45,0	42,0	377,3	801,7	- 2,6	9,0	554,3	197,7	470,6	0,003	705,0	849,2	850,9	-8 360,0	-9 994,2	-8 586,0	- 704,1	-8 980,1	1	0,0	11,1
10	45,0	42,0	377,3	802,0	- 2,6	9,0	554,3	197,7	470,4	0,003	705,4	849,6	851,1	-8 359,8	-9 992,9	-8 585,2	- 704,1	-8 979,3	1	- 0,1	11,9
11	45,0	42,0	377,4	802,5	- 2,6	9,0	554,4	197,7	470,2	0,003	705,8	849,8	851,9	-8 359,7	-9 991,6	-8 584,7	- 704,1	-8 978,6	1	0,0	12,6
12	45,0	42,0	377,4	802,9	- 2,6	9,0	554,4	197,7	470,0	0,003	706,1	851,2	851,5	-8 359,5	-9 991,2	-8 583,3	- 704,1	-8 978,0	1	- 0,1	13,2
13	45,0	42,0	377,4	802,4	- 2,6	9,0	554,4	197,7	470,3	0,003	706,5	851,5	849,3	-8 359,4	-9 990,1	-8 579,9	- 704,1	-8 976,5	1	- 0,1	14,7
14	45,0	42,0	377,3	803,0	- 2,6	9,0	554,4	197,7	469,9	0,003	706,8	851,9	850,4	-8 359,1	-9 988,7	-8 580,2	- 704,1	-8 976,0	1	- 0,1	15,2
15	45,0	42,0	377,3	803,6	- 2,6	9,0	554,4	197,7	469,5	0,003	707,7	851,9	851,2	-8 359,0	-9 987,6	-8 580,0	- 704,1	-8 975,6	1	- 0,1	15,6
16	45,0	42,0	377,4	803,9	- 2,6	9,0	554,5	197,7	469,5	0,003	708,0	852,1	851,6	-8 358,8	-9 986,4	-8 579,3	- 704,1	-8 974,8	1	- 0,1	16,3
17	45,0	42,0	377,4	804,6	- 2,6	9,0	554,5	197,7	469,1	0,003	708,6	852,8	852,4	-8 358,6	-9 985,7	-8 579,3	- 704,1	-8 974,5	1	- 0,1	16,6
18	45,0	42,0	377,4	805,0	- 2,6	9,0	554,5	197,7	468,8	0,003	708,8	853,4	852,8	-8 358,4	-9 984,9	-8 578,6	- 704,1	-8 974,0	1	- 0,1	17,2
19	45,0	42,0	377,4	805,5	- 2,6	9,0	554,4	197,7	468,5	0,003	708,9	854,0	853,7	-8 358,0	-9 983,9	-8 578,5	- 704,1	-8 973,5	1	- 0,1	17,7
20	45,0	42,0	377,3	805,7	- 2,6	9,0	554,4	197,7	468,3	0,003	708,6	854,2	854,4	-8 357,5	-9 983,1	-8 578,4	- 704,1	-8 973,0	1	- 0,1	18,2
50	45,0	42,1	377,4	809,4	- 2,6	9,1	554,4	197,7	466,2	0,003	711,1	858,6	858,7	-8 345,9	-9 958,6	-8 564,0	- 704,0	-8 956,2	10	- 0,2	35,0
100	45,0	42,1	377,4	813,1	- 2,6	9,3	554,5	197,7	464,1	0,003	712,7	864,2	862,5	-8 320,4	-9 914,8	-8 536,2	- 703,9	-8 923,8	10	- 0,3	67,4
200	45,0	42,1	377,4	818,6	- 2,6	9,3	554,5	197,8	461,0	0,003	718,6	871,5	865,8	-8 275,0	-9 834,2	-8 485,5	- 703,6	-8 864,9	10	- 0,5	126,3
400	45,0	42,1	377,4	824,1	- 2,7	9,3	554,5	197,8	457,9	0,003	725,4	878,7	868,1	-8 195,1	-9 686,9	-8 389,7	- 703,2	-8 757,2	10	- 1,0	233,9
1 000	45,0	42,1	377,4	829,8	- 2,7	9,5	554,5	197,8	454,8	0,003	729,9	887,4	872,2	-7 985,7	-9 314,5	-8 119,8	- 702,1	-8 473,3	10	- 2,1	517,8
2 500	45,0	42,1	377,4	830,1	- 2,7	9,2	554,5	197,8	454,6	0,003	742,2	894,8	853,4	-7 659,2	-8 578,5	-7 672,6	- 699,9	-7 970,1	10	- 4,3	1 021,1
5 000	45,0	42,1	377,4	830,9	- 2,8	10,4	554,5	197,8	454,2	0,003	740,0	912,7	840,0	-7 202,5	-7 615,2	-7 104,3	- 696,9	-7 307,3	10	- 7,2	1 683,9
7 500	45,0	42,1	377,4	836,1	- 2,8	11,3	554,6	197,8	451,4	0,003	735,8	924,1	848,3	-6 819,7	-6 782,3	-6 566,5	- 694,4	-6 722,8	10	- 9,8	2 268,3
10 000	45,0	42,1	377,4	841,1	- 2,9	11,5	554,5	197,8	448,7	0,003	742,0	934,6	846,8	-6 442,1	-5 980,4	-6 116,6	- 691,9	-6 179,7	10	- 12,3	2 811,5

MG 20 70-120 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	70,0	12,1	107,7	345,3	- 1,1	6,6	329,9	56,5	312,0	0,003	312,4	357,8	365,5	-6 547,9	-6 110,6	-6 232,1	- 692,3	-6 296,9	1	0,0	0,0
2	70,0	12,1	107,8	340,9	- 1,1	6,1	329,9	56,5	316,1	0,003	309,7	351,6	361,6	-6 555,1	-6 118,8	-6 239,4	- 692,3	-6 304,5	1	0,0	7,6
3	70,0	12,1	107,7	338,9	- 1,1	6,0	329,8	56,5	317,8	0,003	308,5	348,9	359,4	-6 560,2	-6 125,1	-6 244,7	- 692,3	-6 310,0	1	0,0	13,1
4	70,0	12,1	107,7	338,1	- 1,1	5,8	329,9	56,5	318,7	0,003	308,2	347,5	358,6	-6 564,5	-6 130,1	-6 249,1	- 692,3	-6 314,6	1	- 0,1	17,7
5	70,0	12,1	107,8	337,7	- 1,1	5,7	329,9	56,5	319,1	0,003	308,3	346,7	358,0	-6 568,2	-6 134,4	-6 252,7	- 692,3	-6 318,4	1	- 0,1	21,6
6	70,0	12,1	107,7	337,3	- 1,1	5,5	329,8	56,5	319,3	0,003	308,4	345,9	357,5	-6 571,2	-6 137,7	-6 255,8	- 692,4	-6 321,6	1	- 0,1	24,7
7	70,0	12,1	107,7	337,0	- 1,1	5,5	329,8	56,5	319,6	0,003	308,5	345,5	357,1	-6 573,9	-6 140,8	-6 258,5	- 692,4	-6 324,4	1	- 0,1	27,5
8	70,0	12,1	107,7	336,9	- 1,1	5,5	329,8	56,5	319,7	0,003	308,3	345,3	357,1	-6 575,9	-6 143,6	-6 261,2	- 692,4	-6 326,9	1	- 0,1	30,1
9	70,0	12,1	107,7	336,7	- 1,1	5,4	329,8	56,5	319,8	0,003	308,3	345,0	356,8	-6 577,8	-6 146,0	-6 263,3	- 692,4	-6 329,0	1	- 0,1	32,2
10	70,0	12,1	107,8	336,7	- 1,1	5,4	329,9	56,5	320,1	0,003	308,4	344,8	356,8	-6 579,6	-6 148,3	-6 265,4	- 692,4	-6 331,1	1	- 0,1	34,2
11	70,0	12,1	107,7	336,7	- 1,1	5,4	329,8	56,5	319,9	0,003	308,6	344,8	356,9	-6 581,5	-6 150,6	-6 267,5	- 692,4	-6 333,2	1	- 0,1	36,3
12	70,0	12,1	107,7	336,7	- 1,1	5,3	329,8	56,5	319,8	0,003	308,8	344,5	357,0	-6 583,2	-6 152,6	-6 269,4	- 692,4	-6 335,0	1	- 0,1	38,2
13	70,0	12,1	107,7	336,9	- 1,1	5,3	329,9	56,5	319,8	0,003	309,0	344,6	357,0	-6 584,7	-6 154,3	-6 271,0	- 692,4	-6 336,6	1	- 0,1	39,8
14	70,0	12,1	107,7	336,9	- 1,1	5,2	329,8	56,5	319,9	0,003	309,1	344,3	357,2	-6 586,2	-6 155,9	-6 272,6	- 692,4	-6 338,3	1	- 0,1	41,4
15	70,0	12,1	107,7	336,9	- 1,1	5,2	329,8	56,5	319,7	0,003	309,4	344,2	357,2	-6 587,7	-6 157,5	-6 274,2	- 692,4	-6 339,8	1	- 0,1	43,0
16	70,0	12,1	107,7	337,0	- 1,1	5,1	329,8	56,5	319,6	0,003	309,6	344,3	357,2	-6 589,2	-6 159,2	-6 275,5	- 692,4	-6 341,3	1	- 0,1	44,5
17	70,0	12,1	107,7	337,1	- 1,1	5,1	329,8	56,5	319,5	0,003	310,0	344,2	357,2	-6 590,7	-6 160,6	-6 276,7	- 692,4	-6 342,7	1	- 0,1	45,8
18	70,0	12,1	107,7	337,3	- 1,1	5,0	329,8	56,5	319,3	0,003	310,5	344,2	357,3	-6 592,0	-6 161,9	-6 278,1	- 692,4	-6 344,0	1	- 0,2	47,2
19	70,0	12,1	107,8	337,3	- 1,1	5,0	329,8	56,5	319,5	0,003	310,5	344,0	357,4	-6 593,3	-6 163,3	-6 279,5	- 692,4	-6 345,3	1	- 0,2	48,5
20	70,0	12,1	107,7	337,5	- 1,1	5,0	329,8	56,5	319,2	0,003	310,7	344,1	357,6	-6 594,3	-6 164,5	-6 280,6	- 692,4	-6 346,5	1	- 0,2	49,6
50	70,0	12,1	107,7	337,7	- 1,1	4,8	329,8	56,5	319,0	0,003	311,0	343,6	358,5	-6 611,3	-6 186,7	-6 299,6	- 692,5	-6 365,9	10	- 0,2	69,0
100	70,0	12,1	107,7	338,0	- 1,1	5,0	329,8	56,5	318,6	0,003	310,7	344,3	359,1	-6 626,8	-6 210,3	-6 318,5	- 692,6	-6 385,2	10	- 0,3	88,3
200	70,0	12,1	107,7	338,3	- 1,1	5,0	329,8	56,5	318,5	0,003	311,1	345,1	358,6	-6 642,8	-6 234,9	-6 336,9	- 692,7	-6 404,9	10	- 0,4	108,0
400	70,0	12,0	107,7	338,5	- 1,1	5,0	329,8	56,5	318,2	0,003	311,3	344,9	359,2	-6 658,5	-6 259,2	-6 356,8	- 692,7	-6 424,8	10	- 0,5	128,0
1 000	70,0	12,0	107,7	338,9	- 1,1	4,8	329,8	56,4	317,7	0,003	312,1	344,7	359,9	-6 678,6	-6 290,7	-6 383,2	- 692,8	-6 450,9	10	- 0,5	154,0
2 500	70,0	12,0	107,7	339,5	- 1,1	4,5	329,8	56,4	317,2	0,003	313,9	344,6	359,9	-6 697,5	-6 324,5	-6 408,6	- 692,9	-6 476,8	10	- 0,6	180,0
5 000	70,0	12,1	107,7	339,1	- 1,1	4,5	329,7	56,4	317,5	0,003	314,2	344,6	358,6	-6 707,5	-6 351,6	-6 426,5	- 693,0	-6 495,2	10	- 0,7	198,3
7 500	70,0	12,1	107,6	339,4	- 1,1	4,8	329,7	56,4	317,2	0,003	313,8	346,2	358,1	-6 711,5	-6 367,2	-6 436,3	- 693,0	-6 505,0	10	- 0,7	208,1
10 000	70,0	13,1	106,6	336,4	- 1,1	4,7	329,7	56,4	316,8	0,003	311,6	343,5	354,2	-6 711,3	-6 374,8	-6 439,9	- 693,0	-6 508,7	11	- 0,8	211,8

MG 20 70-240 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	70,0	24,0	215,4	503,6	- 1,7	8,3	449,5	112,9	427,7	0,003	450,4	534,0	526,5	-6 643,6	-6 299,4	-6 364,3	- 692,8	-6 435,8	1	0,0	0,0
2	70,0	24,0	215,5	511,0	- 1,7	8,2	449,5	112,9	421,7	0,003	457,9	541,9	533,2	-6 640,7	-6 293,8	-6 357,6	- 692,8	-6 430,7	1	0,0	5,1
3	70,0	23,9	215,4	514,8	- 1,7	8,3	449,4	112,8	418,4	0,003	461,3	547,1	535,9	-6 638,6	-6 291,7	-6 352,9	- 692,8	-6 427,7	1	0,0	8,0
4	70,0	24,0	215,3	517,3	- 1,7	8,4	449,3	112,8	416,2	0,003	463,9	550,4	537,7	-6 637,4	-6 290,3	-6 349,6	- 692,8	-6 425,8	1	0,0	10,0
5	70,0	24,0	215,4	518,8	- 1,7	8,4	449,4	112,8	415,1	0,003	465,1	552,5	538,7	-6 635,6	-6 288,9	-6 346,7	- 692,8	-6 423,7	1	0,0	12,0
6	70,0	24,0	215,4	520,1	- 1,7	8,4	449,4	112,8	414,1	0,003	466,6	554,2	539,6	-6 634,5	-6 287,7	-6 344,5	- 692,8	-6 422,3	1	0,0	13,5
7	70,0	24,0	215,4	521,3	- 1,7	8,4	449,5	112,9	413,2	0,003	467,6	555,3	540,9	-6 633,4	-6 286,3	-6 343,1	- 692,8	-6 420,9	1	0,0	14,8
8	70,0	24,0	215,4	522,3	- 1,7	8,4	449,4	112,8	412,4	0,003	468,6	556,2	542,0	-6 632,7	-6 285,1	-6 342,2	- 692,7	-6 420,0	1	0,0	15,8
9	70,0	24,0	215,4	523,1	- 1,7	8,3	449,4	112,8	411,7	0,003	469,1	556,3	543,8	-6 631,8	-6 283,5	-6 342,0	- 692,7	-6 419,1	1	- 0,1	16,6
10	70,0	24,0	215,4	523,3	- 1,7	8,2	449,4	112,8	411,6	0,003	470,0	555,4	544,4	-6 631,0	-6 281,0	-6 341,0	- 692,7	-6 417,7	1	- 0,1	18,1
11	70,0	24,0	215,4	524,9	- 1,7	8,4	449,5	112,9	410,5	0,003	470,5	558,7	545,3	-6 630,3	-6 282,9	-6 340,3	- 692,7	-6 417,9	1	0,0	17,9
12	70,0	24,0	215,4	525,3	- 1,7	8,3	449,4	112,9	410,1	0,003	471,1	558,8	546,0	-6 629,7	-6 281,8	-6 339,8	- 692,7	-6 417,1	1	- 0,1	18,6
13	70,0	24,0	215,4	526,2	- 1,7	8,5	449,4	112,8	409,3	0,003	471,4	560,7	546,6	-6 629,0	-6 282,5	-6 339,0	- 692,7	-6 416,8	1	0,0	18,9
14	70,0	24,0	215,3	526,2	- 1,7	8,3	449,4	112,8	409,3	0,003	471,8	559,6	547,0	-6 628,4	-6 280,5	-6 338,4	- 692,7	-6 415,8	1	0,0	20,0
15	70,0	24,0	215,4	526,1	- 1,7	8,2	449,4	112,8	409,4	0,003	472,1	558,3	547,8	-6 627,9	-6 278,1	-6 338,0	- 692,7	-6 414,7	1	- 0,1	21,1
16	70,0	24,0	215,4	527,2	- 1,7	8,4	449,5	112,9	408,6	0,003	472,6	561,0	548,1	-6 627,5	-6 279,7	-6 337,3	- 692,7	-6 414,8	1	- 0,1	20,9
17	70,0	24,0	215,4	527,6	- 1,8	8,4	449,4	112,9	408,3	0,003	472,9	561,2	548,7	-6 627,2	-6 279,2	-6 337,0	- 692,7	-6 414,5	1	- 0,1	21,3
18	70,0	24,0	215,4	527,1	- 1,8	8,2	449,4	112,8	408,6	0,003	473,1	559,1	549,1	-6 626,6	-6 276,2	-6 336,4	- 692,7	-6 413,0	1	- 0,1	22,7
19	70,0	24,0	215,4	528,5	- 1,7	8,4	449,4	112,8	407,5	0,003	473,5	562,4	549,4	-6 626,3	-6 278,4	-6 336,0	- 692,7	-6 413,6	1	- 0,1	22,2
20	70,0	24,0	215,4	528,6	- 1,8	8,4	449,4	112,8	407,5	0,003	473,7	562,4	549,6	-6 626,0	-6 278,0	-6 335,5	- 692,7	-6 413,1	1	- 0,1	22,6
50	70,0	24,0	215,4	534,0	- 1,8	8,5	449,4	112,9	403,4	0,003	478,2	569,0	554,8	-6 620,3	-6 273,8	-6 329,4	- 692,7	-6 407,9	10	- 0,1	27,9
100	70,0	24,0	215,4	538,0	- 1,8	8,4	449,5	112,9	400,4	0,003	482,5	572,7	558,8	-6 616,1	-6 269,2	-6 323,8	- 692,7	-6 403,0	10	- 0,1	32,7
200	70,0	24,1	215,4	542,0	- 1,8	8,4	449,5	112,9	397,4	0,003	485,8	577,1	563,2	-6 611,8	-6 266,5	-6 320,3	- 692,7	-6 399,5	10	- 0,1	36,2
400	70,0	24,1	215,4	546,0	- 1,8	8,3	449,5	112,9	394,6	0,003	489,5	579,6	568,9	-6 608,2	-6 264,2	-6 319,0	- 692,7	-6 397,1	10	- 0,1	38,6
1 000	70,0	24,1	215,5	550,7	- 1,8	8,2	449,5	112,9	391,3	0,003	495,3	585,5	571,3	-6 603,2	-6 263,9	-6 312,7	- 692,7	-6 393,3	10	- 0,1	42,5
2 500	70,0	24,1	215,4	558,8	- 1,8	8,0	449,5	112,9	385,5	0,003	501,7	590,7	583,9	-6 596,2	-6 261,7	-6 316,5	- 692,7	-6 391,5	10	- 0,1	44,3
5 000	70,0	24,1	215,5	562,4	- 1,9	8,3	449,5	112,9	383,1	0,003	502,8	595,8	588,6	-6 583,2	-6 259,5	-6 313,0	- 692,6	-6 385,2	10	- 0,1	50,5
7 500	70,0	24,1	215,5	564,7	- 1,9	8,4	449,5	112,9	381,5	0,003	504,2	598,9	591,1	-6 572,8	-6 256,0	-6 307,2	- 692,6	-6 378,6	10	- 0,2	57,1
10 000	70,0	24,9	214,6	564,6	- 1,9	7,9	449,5	112,9	380,2	0,003	506,8	596,3	590,6	-6 565,8	-6 246,9	-6 299,0	- 692,6	-6 370,6	11	- 0,2	65,2
MG 20 70-320 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	70,0	32,1	287,4	635,7	- 2,1	9,4	529,5	150,6	452,1	0,003	564,2	684,3	658,8	-6 524,3	-6 208,6	-6 252,8	- 692,5	-6 328,6	1	0,0	0,0
2	70,0	31,9	287,5	640,0	- 2,1	9,4	529,4	150,6	449,2	0,003	568,0	688,9	663,2	-6 523,7	-6 206,8	-6 251,3	- 692,5	-6 327,3	1	0,0	1,3
3	70,0	31,9	287,4	641,9	- 2,2	9,5	529,3	150,5	447,7	0,003	569,6	690,9	665,2	-6 522,9	-6 205,3	-6 249,9	- 692,5	-6 326,0	1	0,0	2,6
4	70,0	31,9	287,3	642,5	- 2,1	9,4	529,2	150,5	447,1	0,003	570,3	691,5	665,7	-6 521,9	-6 203,5	-6 248,3	- 692,5	-6 324,6	1	0,0	4,0
5	70,0	32,0	287,3	643,4	- 2,2	9,4	529,3	150,5	446,5	0,003	570,9	692,3	667,0	-6 521,1	-6 202,0	-6 247,8	- 692,5	-6 323,6	1	0,0	5,0
6	70,0	32,0	287,3	644,2	- 2,1	9,4	529,3	150,5	446,0	0,003	571,5	692,4	668,7	-6 520,5	-6 200,6	-6 247,8	- 692,5	-6 323,0	1	0,0	5,6
7	70,0	32,0	287,3	644,3	- 2,2	9,4	529,4	150,5	445,9	0,003	571,6	692,8	668,7	-6 519,6	-6 199,5	-6 246,5	- 692,5	-6 321,9	1	0,0	6,7
8	70,0	32,0	287,3	644,4	- 2,2	9,4	529,3	150,5	445,9	0,003	571,6	692,7	668,9	-6 518,7	-6 198,4	-6 245,7	- 692,4	-6 320,9	1	0,0	7,7
9	70,0	32,0	287,4	644,5	- 2,2	9,4	529,4	150,6	445,9	0,003	571,4	692,8	669,2	-6 517,8	-6 197,3	-6 244,8	- 692,4	-6 320,0	1	0,0	8,6
10	70,0	32,0	287,3	644,8	- 2,2	9,4	529,4	150,5	445,6	0,003	571,8	693,2	669,5	-6 517,3	-6 196,7	-6 244,3	- 692,4	-6 319,4	1	0,0	9,2
11	70,0	32,0	287,3	645,3	- 2,2	9,4	529,3	150,5	445,2	0,003	572,7	693,5	669,7	-6 517,5	-6 196,2	-6 244,0	- 692,4	-6 319,3	1	0,0	9,3
12	70,0	32,0	287,4	645,4	- 2,2	9,4	529,4	150,6	445,3	0,003	572,9	693,6	669,6	-6 517,2	-6 195,5	-6 243,1	- 692,4	-6 318,6	1	0,0	10,0
13	70,0	32,0	287,4	645,9	- 2,2	9,3	529,4	150,6	445,0	0,003	573,8	693,7	670,0	-6 517,6	-6 195,1	-6 243,2	- 692,4	-6 318,6	1	0,0	10,0
14	70,0	32,0	287,4	646,2	- 2,1	9,2	529,5	150,6	444,8	0,003	574,5	693,9	670,1	-6 517,7	-6 194,5	-6 242,5	- 692,4	-6 318,2	1	0,0	10,4
15	70,0	32,0	287,3	646,4	- 2,2	9,2	529,4	150,5	444,5	0,003	574,7	693,8	670,5	-6 517,5	-6 193,8	-6 242,2	- 692,4	-6 317,8	1	0,0	10,7
16	70,0	32,0	287,4	646,7	- 2,2	9,2	529,5	150,6	444,5	0,003	575,0	694,3	670,7	-6 517,4	-6 193,6	-6 241,9	- 692,4	-6 317,6	1	0,0	11,0
17	70,0	32,0	287,5	646,8	- 2,2	9,1	529,5	150,6	444,4	0,003	575,5	692,8	672,2	-6 517,3	-6 191,6	-6 243,1	- 692,4	-6 317,3	1	- 0,1	11,2
18	70,0	32,0	287,4	647,1	- 2,2	9,1	529,4	150,6	444,2	0,003	575,6	693,3	672,3	-6 516,7	-6 191,7	-6 242,7	- 692,4	-6 317,0	1	- 0,1	11,6
19	70,0	32,0	287,4	647,7	- 2,2	9,0	529,4	150,5	443,7	0,003	576,8	693,9	672,4	-6 517,3	-6 191,6	-6 242,2	- 692,4	-6 317,1	1	- 0,1	11,5
20	70,0	32,0	287,4	647,7	- 2,1	9,0	529,4	150,6	443,7	0,003	576,8	693,9	672,5	-6 517,2	-6 191,3	-6 241,9	- 692,4	-6 316,8	1	- 0,1	11,8
50	70,0	32,0	287,4	650,1	- 2,2	9,1	529,4	150,6	442,1	0,003	578,6	696,9	674,7	-6 513,6	-6 186,0	-6 236,6	- 692,4	-6 312,1	10	- 0,1	16,5
100	70,0	32,0	287,4	652,1	- 2,2	9,1	529,4	150,6	440,8	0,003	580,4	698,7	677,1	-6 509,3	-6 179,0	-6 231,3	- 692,4	-6 306,5	10	- 0,1	22,1
200	70,0	32,0	287,4	654,3	- 2,2	9,3	529,5	150,6	439,3	0,003	580,5	701,8	680,6	-6 502,3	-6 171,2	-6 225,8	- 692,4	-6 299,8	10	- 0,1	28,8
400	70,0	32,0	287,4	657,1	- 2,2	9,3	529,5	150,6	437,4	0,003	583,0	704,8	683,5	-6 496,3	-6 161,1	-6 216,8	- 692,3	-6 291,4	10	- 0,1	37,2
1 000	70,0	32,0	287,4	662,8	- 2,2	9,3	529,5	150,6	433,7	0,003	587,4	711,2	689,9	-6 482,9	-6 143,5	-6 202,1	- 692,3	-6 276,2	10	- 0,2	52,4
2 500	70,0	32,0	287,5	668,8	- 2,2	9,2	529,5	150,6	429,8	0,003	593,3	716,9	696,1	-6 461,4	-6 112,3	-6 177,7	- 692,2	-6 250,4	10	- 0,3	78,1
5 000	70,0	32,0	287,5	675,9	- 2,3	9,0	529,5	150,6	425,3	0,003	600,9	722,8	704,1	-6 435,8	-6 074,9	-6 148,3	- 692,1	-6 219,7	10	- 0,4	108,9
7 500	70,0	32,0	287,5	680,6	- 2,3	8,9	529,5	150,6	422,4	0,003	605,8	726,9	709,1	-6 412,6	-6 044,3	-6 122,5	- 692,0	-6 193,1	10	- 0,5	135,5
10 000	70,0	33,0	286,6	680,9	- 2,3	9,0	529,5	150,6	420,9	0,003	606,1	728,3	708,2	-6 387,4	-6 014,8	-6 095,6	- 691,9	-6 165,9	11	- 0,6	162,7

MG 20 70-400 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	70,0	40,1	359,3	738,1	- 2,5	9,7	609,4	188,3	486,7	0,003	654,9	798,3	761,2	-6 350,0	-5 973,4	-6 052,8	- 691,7	-6 125,4	1	0,0	0,0
2	70,0	40,0	359,4	741,0	- 2,5	9,7	609,4	188,3	485,1	0,003	657,6	802,0	763,3	-6 348,8	-5 970,5	-6 049,9	- 691,7	-6 123,1	1	0,0	2,3
3	70,0	39,9	359,3	742,7	- 2,5	9,7	609,3	188,2	483,8	0,003	659,3	803,9	764,8	-6 348,0	-5 968,7	-6 048,3	- 691,7	-6 121,7	1	0,0	3,7
4	70,0	40,0	359,2	743,6	- 2,5	9,7	609,2	188,2	483,1	0,003	660,1	804,9	765,9	-6 347,2	-5 967,1	-6 047,1	- 691,7	-6 120,5	1	0,0	4,9
5	70,0	40,0	359,3	744,1	- 2,5	9,8	609,3	188,2	482,8	0,003	660,3	805,5	766,5	-6 346,3	-5 965,6	-6 046,0	- 691,7	-6 119,3	1	0,0	6,1
6	70,0	40,0	359,3	745,0	- 2,5	9,8	609,4	188,3	482,3	0,003	660,6	806,0	768,5	-6 345,5	-5 964,2	-6 046,4	- 691,7	-6 118,7	1	0,0	6,7
7	70,0	40,1	359,3	745,1	- 2,5	9,8	609,3	188,2	482,2	0,003	660,8	806,3	768,3	-6 344,7	-5 963,2	-6 045,2	- 691,7	-6 117,7	1	0,0	7,7
8	70,0	40,1	359,4	745,4	- 2,5	9,8	609,5	188,3	482,2	0,003	661,2	806,5	768,4	-6 344,0	-5 962,1	-6 044,5	- 691,7	-6 116,9	1	0,0	8,5
9	70,0	40,1	359,3	745,7	- 2,5	9,8	609,4	188,3	481,9	0,003	661,5	806,9	768,8	-6 343,7	-5 961,5	-6 043,8	- 691,7	-6 116,3	1	0,0	9,1
10	70,0	40,1	359,3	746,0	- 2,5	9,7	609,4	188,3	481,7	0,003	662,0	807,2	768,9	-6 343,2	-5 960,9	-6 043,3	- 691,7	-6 115,8	1	0,0	9,6
11	70,0	40,1	359,4	746,4	- 2,5	9,7	609,4	188,3	481,5	0,003	662,0	807,3	769,8	-6 342,6	-5 960,1	-6 043,3	- 691,7	-6 115,3	1	0,0	10,1
12	70,0	40,1	359,4	745,8	- 2,5	9,8	609,5	188,3	481,9	0,003	661,5	807,1	768,8	-6 341,7	-5 959,1	-6 041,8	- 691,7	-6 114,2	1	0,0	11,2
13	70,0	40,1	359,4	745,7	- 2,5	9,8	609,4	188,3	482,0	0,003	661,4	807,4	768,1	-6 341,3	-5 958,6	-6 040,3	- 691,7	-6 113,4	1	- 0,1	12,0
14	70,0	40,1	359,3	745,7	- 2,5	9,8	609,4	188,3	481,9	0,003	661,1	807,9	768,1	-6 340,5	-5 958,0	-6 039,6	- 691,7	-6 112,7	1	0,0	12,7
15	70,0	40,1	359,4	746,1	- 2,5	9,8	609,4	188,3	481,7	0,003	661,4	808,2	768,7	-6 340,2	-5 957,5	-6 039,6	- 691,7	-6 112,4	1	- 0,1	13,0
16	70,0	40,1	359,4	746,9	- 2,5	9,9	609,4	188,3	481,1	0,003	661,6	809,0	770,0	-6 340,2	-5 957,7	-6 040,2	- 691,7	-6 112,7	1	0,0	12,7
17	70,0	40,1	359,4	747,1	- 2,5	9,8	609,5	188,3	481,1	0,003	662,2	808,9	770,3	-6 340,3	-5 957,0	-6 040,1	- 691,7	-6 112,4	1	0,0	13,0
18	70,0	40,1	359,4	747,4	- 2,6	9,8	609,5	188,3	480,9	0,003	662,6	809,1	770,4	-6 340,3	-5 956,6	-6 039,8	- 691,7	-6 112,2	1	0,0	13,2
19	70,0	40,1	359,4	747,5	- 2,5	9,8	609,5	188,3	480,8	0,003	662,7	809,3	770,6	-6 340,1	-5 956,1	-6 039,4	- 691,7	-6 111,9	1	0,0	13,5
20	70,0	40,1	359,4	747,9	- 2,5	9,8	609,5	188,3	480,5	0,003	663,1	809,4	771,1	-6 340,1	-5 955,6	-6 039,5	- 691,7	-6 111,7	1	- 0,1	13,7
50	70,0	40,1	359,4	749,5	- 2,5	9,8	609,5	188,3	479,5	0,003	664,9	811,2	772,4	-6 335,3	-5 948,0	-6 033,1	- 691,7	-6 105,5	10	- 0,1	19,9
100	70,0	40,1	359,4	750,0	- 2,5	9,7	609,5	188,3	479,1	0,003	665,9	812,1	772,2	-6 328,6	-5 937,4	-6 023,9	- 691,6	-6 096,7	10	- 0,1	28,7
200	70,0	40,1	359,4	751,5	- 2,5	9,7	609,6	188,3	478,3	0,003	667,8	814,3	772,4	-6 320,4	-5 924,6	-6 012,4	- 691,6	-6 085,8	10	- 0,1	39,6
400	70,0	40,1	359,4	755,4	- 2,5	9,7	609,5	188,3	475,8	0,003	670,3	816,5	779,5	-6 308,8	-5 906,8	-6 002,9	- 691,5	-6 072,8	10	- 0,2	52,6
1 000	70,0	40,1	359,4	760,2	- 2,6	9,8	609,6	188,3	472,8	0,003	673,7	822,9	784,2	-6 281,6	-5 871,7	-5 974,4	- 691,4	-6 042,6	10	- 0,3	82,8
2 500	70,0	40,1	359,4	766,2	- 2,6	9,9	609,6	188,4	469,1	0,003	678,1	829,9	790,7	-6 231,4	-5 801,0	-5 924,6	- 691,2	-5 985,7	10	- 0,5	139,7
5 000	70,0	40,1	359,5	770,7	- 2,6	10,0	609,6	188,4	466,4	0,003	681,4	835,7	794,8	-6 164,7	-5 718,7	-5 851,8	- 691,0	-5 911,8	10	- 0,8	213,6
7 500	70,0	40,1	359,4	774,0	- 2,6	10,1	609,6	188,4	464,4	0,003	684,2	840,8	796,9	-6 113,4	-5 649,3	-5 787,0	- 690,7	-5 849,9	10	- 1,0	275,5
10 000	70,0	41,1	358,4	772,3	- 2,6	10,5	609,6	188,4	464,1	0,003	678,9	840,9	797,1	-6 053,4	-5 620,2	-5 729,7	- 690,7	-5 801,1	11	- 1,1	324,3

MG 20 70-480 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	70,0	48,1	431,3	820,8	- 2,8	11,1	689,5	226,0	525,5	0,003	720,8	903,8	837,9	-6 018,2	-5 580,8	-5 688,0	- 690,5	-5 762,3	1	0,0	0,0
2	70,0	48,0	431,4	823,5	- 2,8	11,1	689,4	226,0	523,9	0,003	723,8	905,9	840,8	-6 017,1	-5 576,2	-5 685,3	- 690,5	-5 759,5	1	0,0	2,8
3	70,0	47,9	431,3	825,1	- 2,8	11,2	689,2	225,9	522,7	0,003	724,2	909,1	842,2	-6 015,5	-5 575,5	-5 684,1	- 690,5	-5 758,4	1	0,0	4,0
4	70,0	48,0	431,2	825,8	- 2,8	11,2	689,2	225,9	522,2	0,003	724,8	909,8	842,7	-6 014,4	-5 573,4	-5 682,6	- 690,5	-5 756,8	1	0,0	5,5
5	70,0	48,1	431,1	826,2	- 2,8	11,2	689,2	225,9	521,9	0,003	725,2	910,3	843,0	-6 013,6	-5 571,9	-5 681,2	- 690,5	-5 755,6	1	0,0	6,8
6	70,0	48,1	431,2	826,6	- 2,8	11,3	689,4	226,0	521,7	0,003	725,0	911,4	843,3	-6 012,2	-5 570,8	-5 680,1	- 690,5	-5 754,4	1	0,0	8,0
7	70,0	48,1	431,3	826,8	- 2,8	11,3	689,4	226,0	521,6	0,003	725,0	911,8	843,7	-6 011,4	-5 569,4	-5 679,0	- 690,5	-5 753,3	1	0,0	9,1
8	70,0	48,1	431,3	827,3	- 2,8	11,3	689,5	226,0	521,4	0,003	725,7	912,5	843,9	-6 011,0	-5 568,7	-5 678,4	- 690,5	-5 752,7	1	0,0	9,6
9	70,0	48,1	431,3	827,8	- 2,9	11,3	689,5	226,0	521,1	0,003	725,9	913,3	844,1	-6 010,4	-5 568,3	-5 677,8	- 690,5	-5 752,1	1	0,0	10,2
10	70,0	48,1	431,3	828,1	- 2,8	11,3	689,4	226,0	520,9	0,003	726,3	913,4	844,4	-6 009,9	-5 567,6	-5 677,7	- 690,5	-5 751,7	1	0,0	10,6
11	70,0	48,1	431,3	828,3	- 2,9	11,3	689,4	226,0	520,7	0,003	726,5	913,4	845,0	-6 009,4	-5 566,6	-5 677,3	- 690,5	-5 751,1	1	0,0	11,2
12	70,0	48,1	431,3	828,2	- 2,8	11,3	689,4	226,0	520,8	0,003	726,6	913,3	844,7	-6 009,3	-5 565,7	-5 676,1	- 690,5	-5 750,3	1	0,0	12,0
13	70,0	48,1	431,3	828,6	- 2,8	11,3	689,4	226,0	520,6	0,003	726,6	913,9	845,2	-6 009,1	-5 565,1	-5 675,8	- 690,5	-5 750,0	1	0,0	12,4
14	70,0	48,1	431,3	829,0	- 2,8	11,3	689,5	226,0	520,3	0,003	726,9	914,4	845,7	-6 008,8	-5 564,5	-5 675,6	- 690,5	-5 749,7	1	0,0	12,7
15	70,0	48,1	431,3	829,0	- 2,8	11,3	689,4	226,0	520,2	0,003	727,2	914,1	845,7	-6 008,6	-5 563,3	-5 675,0	- 690,5	-5 749,0	1	- 0,1	13,4
16	70,0	48,1	431,3	829,0	- 2,8	11,3	689,4	226,0	520,2	0,003	726,8	914,3	846,0	-6 007,9	-5 562,4	-5 674,5	- 690,5	-5 748,3	1	0,0	14,1
17	70,0	48,1	431,3	829,1	- 2,9	11,3	689,5	226,0	520,2	0,003	726,9	914,9	845,5	-6 007,7	-5 562,2	-5 673,4	- 690,5	-5 747,8	1	- 0,1	14,6
18	70,0	48,1	431,3	829,3	- 2,9	11,4	689,5	226,0	520,1	0,003	727,1	915,4	845,3	-6 007,4	-5 561,9	-5 672,7	- 690,5	-5 747,3	1	- 0,1	15,0
19	70,0	48,1	431,3	829,5	- 2,8	11,3	689,4	226,0	519,9	0,003	727,5	915,2	845,8	-6 007,3	-5 561,0	-5 672,7	- 690,5	-5 747,0	1	- 0,1	15,3
20	70,0	48,1	431,3	829,1	- 2,8	11,3	689,5	226,0	520,2	0,003	727,3	914,0	846,1	-6 006,8	-5 559,1	-5 672,3	- 690,5	-5 746,1	1	- 0,1	16,3
50	70,0	48,2	431,3	830,7	- 2,9	11,3	689,5	226,0	519,2	0,003	728,5	915,5	848,1	-6 000,5	-5 546,8	-5 664,5	- 690,4	-5 737,3	10	- 0,1	25,1
100	70,0	48,2	431,3	833,1	- 2,9	11,2	689,5	226,0	517,7	0,003	730,8	917,7	850,8	-5 993,2	-5 531,2	-5 654,9	- 690,4	-5 726,5	10	- 0,1	35,9
200	70,0	48,2	431,3	835,4	- 2,9	11,5	689,5	226,1	516,3	0,003	730,2	921,7	854,2	-5 976,9	-5 508,9	-5 641,2	- 690,3	-5 709,0	10	- 0,2	53,3
400	70,0	48,2	431,3	838,6	- 2,9	11,6	689,5	226,1	514,4	0,003	731,0	925,8	859,0	-5 950,8	-5 472,2	-5 615,8	- 690,2	-5 679,6	10	- 0,3	82,8
1 000	70,0	48,2	431,3	844,0	- 2,9	11,5	689,6	226,1	511,1	0,003	735,2	929,8	866,9	-5 890,0	-5 375,9	-5 552,1	- 689,9	-5 606,0	10	- 0,6	156,3
2 500	70,0	48,2	431,3	847,1	- 2,9	11,5	689,5	226,1	509,2	0,003	735,2	929,6	876,4	-5 759,9	-5 198,3	-5 420,6	- 689,4	-5 459,6	10	- 1,2	302,7
5 000	70,0	48,2	431,3	850,8	- 2,9	11,0	689,5	226,1	506,9	0,003	741,8	929,5	881,2	-5 611,4	-4 966,9	-5 243,5	- 688,7	-5 273,9	10	- 1,9	488,5
7 500	70,0	48,2	431,4	852,7	- 2,9	10,9	689,6	226,1	505,9	0,003	745,0	930,8	882,3	-5 488,5	-4 802,2	-5 088,9	- 688,2	-5 126,5	10	- 2,4	635,8
10 000	70,0	48,2	431,3	853,0	- 2,9	10,8	689,6	226,1	505,7	0,003	748,3	933,0	877,6	-5 392,4	-4 633,9	-4 958,7	- 687,7	-4 995,0	10	- 2,8	767,3

MG 20 70-560 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	70,0	56,2	503,4	896,2	- 3,0	11,4	769,6	263,8	561,8	0,003	784,5	988,6	915,4	-5 360,5	-4 594,9	-4 918,7	- 687,6	-4 958,0	1	0,0	0,0
2	70,0	56,0	503,4	900,0	- 3,1	11,4	769,4	263,7	559,3	0,003	787,1	992,9	919,9	-5 363,2	-4 591,5	-4 917,2	- 687,6	-4 957,3	1	0,0	0,7
3	70,0	56,0	503,1	900,8	- 3,1	11,5	769,0	263,5	558,5	0,003	787,4	994,4	920,6	-5 366,3	-4 588,6	-4 914,8	- 687,6	-4 956,6	1	0,0	1,5
4	70,0	56,1	503,1	901,0	- 3,1	11,5	769,1	263,6	558,4	0,003	787,2	995,0	920,7	-5 368,7	-4 586,1	-4 912,2	- 687,5	-4 955,7	1	0,0	2,4
5	70,0	56,2	503,1	901,1	- 3,1	11,6	769,2	263,6	558,3	0,003	787,1	995,4	920,8	-5 370,7	-4 583,9	-4 909,7	- 687,5	-4 954,8	1	0,0	3,3
6	70,0	56,2	503,1	901,4	- 3,1	11,6	769,3	263,7	558,2	0,003	786,8	996,2	921,1	-5 371,8	-4 582,2	-4 907,7	- 687,5	-4 953,9	1	0,0	4,1
7	70,0	56,2	503,1	901,7	- 3,1	11,6	769,3	263,7	557,9	0,003	786,9	997,0	921,3	-5 373,0	-4 580,8	-4 905,8	- 687,5	-4 953,2	1	- 0,1	4,8
8	70,0	56,2	503,2	902,2	- 3,1	11,7	769,4	263,7	557,7	0,003	786,9	997,4	922,1	-5 373,8	-4 579,3	-4 904,1	- 687,5	-4 952,4	1	- 0,1	5,7
9	70,0	56,2	503,2	902,4	- 3,1	11,8	769,5	263,7	557,7	0,003	785,7	998,8	922,6	-5 373,2	-4 578,2	-4 902,7	- 687,5	-4 951,4	1	- 0,1	6,7
10	70,0	56,2	503,2	902,4	- 3,1	11,8	769,4	263,7	557,6	0,003	785,3	998,5	923,2	-5 373,4	-4 576,0	-4 901,9	- 687,5	-4 950,4	1	- 0,1	7,6
11	70,0	56,2	503,2	902,6	- 3,1	11,8	769,4	263,7	557,5	0,003	785,2	999,0	923,5	-5 373,4	-4 574,9	-4 900,8	- 687,5	-4 949,7	1	- 0,1	8,3
12	70,0	56,3	503,2	903,0	- 3,1	11,9	769,5	263,7	557,3	0,003	785,2	999,9	924,0	-5 373,8	-4 574,2	-4 900,2	- 687,5	-4 949,4	1	- 0,1	8,6
13	70,0	56,3	503,2	903,2	- 3,1	11,9	769,4	263,7	557,1	0,003	785,3	1 000,2	924,3	-5 374,1	-4 573,1	-4 899,5	- 687,5	-4 948,9	1	- 0,1	9,2
14	70,0	56,3	503,2	903,5	- 3,1	11,9	769,4	263,7	556,9	0,003	785,5	1 000,6	924,4	-5 374,1	-4 572,3	-4 898,8	- 687,5	-4 948,4	1	- 0,1	9,6
15	70,0	56,3	503,2	903,7	- 3,1	11,9	769,5	263,7	556,8	0,003	785,5	1 001,0	924,7	-5 374,0	-4 571,2	-4 898,2	- 687,5	-4 947,8	1	- 0,1	10,2
16	70,0	56,3	503,3	903,9	- 3,1	11,9	769,6	263,8	556,8	0,003	786,1	1 001,2	924,5	-5 374,3	-4 570,3	-4 897,5	- 687,5	-4 947,4	1	- 0,1	10,6
17	70,0	56,3	503,3	904,2	- 3,1	11,9	769,5	263,8	556,6	0,003	786,8	1 001,4	924,2	-5 374,5	-4 569,4	-4 896,8	- 687,5	-4 946,9	1	- 0,1	11,2
18	70,0	56,3	503,2	904,3	- 3,1	11,9	769,5	263,7	556,5	0,003	787,0	1 001,4	924,4	-5 374,6	-4 568,5	-4 896,3	- 687,5	-4 946,5	1	- 0,1	11,6
19	70,0	56,3	503,1	904,2	- 3,1	11,9	769,4	263,7	556,5	0,003	786,8	1 001,2	924,5	-5 374,4	-4 567,4	-4 895,5	- 687,5	-4 945,8	1	- 0,1	12,2
20	70,0	56,3	503,3	904,2	- 3,1	11,9	769,5	263,8	556,6	0,003	786,9	1 001,4	924,3	-5 374,5	-4 566,5	-4 894,8	- 687,5	-4 945,3	1	- 0,1	12,8
50	70,0	56,3	503,2	907,1	- 3,1	12,0	769,5	263,8	554,7	0,003	787,9	1 005,2	928,1	-5 369,9	-4 544,7	-4 884,4	- 687,4	-4 933,0	10	- 0,2	25,0
100	70,0	56,4	503,2	909,9	- 3,1	12,1	769,6	263,8	553,0	0,003	789,7	1 010,4	929,7	-5 367,0	-4 511,0	-4 867,8	- 687,3	-4 915,3	10	- 0,3	42,8
200	70,0	56,4	503,2	913,4	- 3,1	12,0	769,6	263,8	550,9	0,003	793,7	1 012,3	934,0	-5 348,1	-4 445,1	-4 834,1	- 687,1	-4 875,8	10	- 0,5	82,3
400	70,0	56,4	503,2	916,5	- 3,2	11,8	769,6	263,8	549,1	0,003	798,9	1 016,0	934,5	-5 315,6	-4 335,5	-4 759,5	- 686,8	-4 803,5	10	- 0,8	154,5
1 000	70,0	56,4	503,2	918,3	- 3,2	11,6	769,6	263,8	548,0	0,003	801,4	1 014,5	939,0	-5 211,7	-4 080,6	-4 586,7	- 686,0	-4 626,4	10	- 1,6	331,7
2 500	70,0	56,4	503,2	918,1	- 3,1	11,5	769,6	263,8	548,2	0,003	802,1	1 013,9	938,2	-5 006,8	-3 562,0	-4 273,3	- 684,4	-4 280,7	10	- 3,2	677,3
5 000	70,0	56,4	503,3	918,7	- 3,2	11,5	769,6	263,8	547,8	0,003	804,9	1 016,5	934,7	-4 739,1	-2 838,7	-3 874,0	- 682,2	-3 817,3	10	- 5,4	1 140,8
7 500	70,0	56,4	503,3	921,5	- 3,2	12,2	769,6	263,8	546,1	0,003	803,9	1 028,7	932,0	-4 411,2	-2 168,6	-3 515,4	- 680,1	-3 365,1	10	- 7,5	1 593,0
10 000	70,0	56,4	503,3	922,4	- 3,2	12,2	769,6	263,8	545,6	0,003	812,3	1 036,8	918,1	-4 148,2	-1 490,2	-3 147,4	- 678,1	-2 928,6	10	- 9,5	2 029,4

Essai MG 112, Séquence élevé, teneur en eau initial

Initial

MG 112 20-50 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	5,4	43,8	175,9	- 0,6	2,2	109,2	23,2	249,3	0,003	179,0	186,8	161,7	-11 058,1	-12 090,2	-11 826,8	- 711,5	-11 658,4	1	0,0	0,0
2	20,0	5,4	44,1	176,7	- 0,6	3,1	109,6	23,4	249,9	0,003	179,3	190,3	160,4	-11 048,5	-12 076,7	-11 816,5	- 711,5	-11 647,2	1	0,0	11,1
3	20,0	5,5	44,3	177,1	- 0,6	3,5	109,8	23,5	250,3	0,003	179,2	191,7	160,4	-11 042,9	-12 069,2	-11 810,7	- 711,4	-11 640,9	1	- 0,1	17,5
4	20,0	5,5	44,4	177,3	- 0,6	3,7	109,9	23,5	250,4	0,003	179,3	192,4	160,1	-11 039,0	-12 064,0	-11 806,5	- 711,4	-11 636,5	1	- 0,1	21,9
5	20,0	5,4	44,5	177,5	- 0,6	3,9	110,0	23,6	250,9	0,003	179,4	193,1	159,9	-11 036,5	-12 060,6	-11 803,7	- 711,4	-11 633,6	1	- 0,1	24,8
6	20,0	5,4	44,6	177,4	- 0,6	4,0	110,0	23,6	251,2	0,003	179,2	193,5	159,7	-11 034,3	-12 057,6	-11 801,5	- 711,4	-11 631,2	1	- 0,1	27,2
7	20,0	5,4	44,6	177,7	- 0,6	4,2	110,0	23,6	251,2	0,003	179,3	194,1	159,6	-11 032,8	-12 055,4	-11 800,0	- 711,4	-11 629,4	1	- 0,1	29,0
8	20,0	5,4	44,7	177,7	- 0,6	4,3	110,0	23,6	251,2	0,003	179,3	194,4	159,5	-11 031,3	-12 053,4	-11 798,6	- 711,4	-11 627,8	1	- 0,1	30,6
9	20,0	5,3	44,7	177,5	- 0,6	4,2	110,0	23,6	251,7	0,003	179,2	194,2	159,1	-11 030,1	-12 051,5	-11 797,3	- 711,4	-11 626,3	1	- 0,1	32,1
10	20,0	5,3	44,7	177,4	- 0,6	4,3	110,0	23,6	252,1	0,003	179,0	194,4	158,7	-11 028,8	-12 049,8	-11 796,0	- 711,4	-11 624,9	1	- 0,1	33,5
11	20,0	5,3	44,7	177,3	- 0,6	4,4	110,1	23,6	252,4	0,003	178,8	194,5	158,5	-11 027,8	-12 048,4	-11 795,1	- 711,4	-11 623,8	1	- 0,1	34,6
12	20,0	5,3	44,8	177,3	- 0,6	4,5	110,1	23,6	252,4	0,003	178,9	194,8	158,4	-11 026,9	-12 047,2	-11 794,0	- 711,4	-11 622,7	1	- 0,1	35,7
13	20,0	5,3	44,8	177,3	- 0,6	4,6	110,1	23,6	252,4	0,003	178,7	194,9	158,3	-11 026,0	-12 046,1	-11 793,2	- 711,4	-11 621,8	1	- 0,1	36,6
14	20,0	5,3	44,8	177,1	- 0,6	4,6	110,0	23,6	252,8	0,003	178,5	194,8	158,0	-11 025,0	-12 044,8	-11 792,4	- 711,4	-11 620,8	1	- 0,1	37,6
15	20,0	5,3	44,8	177,2	- 0,6	4,6	110,1	23,6	252,8	0,003	178,7	195,1	157,9	-11 024,4	-12 044,0	-11 791,8	- 711,4	-11 620,1	1	- 0,1	38,3
16	20,0	5,3	44,8	177,1	- 0,6	4,7	110,1	23,6	253,1	0,003	178,4	194,9	157,8	-11 023,8	-12 043,1	-11 791,1	- 711,4	-11 619,3	1	- 0,1	39,1
17	20,0	5,3	44,8	176,8	- 0,6	4,7	110,1	23,6	253,3	0,003	178,3	194,9	157,4	-11 023,0	-12 042,2	-11 790,4	- 711,4	-11 618,5	1	- 0,1	39,9
18	20,0	5,2	44,8	176,8	- 0,6	4,7	110,0	23,6	253,4	0,003	178,3	194,8	157,3	-11 022,3	-12 041,3	-11 789,7	- 711,4	-11 617,8	1	- 0,1	40,6
19	20,0	5,2	44,8	176,7	- 0,6	4,7	110,0	23,6	253,5	0,003	178,2	194,9	157,1	-11 021,7	-12 040,6	-11 789,2	- 711,3	-11 617,2	1	- 0,1	41,2
20	20,0	5,2	44,8	176,7	- 0,6	4,8	110,0	23,6	253,6	0,003	178,0	195,0	157,0	-11 021,0	-12 040,0	-11 788,6	- 711,4	-11 616,6	1	- 0,1	41,8
50	20,0	5,1	44,9	174,2	- 0,6	5,3	110,0	23,6	257,9	0,003	175,2	193,8	153,5	-11 012,1	-12 029,4	-11 781,7	- 711,3	-11 607,7	10	- 0,2	50,6
100	20,0	5,0	45,0	174,5	- 0,6	5,3	110,0	23,6	257,8	0,003	176,0	194,6	152,8	-11 007,2	-12 021,7	-11 777,8	- 711,3	-11 602,2	10	- 0,2	56,1
200	20,0	5,0	45,0	169,5	- 0,6	5,5	110,0	23,6	265,7	0,003	171,0	189,7	147,7	-10 999,9	-12 012,6	-11 773,2	- 711,3	-11 595,2	10	- 0,2	63,1
400	20,0	5,0	45,1	165,3	- 0,6	5,6	110,1	23,6	272,7	0,003	166,7	185,1	144,1	-10 996,3	-12 005,5	-11 771,1	- 711,3	-11 590,9	10	- 0,2	67,4
1 000	20,0	5,0	45,1	168,5	- 0,6	5,6	110,1	23,6	267,8	0,003	170,2	189,2	146,2	-10 994,0	-12 004,9	-11 774,6	- 711,3	-11 591,2	10	- 0,2	67,2
2 500	20,0	5,0	45,2	172,3	- 0,6	5,5	110,2	23,7	262,3	0,003	174,4	193,2	149,4	-10 992,2	-12 002,9	-11 780,8	- 711,4	-11 591,9	10	- 0,1	66,4
5 000	20,0	5,0	45,3	179,0	- 0,6	5,4	110,3	23,7	253,1	0,003	180,6	200,1	156,3	-10 989,6	-12 007,1	-11 787,0	- 711,5	-11 594,6	10	0,0	63,8
7 500	20,0	5,0	45,3	181,7	- 0,6	5,3	110,3	23,7	249,3	0,003	183,4	202,6	159,0	-10 986,1	-12 008,1	-11 787,9	- 711,5	-11 594,0	10	0,0	64,3
10 000	20,0	5,3	44,9	181,8	- 0,6	4,9	110,2	23,7	247,0	0,003	183,9	201,8	159,8	-10 984,3	-12 007,5	-11 786,3	- 711,6	-11 592,7	11	- 0,1	65,7

MG 112 20-80 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	8,0	71,7	248,8	- 0,8	4,5	139,8	37,6	288,2	0,003	250,5	272,7	223,3	-10 952,7	-11 969,5	-11 753,6	- 711,4	-11 558,6	1	0,0	0,0
2	20,0	8,0	71,8	247,9	- 0,8	4,4	139,9	37,6	289,8	0,003	249,9	271,6	222,1	-10 949,1	-11 963,2	-11 747,7	- 711,4	-11 553,3	1	0,0	5,2
3	20,0	8,1	71,9	246,5	- 0,8	4,4	140,0	37,7	291,6	0,003	248,3	270,2	221,0	-10 946,2	-11 958,9	-11 743,8	- 711,4	-11 549,7	1	0,0	8,9
4	20,0	8,1	71,9	245,5	- 0,8	4,6	140,0	37,7	292,9	0,003	247,0	269,5	220,1	-10 944,0	-11 955,9	-11 741,2	- 711,4	-11 547,0	1	0,0	11,5
5	20,0	8,1	71,9	245,6	- 0,8	4,7	140,0	37,7	292,9	0,003	246,8	269,9	220,2	-10 942,6	-11 953,8	-11 739,7	- 711,4	-11 545,3	1	0,0	13,2
6	20,0	8,0	72,0	245,9	- 0,8	4,7	140,0	37,7	292,7	0,003	247,1	270,2	220,3	-10 941,8	-11 952,0	-11 738,6	- 711,4	-11 544,1	1	- 0,1	14,5
7	20,0	8,0	72,0	245,9	- 0,8	4,8	140,0	37,7	292,7	0,003	246,8	270,5	220,4	-10 940,6	-11 949,9	-11 737,6	- 711,4	-11 542,7	1	- 0,1	15,9
8	20,0	8,0	72,0	245,9	- 0,8	4,9	140,0	37,7	292,8	0,003	246,7	270,9	220,2	-10 939,8	-11 947,8	-11 736,6	- 711,4	-11 541,4	1	- 0,1	17,2
9	20,0	8,0	72,0	246,2	- 0,8	4,9	140,1	37,7	292,6	0,003	247,2	271,3	220,0	-10 939,4	-11 946,1	-11 735,7	- 711,4	-11 540,4	1	- 0,1	18,2
10	20,0	8,0	72,0	246,0	- 0,8	5,0	140,1	37,7	292,9	0,003	246,8	271,3	219,9	-10 938,4	-11 944,4	-11 735,0	- 711,4	-11 539,3	1	- 0,1	19,3
11	20,0	8,0	72,0	246,1	- 0,8	5,0	140,1	37,7	292,6	0,003	246,9	271,6	220,0	-10 937,6	-11 943,1	-11 734,3	- 711,4	-11 538,4	1	- 0,1	20,2
12	20,0	8,0	72,0	246,4	- 0,8	5,1	140,0	37,7	292,2	0,003	247,0	272,1	220,1	-10 937,1	-11 942,2	-11 733,8	- 711,4	-11 537,7	1	- 0,1	20,9
13	20,0	8,0	72,0	246,7	- 0,8	5,0	140,0	37,7	292,0	0,003	247,5	272,2	220,3	-10 936,7	-11 941,0	-11 733,3	- 711,3	-11 537,0	1	- 0,1	21,6
14	20,0	8,0	72,1	246,5	- 0,8	5,0	140,1	37,7	292,3	0,003	247,2	272,0	220,3	-10 936,0	-11 939,7	-11 732,6	- 711,3	-11 536,1	1	- 0,1	22,5
15	20,0	8,0	72,1	246,7	- 0,8	5,1	140,1	37,8	292,1	0,003	247,4	272,5	220,3	-10 935,7	-11 938,9	-11 732,2	- 711,3	-11 535,6	1	- 0,1	23,0
16	20,0	8,0	72,1	246,6	- 0,8	5,0	140,1	37,8	292,2	0,003	247,5	272,3	220,1	-10 935,2	-11 938,0	-11 731,7	- 711,3	-11 535,0	1	- 0,1	23,6
17	20,0	8,0	72,1	246,5	- 0,8	5,2	140,1	37,7	292,3	0,003	247,0	272,4	220,1	-10 934,5	-11 937,3	-11 731,2	- 711,3	-11 534,3	1	- 0,1	24,3
18	20,0	8,0	72,1	246,6	- 0,8	5,1	140,1	37,8	292,4	0,003	247,2	272,5	220,1	-10 934,2	-11 936,6	-11 730,8	- 711,3	-11 533,9	1	- 0,1	24,7
19	20,0	8,0	72,0	246,7	- 0,8	5,1	140,1	37,7	292,1	0,003	247,2	272,6	220,2	-10 933,6	-11 935,8	-11 730,4	- 711,3	-11 533,3	1	- 0,1	25,3
20	20,0	8,0	72,1	246,6	- 0,8	5,2	140,1	37,8	292,4	0,003	246,8	272,5	220,3	-10 932,8	-11 935,4	-11 730,1	- 711,3	-11 532,8	1	- 0,1	25,8
50	20,0	8,0	72,1	247,4	- 0,8	5,2	140,1	37,8	291,3	0,003	247,9	273,8	220,6	-10 927,2	-11 926,0	-11 724,0	- 711,3	-11 525,7	10	- 0,1	32,9
100	20,0	8,1	72,1	249,2	- 0,8	5,3	140,2	37,8	289,3	0,003	249,5	276,1	222,1	-10 920,8	-11 918,4	-11 717,9	- 711,3	-11 519,0	10	- 0,2	39,5
200	20,0	8,0	72,1	251,6	- 0,8	5,2	140,2	37,8	286,6	0,003	252,3	278,5	223,9	-10 915,8	-11 910,5	-11 711,0	- 711,3	-11 512,4	10	- 0,2	46,1
400	20,0	8,0	72,1	254,9	- 0,8	5,0	140,2	37,8	282,9	0,003	256,3	281,6	226,6	-10 911,0	-11 903,7	-11 704,7	- 711,2	-11 506,5	10	- 0,2	52,1
1 000	20,0	8,1	72,1	260,3	- 0,9	5,4	140,1	37,8	276,9	0,003	261,8	290,1	228,9	-10 902,9	-11 913,3	-11 694,8	- 711,2	-11 503,6	10	- 0,2	54,9
2 500	20,0	8,0	72,0	263,9	- 0,9	5,2	140,1	37,7	272,9	0,003	265,9	293,5	232,5	-10 888,8	-11 903,1	-11 680,2	- 711,2	-11 490,7	10	- 0,2	67,9
5 000	20,0	8,0	72,0	266,0	- 0,9	4,9	140,0	37,7	270,7	0,003	268,5	294,5	235,0	-10 874,3	-11 893,0	-11 664,4	- 711,2	-11 477,2	10	- 0,2	81,4
7 500	20,0	8,0	71,9	266,9	- 0,9	4,4	139,9	37,7	269,5	0,003	269,9	293,6	237,0	-10 863,4	-11 883,3	-11 652,2	- 711,2	-11 466,3	10	- 0,3	92,3
10 000	20,0	8,0	71,9	265,5	- 0,9	4,0	139,9	37,7	270,7	0,003	269,4	290,6	236,6	-10 850,7	-11 873,9	-11 641,3	- 711,2	-11 455,3	10	- 0,3	103,3

MG 112	20-1	10	kPa
--------	------	----	-----

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	11,0	98,7	310,7	- 1,0	3,1	169,7	51,7	317,7	0,003	316,9	336,3	279,0	-10 824,4	-11 839,1	-11 615,0	- 711,1	-11 426,1	1	0,0	0,0
2	20,0	11,0	98,7	310,0	- 1,0	3,3	169,7	51,7	318,5	0,003	315,9	336,3	277,7	-10 825,6	-11 835,9	-11 612,2	- 711,1	-11 424,6	1	0,0	1,6
3	20,0	11,0	98,7	309,2	- 1,0	3,4	169,7	51,7	319,1	0,003	314,7	335,9	276,9	-10 826,3	-11 833,5	-11 610,9	- 711,1	-11 423,5	1	0,0	2,6
4	20,0	11,0	98,6	308,6	- 1,0	3,5	169,6	51,7	319,6	0,003	313,8	335,7	276,4	-10 826,6	-11 831,9	-11 610,3	- 711,1	-11 423,0	1	0,0	3,2
5	20,0	10,9	98,7	308,3	- 1,0	3,5	169,6	51,7	320,1	0,003	313,7	335,4	275,7	-10 827,7	-11 830,6	-11 609,5	- 711,1	-11 422,6	1	0,0	3,5
6	20,0	10,9	98,7	308,0	- 1,0	3,7	169,6	51,7	320,3	0,003	313,0	335,8	275,4	-10 828,2	-11 829,8	-11 609,1	- 711,1	-11 422,4	1	0,0	3,8
7	20,0	10,9	98,7	308,0	- 1,0	3,8	169,6	51,7	320,5	0,003	312,7	335,9	275,2	-10 828,1	-11 829,2	-11 608,9	- 711,1	-11 422,0	1	0,0	4,1
8	20,0	10,9	98,7	307,8	- 1,0	3,9	169,7	51,7	320,8	0,003	312,1	335,9	275,4	-10 827,5	-11 828,3	-11 609,1	- 711,1	-11 421,6	1	0,0	4,5
9	20,0	10,9	98,7	307,5	- 1,0	3,9	169,7	51,7	321,1	0,003	311,9	335,6	274,8	-10 827,1	-11 827,5	-11 609,4	- 711,1	-11 421,4	1	0,0	4,8
10	20,0	10,9	98,7	307,5	- 1,0	3,9	169,6	51,7	321,1	0,003	311,7	335,9	274,8	-10 826,6	-11 827,0	-11 609,7	- 711,1	-11 421,1	1	0,0	5,1
11	20,0	10,9	98,7	307,4	- 1,0	3,9	169,7	51,7	321,2	0,003	311,8	335,8	274,7	-10 826,2	-11 826,4	-11 610,1	- 711,0	-11 420,9	1	0,0	5,2
12	20,0	10,9	98,8	308,6	- 1,0	4,0	169,7	51,7	320,0	0,003	311,6	336,0	278,2	-10 825,7	-11 825,8	-11 615,0	- 711,0	-11 422,1	1	0,0	4,0
13	20,0	10,9	98,7	310,8	- 1,0	3,9	169,6	51,7	317,7	0,003	311,5	336,1	284,9	-10 825,1	-11 825,2	-11 634,6	- 711,0	-11 428,3	1	0,0	2,2
14	20,0	10,9	98,7	309,0	- 1,0	4,0	169,7	51,7	319,5	0,003	311,3	336,1	279,7	-10 824,6	-11 824,6	-11 645,7	- 711,0	-11 431,7	1	0,0	5,5
15	20,0	10,9	98,7	308,1	- 1,0	4,0	169,7	51,7	320,5	0,003	311,3	335,9	277,0	-10 824,2	-11 824,0	-11 653,6	- 711,0	-11 433,9	1	0,0	7,8
16	20,0	10,9	98,7	307,4	- 1,0	4,0	169,7	51,7	321,2	0,003	311,2	335,9	275,1	-10 823,7	-11 823,5	-11 656,4	- 711,0	-11 434,6	1	0,0	8,4
17	20,0	10,9	98,8	307,1	- 1,0	4,1	169,8	51,7	321,8	0,003	311,2	336,2	273,9	-10 823,4	-11 823,3	-11 657,6	- 711,0	-11 434,8	1	0,0	8,6
18	20,0	10,9	98,8	307,0	- 1,0	4,1	169,7	51,7	321,7	0,003	311,3	336,3	273,6	-10 823,1	-11 823,0	-11 658,1	- 711,0	-11 434,7	1	0,0	8,6
19	20,0	10,9	98,8	307,0	- 1,0	4,1	169,7	51,7	321,9	0,003	311,3	336,3	273,3	-10 822,8	-11 822,5	-11 658,3	- 711,0	-11 434,5	1	0,0	8,4
20	20,0	10,9	98,8	306,6	- 1,0	4,1	169,7	51,7	322,2	0,003	310,8	335,9	273,1	-10 822,3	-11 822,0	-11 658,2	- 711,0	-11 434,2	1	0,0	8,0
50	20,0	11,0	98,8	306,4	- 1,0	4,3	169,8	51,7	322,4	0,003	310,5	336,8	271,8	-10 815,9	-11 816,1	-11 654,0	- 711,0	-11 428,7	10	- 0,1	2,5
100	20,0	11,0	98,8	307,2	- 1,0	4,5	169,8	51,8	321,6	0,003	311,0	338,6	272,0	-10 809,6	-11 810,7	-11 648,7	- 711,0	-11 423,0	10	- 0,1	3,1
200	20,0	11,0	98,8	309,1	- 1,0	4,7	169,8	51,8	319,6	0,003	312,6	341,6	273,2	-10 803,1	-11 805,4	-11 642,5	- 711,0	-11 417,0	10	- 0,1	9,1
400	20,0	11,0	98,8	311,4	- 1,0	4,6	169,8	51,8	317,4	0,003	315,2	344,1	274,9	-10 794,9	-11 798,0	-11 634,3	- 711,0	-11 409,1	10	- 0,1	17,1
1 000	20,0	11,0	98,8	312,6	- 1,1	4,4	169,8	51,8	316,1	0,003	316,7	344,4	276,7	-10 780,9	-11 782,0	-11 621,3	- 710,9	-11 394,7	10	- 0,1	31,4
2 500	20,0	11,0	98,8	323,4	- 1,1	4,3	169,8	51,7	305,4	0,003	328,0	355,7	286,6	-10 763,0	-11 768,9	-11 604,2	- 710,9	-11 378,7	10	- 0,2	47,5
5 000	20,0	11,0	98,8	320,8	- 1,1	3,0	169,8	51,8	307,9	0,003	328,1	347,1	287,1	-10 741,3	-11 741,9	-11 579,2	- 710,8	-11 354,1	10	- 0,3	72,0
7 500	20,0	11,0	98,8	332,7	- 1,1	2,9	169,8	51,7	296,8	0,003	340,8	360,0	297,3	-10 729,7	-11 735,4	-11 565,1	- 710,8	-11 343,4	10	- 0,3	82,7
10 000	20,0	11,0	98,7	310,7	- 1,0	3,1	169,7	51,7	317,7	0,003	316,9	336,3	279,0	-10 824,4	-11 839,1	-11 615,0	- 711,1	-11 426,1	1	0,0	0,0

MG	11	2	20-	140	kPa
----	----	---	-----	-----	-----

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	14,0	125,6	370,5	- 1,2	2,3	199,7	65,8	339,0	0,003	381,0	397,8	332,8	-10 689,2	-11 692,3	-11 527,7	- 710,6	-11 303,1	1	0,0	0,0
2	20,0	14,0	125,6	370,6	- 1,2	2,3	199,6	65,8	338,9	0,003	380,8	397,7	333,3	-10 690,9	-11 690,1	-11 528,5	- 710,6	-11 303,2	1	0,0	0,1
3	20,0	13,9	125,6	375,7	- 1,2	2,3	199,5	65,8	334,2	0,003	380,1	397,7	349,3	-10 692,1	-11 688,7	-11 548,9	- 710,6	-11 309,9	1	0,0	6,8
4	20,0	13,9	125,5	372,2	- 1,2	2,2	199,5	65,8	337,3	0,003	380,7	397,3	338,6	-10 694,9	-11 687,6	-11 562,7	- 710,6	-11 315,1	1	0,0	12,0
5	20,0	13,9	125,6	371,6	- 1,2	2,3	199,5	65,8	337,9	0,003	380,5	397,5	336,9	-10 699,5	-11 686,9	-11 575,7	- 710,6	-11 320,7	1	0,0	17,6
6	20,0	13,9	125,6	370,7	- 1,2	2,5	199,5	65,8	338,8	0,003	378,7	397,4	335,8	-10 702,5	-11 686,2	-11 586,5	- 710,6	-11 325,1	1	0,0	22,0
7	20,0	13,9	125,6	370,1	- 1,2	2,5	199,5	65,8	339,2	0,003	378,7	397,4	334,2	-10 704,7	-11 685,6	-11 594,8	- 710,6	-11 328,4	1	0,0	25,3
8	20,0	13,9	125,5	369,4	- 1,2	2,6	199,5	65,8	339,9	0,003	378,5	397,5	332,0	-10 706,8	-11 685,2	-11 599,1	- 710,6	-11 330,4	1	0,0	27,3
9	20,0	13,9	125,6	368,4	- 1,2	2,6	199,5	65,8	340,8	0,003	377,8	397,2	330,2	-10 708,5	-11 684,5	-11 600,8	- 710,6	-11 331,3	1	0,0	28,2
10	20,0	13,9	125,6	367,9	- 1,2	2,7	199,5	65,8	341,3	0,003	377,2	397,3	329,3	-10 709,2	-11 684,1	-11 601,5	- 710,6	-11 331,6	1	0,0	28,5
11	20,0	13,9	125,6	367,6	- 1,2	2,8	199,5	65,8	341,6	0,003	376,8	397,2	328,8	-10 709,3	-11 683,6	-11 601,6	- 710,6	-11 331,5	1	0,0	28,4
12	20,0	13,9	125,6	367,4	- 1,2	2,8	199,5	65,8	341,7	0,003	376,6	397,1	328,5	-10 709,1	-11 683,1	-11 601,6	- 710,6	-11 331,3	1	0,0	28,2
13	20,0	14,0	125,5	367,2	- 1,2	2,8	199,5	65,8	341,9	0,003	376,4	397,1	328,1	-10 708,7	-11 682,5	-11 601,3	- 710,6	-11 330,9	1	0,0	27,8
14	20,0	14,0	125,6	367,2	- 1,2	2,9	199,5	65,8	342,0	0,003	376,2	397,4	328,0	-10 708,4	-11 682,4	-11 601,3	- 710,6	-11 330,7	1	0,0	27,6
15	20,0	14,0	125,6	367,0	- 1,2	2,9	199,6	65,8	342,2	0,003	376,1	397,2	327,9	-10 707,9	-11 681,9	-11 601,2	- 710,6	-11 330,4	1	0,0	27,3
16	20,0	14,0	125,6	367,1	- 1,2	2,9	199,6	65,8	342,2	0,003	376,3	397,5	327,5	-10 707,8	-11 681,8	-11 601,0	- 710,6	-11 330,2	1	0,0	27,1
17	20,0	14,0	125,6	367,1	- 1,2	2,9	199,6	65,8	342,0	0,003	376,3	397,8	327,4	-10 707,5	-11 681,7	-11 600,8	- 710,6	-11 330,0	1	0,0	26,9
18	20,0	14,0	125,6	367,2	- 1,2	2,9	199,6	65,8	342,1	0,003	376,4	397,8	327,3	-10 707,2	-11 681,5	-11 600,7	- 710,6	-11 329,8	1	0,0	26,7
19	20,0	13,9	125,6	366,8	- 1,2	2,9	199,5	65,8	342,3	0,003	376,0	397,5	326,9	-10 706,8	-11 681,2	-11 600,4	- 710,6	-11 329,5	1	0,0	26,4
20	20,0	13,9	125,6	366,8	- 1,2	3,0	199,5	65,8	342,4	0,003	375,9	397,7	326,8	-10 706,6	-11 681,0	-11 600,2	- 710,6	-11 329,3	1	0,0	26,2
50	20,0	14,0	125,6	366,2	- 1,2	3,2	199,6	65,8	343,1	0,003	375,3	398,4	324,8	-10 700,8	-11 676,1	-11 595,5	- 710,6	-11 324,1	10	0,0	21,0
100	20,0	14,0	125,6	368,0	- 1,2	3,9	199,6	65,8	341,3	0,003	375,3	404,1	324,6	-10 694,5	-11 675,0	-11 589,8	- 710,6	-11 319,8	10	- 0,1	16,7
200	20,0	14,0	125,6	368,1	- 1,2	3,4	199,6	65,8	341,3	0,003	376,7	401,7	325,8	-10 687,2	-11 663,1	-11 582,5	- 710,6	-11 310,9	10	- 0,1	7,8
400	20,0	14,0	125,6	370,5	- 1,2	3,6	199,7	65,8	339,1	0,003	378,5	405,5	327,5	-10 678,1	-11 653,9	-11 572,5	- 710,5	-11 301,5	10	- 0,1	1,6
1 000	20,0	14,0	125,6	374,2	- 1,2	3,6	199,7	65,8	335,7	0,003	382,0	409,0	331,7	-10 661,7	-11 634,1	-11 554,6	- 710,5	-11 283,5	10	- 0,2	19,6
2 500	20,0	14,0	125,7	380,8	- 1,3	3,2	199,7	65,9	330,0	0,003	389,9	413,9	338,8	-10 644,2	-11 604,2	-11 527,1	- 710,4	-11 258,5	10	- 0,3	44,6
5 000	20,0	14,0	125,7	389,7	- 1,3	3,0	199,7	65,8	322,5	0,003	398,8	421,9	348,3	-10 621,8	-11 575,5	-11 500,0	- 710,3	-11 232,4	10	- 0,4	70,7
7 500	20,0	14,0	125,6	395,8	- 1,3	3,1	199,6	65,8	317,5	0,003	405,2	429,9	352,1	-10 599,3	-11 559,1	-11 474,4	- 710,3	-11 210,9	10	- 0,4	92,2
10 000	20,0	14,0	125,6	398,8	- 1,3	2,9	199,6	65,8	315,0	0,003	408,6	431,8	356,0	-10 578,3	-11 541,1	-11 453,6	- 710,2	-11 191,0	10	- 0,5	112,1

MG 1	112	20-1	170	kPa
------	-----	------	-----	-----

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	17,0	152,5	431,7	- 1,4	2,6	229,6	79,9	353,3	0,003	442,8	465,2	387,2	-10 557,4	-11 515,5	-11 436,8	- 710,1	-11 169,9	1	0,0	0,0
2	20,0	16,9	152,6	433,9	- 1,4	2,7	229,6	79,9	351,7	0,003	442,5	466,0	393,3	-10 562,1	-11 514,3	-11 445,1	- 710,1	-11 173,8	1	0,0	3,9
3	20,0	16,9	152,5	433,0	- 1,4	2,6	229,4	79,9	352,3	0,003	444,1	466,2	388,7	-10 569,3	-11 513,8	-11 461,6	- 710,1	-11 181,6	1	0,0	11,7
4	20,0	16,9	152,5	431,5	- 1,4	2,8	229,4	79,9	353,4	0,003	441,5	466,0	386,9	-10 574,8	-11 512,8	-11 472,9	- 710,1	-11 186,9	1	0,0	16,9
5	20,0	16,9	152,5	430,9	- 1,4	2,9	229,5	79,9	354,0	0,003	440,9	465,6	386,1	-10 579,1	-11 511,5	-11 484,4	- 710,1	-11 191,7	1	0,0	21,8
6	20,0	16,9	152,5	430,4	- 1,4	3,0	229,4	79,9	354,3	0,003	440,2	465,7	385,1	-10 582,3	-11 511,2	-11 494,3	- 710,1	-11 195,9	1	0,0	26,0
7	20,0	16,9	152,5	429,5	- 1,4	3,0	229,4	79,8	355,0	0,003	439,6	465,4	383,6	-10 584,6	-11 510,3	-11 501,0	- 710,1	-11 198,6	1	0,0	28,7
8	20,0	16,9	152,5	428,8	- 1,4	3,0	229,5	79,9	355,7	0,003	439,2	465,1	382,0	-10 586,7	-11 509,8	-11 504,0	- 710,1	-11 200,2	1	0,0	30,3
9	20,0	16,9	152,5	428,2	- 1,4	3,0	229,5	79,9	356,1	0,003	439,0	464,9	380,8	-10 588,6	-11 509,4	-11 505,1	- 710,1	-11 201,1	1	0,0	31,1
10	20,0	16,9	152,5	428,2	- 1,4	3,1	229,4	79,9	356,2	0,003	438,6	465,4	380,5	-10 589,7	-11 509,3	-11 506,0	- 710,1	-11 201,7	1	0,0	31,8
11	20,0	16,9	152,5	427,8	- 1,4	3,2	229,4	79,9	356,5	0,003	437,8	465,3	380,1	-10 589,7	-11 509,2	-11 506,1	- 710,1	-11 201,7	1	0,0	31,8
12	20,0	16,9	152,5	427,8	- 1,4	3,3	229,4	79,9	356,4	0,003	437,8	465,6	380,0	-10 590,1	-11 509,0	-11 506,4	- 710,1	-11 201,8	1	0,0	31,9
13	20,0	16,9	152,5	427,7	- 1,4	3,3	229,5	79,9	356,6	0,003	437,5	465,5	379,9	-10 590,1	-11 508,7	-11 506,1	- 710,1	-11 201,6	1	0,0	31,7
14	20,0	16,9	152,5	427,7	- 1,4	3,3	229,5	79,9	356,6	0,003	437,4	465,3	380,5	-10 589,9	-11 508,2	-11 506,1	- 710,1	-11 201,4	1	0,0	31,5
15	20,0	16,9	152,5	427,5	- 1,4	3,3	229,5	79,9	356,8	0,003	437,3	465,2	380,1	-10 589,8	-11 507,8	-11 505,9	- 710,1	-11 201,2	1	0,0	31,3
16	20,0	16,9	152,5	427,5	- 1,4	3,3	229,5	79,9	356,7	0,003	437,2	465,2	380,0	-10 589,5	-11 507,5	-11 505,8	- 710,1	-11 200,9	1	0,0	31,0
17	20,0	16,9	152,5	427,0	- 1,4	3,4	229,5	79,9	357,2	0,003	436,2	465,1	379,8	-10 588,8	-11 507,2	-11 505,6	- 710,1	-11 200,6	1	0,0	30,7
18	20,0	16,9	152,6	427,0	- 1,4	3,4	229,5	79,9	357,3	0,003	436,2	465,1	379,7	-10 588,6	-11 506,9	-11 505,4	- 710,1	-11 200,3	1	0,0	30,4
19	20,0	16,9	152,5	427,0	- 1,4	3,4	229,5	79,9	357,2	0,003	436,3	464,9	379,7	-10 588,4	-11 506,6	-11 505,3	- 710,1	-11 200,1	1	0,0	30,2
20	20,0	16,9	152,5	426,8	- 1,4	3,4	229,4	79,9	357,3	0,003	435,9	464,8	379,7	-10 588,0	-11 506,5	-11 505,2	- 710,1	-11 199,9	1	0,0	30,0
50	20,0	17,0	152,5	425,9	- 1,4	3,3	229,5	79,9	358,2	0,003	435,1	463,2	379,3	-10 583,0	-11 499,2	-11 500,8	- 710,1	-11 194,3	10	0,0	24,4
100	20,0	17,0	152,6	426,4	- 1,4	3,3	229,6	79,9	357,8	0,003	435,8	463,6	379,7	-10 577,0	-11 493,7	-11 494,3	- 710,0	-11 188,3	10	- 0,1	18,4
200	20,0	17,0	152,5	426,8	- 1,4	3,5	229,6	79,9	357,5	0,003	435,3	465,0	379,9	-10 571,9	-11 483,8	-11 484,5	- 710,0	-11 180,0	10	- 0,1	10,1
400	20,0	17,0	152,6	423,0	- 1,4	3,7	229,6	79,9	360,7	0,003	430,6	461,8	376,5	-10 557,0	-11 468,1	-11 469,0	- 710,0	-11 164,7	10	- 0,1	5,2
1 000	20,0	17,0	152,6	424,5	- 1,4	4,0	229,6	79,9	359,4	0,003	430,6	464,8	378,0	-10 540,4	-11 445,8	-11 447,0	- 709,9	-11 144,4	10	- 0,2	25,5
2 500	20,0	17,0	152,6	439,3	- 1,4	2,8	229,6	79,9	347,3	0,003	449,1	473,9	395,1	-10 530,8	-11 403,9	-11 412,7	- 709,8	-11 115,8	10	- 0,3	54,1
5 000	20,0	17,0	152,6	439,1	- 1,4	2,9	229,6	79,9	347,5	0,003	448,0	473,2	396,2	-10 493,9	-11 359,7	-11 365,6	- 709,6	-11 073,1	10	- 0,5	96,8
7 500	20,0	17,0	152,6	449,2	- 1,5	2,7	229,6	79,9	339,7	0,003	458,7	483,1	405,7	-10 486,4	-11 330,7	-11 386,3	- 709,6	-11 067,8	10	- 0,6	102,1
10 000	20,0	17,0	152,6	456,4	- 1,5	2,8	229,6	80,0	334,3	0,003	465,9	491,3	412,1	-10 469,8	-11 308,0	-11 358,4	- 709,5	-11 045,4	10	- 0,6	124,5

MG 11	2 20-20	kPa
-------	---------	-----

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	20,0	179,5	485,1	- 1,6	2,4	259,6	94,1	370,1	0,003	496,3	519,1	439,9	-10 449,3	-11 281,8	-11 342,4	- 709,4	-11 024,5	1	0,0	0,0
2	20,0	19,9	179,6	486,2	- 1,6	2,4	259,5	94,1	369,4	0,003	497,5	520,7	440,3	-10 453,2	-11 281,1	-11 342,7	- 709,4	-11 025,6	1	0,0	1,2
3	20,0	19,9	179,5	485,9	- 1,6	2,4	259,4	94,0	369,4	0,003	497,0	520,6	440,2	-10 456,0	-11 280,1	-11 342,3	- 709,4	-11 026,1	1	0,0	1,6
4	20,0	19,9	179,4	485,2	- 1,6	2,6	259,4	94,0	369,9	0,003	495,0	520,5	440,0	-10 455,9	-11 279,7	-11 341,8	- 709,4	-11 025,8	1	0,0	1,3
5	20,0	19,9	179,5	485,1	- 1,6	2,7	259,4	94,0	370,0	0,003	494,5	520,7	440,0	-10 456,5	-11 279,6	-11 341,5	- 709,4	-11 025,9	1	0,0	1,4
6	20,0	19,9	179,5	484,9	- 1,6	2,7	259,4	94,0	370,1	0,003	494,5	520,6	439,7	-10 457,4	-11 279,1	-11 341,3	- 709,4	-11 025,9	1	0,0	1,4
7	20,0	19,9	179,4	485,1	- 1,6	2,6	259,3	94,0	369,8	0,003	495,0	520,6	439,6	-10 458,4	-11 278,8	-11 341,1	- 709,4	-11 026,1	1	0,0	1,6
8	20,0	19,9	179,5	485,4	- 1,6	2,6	259,4	94,0	369,8	0,003	495,8	520,7	439,6	-10 460,4	-11 278,3	-11 341,3	- 709,4	-11 026,6	1	0,0	2,2
9	20,0	19,9	179,5	485,2	- 1,6	2,6	259,4	94,0	369,9	0,003	495,6	520,9	439,2	-10 462,0	-11 277,8	-11 341,2	- 709,4	-11 027,0	1	0,0	2,5
10	20,0	19,9	179,5	485,1	- 1,6	2,6	259,4	94,0	369,9	0,003	495,5	520,7	439,2	-10 464,6	-11 277,5	-11 341,9	- 709,4	-11 028,0	1	0,0	3,5
11	20,0	19,9	179,4	485,4	- 1,6	2,7	259,4	94,0	369,7	0,003	495,4	521,2	439,6	-10 466,5	-11 277,5	-11 343,4	- 709,4	-11 029,1	1	0,0	4,6
12	20,0	19,9	179,5	485,8	- 1,6	2,7	259,4	94,0	369,5	0,003	495,0	521,4	440,9	-10 468,3	-11 277,3	-11 347,3	- 709,4	-11 031,0	1	0,0	6,5
13	20,0	19,9	179,4	485,6	- 1,6	2,8	259,4	94,0	369,6	0,003	494,8	521,6	440,3	-10 470,0	-11 277,1	-11 351,2	- 709,4	-11 032,8	1	0,0	8,3
14	20,0	19,9	179,5	485,3	- 1,6	2,8	259,4	94,0	369,9	0,003	494,6	521,8	439,4	-10 471,3	-11 276,7	-11 353,8	- 709,4	-11 033,9	1	0,0	9,5
15	20,0	19,9	179,5	485,2	- 1,6	2,8	259,5	94,0	370,0	0,003	494,5	521,9	439,3	-10 472,7	-11 276,5	-11 356,5	- 709,4	-11 035,2	1	0,0	10,7
16	20,0	19,9	179,5	485,1	- 1,6	2,8	259,5	94,0	370,1	0,003	494,5	521,8	438,9	-10 473,9	-11 276,0	-11 359,1	- 709,4	-11 036,3	1	0,0	11,9
17	20,0	19,9	179,5	484,9	- 1,6	2,8	259,4	94,0	370,1	0,003	494,5	521,6	438,6	-10 474,9	-11 275,6	-11 361,6	- 709,4	-11 037,4	1	0,0	12,9
18	20,0	19,9	179,5	484,7	- 1,6	2,8	259,5	94,0	370,3	0,003	494,5	521,3	438,4	-10 475,7	-11 274,8	-11 363,9	- 709,4	-11 038,1	1	0,0	13,7
19	20,0	19,9	179,6	484,2	- 1,6	2,7	259,5	94,0	370,9	0,003	494,4	520,6	437,5	-10 476,4	-11 274,0	-11 365,7	- 709,4	-11 038,7	1	0,0	14,2
20	20,0	19,9	179,5	484,0	- 1,6	2,7	259,5	94,0	370,9	0,003	494,3	520,5	437,2	-10 476,9	-11 273,3	-11 367,5	- 709,4	-11 039,3	1	0,0	14,8
50	20,0	20,0	179,5	484,5	- 1,6	3,4	259,5	94,0	370,5	0,003	493,0	525,6	435,0	-10 474,5	-11 271,7	-11 371,4	- 709,4	-11 039,2	10	0,0	14,7
100	20,0	20,0	179,5	484,4	- 1,6	3,3	259,6	94,1	370,7	0,003	493,0	524,6	435,6	-10 468,4	-11 261,2	-11 363,7	- 709,4	-11 031,1	10	- 0,1	6,6
200	20,0	20,0	179,5	485,4	- 1,6	3,1	259,5	94,1	369,8	0,003	494,1	524,3	437,9	-10 464,8	-11 246,6	-11 351,2	- 709,3	-11 020,9	10	- 0,1	3,6
400	20,0	20,0	179,5	487,9	- 1,6	3,3	259,6	94,1	367,9	0,003	495,4	528,1	440,3	-10 457,3	-11 227,7	-11 331,2	- 709,3	-11 005,4	10	- 0,2	19,1
1 000	20,0	20,0	179,5	489,6	- 1,6	3,4	259,6	94,1	366,7	0,003	496,0	529,8	443,1	-10 441,9	-11 179,0	-11 285,6	- 709,1	-10 968,8	10	- 0,3	55,7
2 500	20,0	20,0	179,5	498,6	- 1,6	3,4	259,6	94,1	360,1	0,003	505,0	538,6	452,2	-10 426,8	-11 109,4	-11 291,6	- 708,9	-10 942,6	10	- 0,5	81,9
5 000	20,0	20,0	179,6	505,0	- 1,7	3,1	259,6	94,1	355,6	0,003	512,4	543,3	459,4	-10 394,6	-11 024,8	-11 213,6	- 708,6	-10 877,6	10	- 0,8	146,8
7 500	20,0	20,0	179,6	507,4	- 1,7	2,7	259,6	94,1	354,0	0,003	516,0	543,0	463,3	-10 370,4	-10 959,5	-11 173,0	- 708,4	-10 834,3	10	- 1,0	190,2
10 000	20,0	20,0	179,6	511,6	- 1,7	2,9	259,6	94,1	351,0	0,003	519,3	548,5	466,9	-10 350,7	-10 910,9	-11 127,3	- 708,3	-10 796,3	10	- 1,1	228,2

MG 112 45-100 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	45,1	10,1	89,8	243,0	- 0,9	8,3	235,2	47,1	369,4	0,004	245,1	285,2	198,8	-10 343,9	-10 904,3	-11 096,0	- 708,3	-10 781,4	1	0,0	0,0
2	45,1	10,0	89,8	240,7	- 0,9	7,5	235,0	47,0	372,8	0,004	242,1	278,1	202,0	-10 346,8	-10 906,4	-11 105,0	- 708,3	-10 786,1	1	0,0	4,6
3	45,1	10,0	89,7	238,4	- 0,9	7,0	234,9	47,0	376,4	0,004	240,9	274,4	200,0	-10 348,8	-10 907,3	-11 121,0	- 708,3	-10 792,4	1	0,0	10,9
4	45,0	10,0	89,7	237,5	- 0,9	7,0	234,8	47,0	377,6	0,004	239,8	272,9	200,0	-10 349,8	-10 908,0	-11 138,2	- 708,3	-10 798,6	1	0,0	17,2
5	45,0	10,0	89,7	236,0	- 0,9	6,9	234,8	47,0	380,1	0,004	239,4	271,8	196,7	-10 350,5	-10 908,6	-11 147,1	- 708,3	-10 802,1	1	0,0	20,7
6	45,0	10,0	89,7	235,5	- 0,8	6,8	234,8	47,0	381,0	0,004	239,3	271,5	195,7	-10 351,1	-10 909,1	-11 152,1	- 708,3	-10 804,1	1	0,0	22,7
7	45,0	10,0	89,7	234,9	- 0,8	6,8	234,7	47,0	381,8	0,004	239,0	270,9	194,8	-10 351,5	-10 909,6	-11 155,0	- 708,3	-10 805,4	1	0,0	23,9
8	45,0	10,0	89,7	234,7	- 0,9	6,8	234,8	47,0	382,3	0,004	238,8	270,7	194,6	-10 351,9	-10 910,0	-11 157,2	- 708,3	-10 806,4	1	0,0	25,0
9	45,0	10,0	89,8	234,5	- 0,9	6,7	234,8	47,0	382,8	0,004	238,8	270,4	194,4	-10 352,3	-10 910,4	-11 158,7	- 708,3	-10 807,1	1	0,0	25,7
10	45,0	10,0	89,7	234,4	- 0,8	6,7	234,8	47,0	382,8	0,004	238,7	269,9	194,6	-10 352,8	-10 910,5	-11 160,3	- 708,3	-10 807,9	1	0,0	26,4
11	45,0	10,0	89,7	234,2	- 0,9	6,6	234,8	47,0	383,1	0,004	238,7	269,4	194,5	-10 353,1	-10 910,6	-11 161,1	- 708,3	-10 808,3	1	0,0	26,9
12	45,0	10,0	89,8	233,8	- 0,8	6,5	234,8	47,0	383,9	0,004	238,5	268,9	194,0	-10 353,5	-10 910,7	-11 161,9	- 708,3	-10 808,7	1	0,0	27,2
13	45,0	10,0	89,7	233,7	- 0,9	6,4	234,8	47,0	384,0	0,004	238,6	268,6	193,9	-10 353,7	-10 910,7	-11 162,4	- 708,3	-10 809,0	1	0,0	27,5
14	45,0	10,0	89,8	233,4	- 0,8	6,4	234,8	47,0	384,6	0,004	238,3	268,1	193,8	-10 353,9	-10 910,8	-11 162,9	- 708,3	-10 809,2	1	0,0	27,8
15	45,0	10,0	89,7	233,4	- 0,9	6,3	234,8	47,0	384,5	0,004	238,4	267,9	193,8	-10 354,1	-10 910,9	-11 163,2	- 708,3	-10 809,4	1	0,0	28,0
16	45,0	10,0	89,7	233,1	- 0,8	6,2	234,8	47,0	384,9	0,004	238,3	267,4	193,8	-10 354,4	-10 911,0	-11 163,6	- 708,3	-10 809,7	1	0,0	28,2
17	45,0	10,0	89,7	233,2	- 0,8	6,2	234,8	47,0	384,8	0,004	238,4	267,4	193,9	-10 354,8	-10 911,1	-11 164,0	- 708,3	-10 810,0	1	0,0	28,5
18	45,0	10,0	89,8	233,1	- 0,8	6,2	234,8	47,1	385,2	0,004	238,4	267,1	193,9	-10 355,1	-10 911,1	-11 164,2	- 708,3	-10 810,1	1	0,0	28,7
19	45,0	10,0	89,8	233,0	- 0,8	6,2	234,8	47,0	385,3	0,004	238,1	266,8	194,0	-10 355,3	-10 911,2	-11 164,5	- 708,3	-10 810,3	1	0,0	28,9
20	45,0	10,0	89,8	232,8	- 0,8	6,1	234,8	47,0	385,5	0,004	238,1	266,6	193,8	-10 355,4	-10 911,2	-11 164,7	- 708,3	-10 810,4	1	0,0	29,0
50	45,0	10,0	89,8	231,8	- 0,8	5,6	234,8	47,0	387,3	0,004	237,9	263,7	193,7	-10 359,2	-10 913,6	-11 168,5	- 708,3	-10 813,8	10	0,0	32,3
100	45,0	10,1	89,8	232,1	- 0,8	5,6	234,8	47,1	386,7	0,004	238,0	264,1	194,4	-10 363,0	-10 919,5	-11 172,8	- 708,3	-10 818,4	10	0,0	37,0
200	45,0	10,1	89,8	234,2	- 0,8	5,9	234,9	47,1	383,4	0,004	239,6	267,4	195,7	-10 368,5	-10 928,2	-11 178,1	- 708,4	-10 824,9	10	- 0,1	43,5
400	45,0	10,1	89,8	239,4	- 0,9	6,6	234,8	47,1	375,1	0,004	243,5	275,2	199,4	-10 375,9	-10 941,2	-11 183,9	- 708,4	-10 833,6	10	- 0,1	52,2
1 000	45,0	10,1	89,8	244,2	- 0,9	6,9	234,8	47,1	367,7	0,004	247,7	281,7	203,1	-10 384,7	-10 958,2	-11 190,3	- 708,4	-10 844,4	10	- 0,2	63,0
2 500	45,0	10,1	89,8	248,1	- 0,9	5,6	234,8	47,1	361,8	0,004	253,6	281,7	209,1	-10 392,6	-10 964,7	-11 198,3	- 708,5	-10 851,9	10	- 0,2	70,5
5 000	45,0	10,1	89,8	252,7	- 0,9	4,8	234,8	47,1	355,2	0,004	259,6	284,0	214,5	-10 402,5	-10 972,4	-11 204,8	- 708,5	-10 859,9	10	- 0,2	78,5
7 500	45,0	10,1	89,8	256,7	- 0,9	4,7	234,8	47,1	349,6	0,003	263,5	287,6	219,0	-10 408,5	-10 980,0	-11 209,2	- 708,5	-10 865,9	10	- 0,2	84,5
10 000	45,0	10,0	89,8	259,8	- 0,9	4,6	234,8	47,1	345,6	0,003	266,8	290,7	221,8	-10 414,2	-10 986,9	-11 212,6	- 708,5	-10 871,2	10	- 0,2	89,8

MG 112 45-180 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	45,1	10,1	89,8	243,0	- 0,9	8,3	235,2	47,1	369,4	0,004	245,1	285,2	198,8	-10 343,9	-10 904,3	-11 096,0	- 708,3	-10 781,4	1	0,0	0,0
2	45,1	10,0	89,8	240,7	- 0,9	7,5	235,0	47,0	372,8	0,004	242,1	278,1	202,0	-10 346,8	-10 906,4	-11 105,0	- 708,3	-10 786,1	1	0,0	4,6
3	45,1	10,0	89,7	238,4	- 0,9	7,0	234,9	47,0	376,4	0,004	240,9	274,4	200,0	-10 348,8	-10 907,3	-11 121,0	- 708,3	-10 792,4	1	0,0	10,9
4	45,0	10,0	89,7	237,5	- 0,9	7,0	234,8	47,0	377,6	0,004	239,8	272,9	200,0	-10 349,8	-10 908,0	-11 138,2	- 708,3	-10 798,6	1	0,0	17,2
5	45,0	10,0	89,7	236,0	- 0,9	6,9	234,8	47,0	380,1	0,004	239,4	271,8	196,7	-10 350,5	-10 908,6	-11 147,1	- 708,3	-10 802,1	1	0,0	20,7
6	45,0	10,0	89,7	235,5	- 0,8	6,8	234,8	47,0	381,0	0,004	239,3	271,5	195,7	-10 351,1	-10 909,1	-11 152,1	- 708,3	-10 804,1	1	0,0	22,7
7	45,0	10,0	89,7	234,9	- 0,8	6,8	234,7	47,0	381,8	0,004	239,0	270,9	194,8	-10 351,5	-10 909,6	-11 155,0	- 708,3	-10 805,4	1	0,0	23,9
8	45,0	10,0	89,7	234,7	- 0,9	6,8	234,8	47,0	382,3	0,004	238,8	270,7	194,6	-10 351,9	-10 910,0	-11 157,2	- 708,3	-10 806,4	1	0,0	25,0
9	45,0	10,0	89,8	234,5	- 0,9	6,7	234,8	47,0	382,8	0,004	238,8	270,4	194,4	-10 352,3	-10 910,4	-11 158,7	- 708,3	-10 807,1	1	0,0	25,7
10	45,0	10,0	89,7	234,4	- 0,8	6,7	234,8	47,0	382,8	0,004	238,7	269,9	194,6	-10 352,8	-10 910,5	-11 160,3	- 708,3	-10 807,9	1	0,0	26,4
11	45,0	10,0	89,7	234,2	- 0,9	6,6	234,8	47,0	383,1	0,004	238,7	269,4	194,5	-10 353,1	-10 910,6	-11 161,1	- 708,3	-10 808,3	1	0,0	26,9
12	45,0	10,0	89,8	233,8	- 0,8	6,5	234,8	47,0	383,9	0,004	238,5	268,9	194,0	-10 353,5	-10 910,7	-11 161,9	- 708,3	-10 808,7	1	0,0	27,2
13	45,0	10,0	89,7	233,7	- 0,9	6,4	234,8	47,0	384,0	0,004	238,6	268,6	193,9	-10 353,7	-10 910,7	-11 162,4	- 708,3	-10 809,0	1	0,0	27,5
14	45,0	10,0	89,8	233,4	- 0,8	6,4	234,8	47,0	384,6	0,004	238,3	268,1	193,8	-10 353,9	-10 910,8	-11 162,9	- 708,3	-10 809,2	1	0,0	27,8
15	45,0	10,0	89,7	233,4	- 0,9	6,3	234,8	47,0	384,5	0,004	238,4	267,9	193,8	-10 354,1	-10 910,9	-11 163,2	- 708,3	-10 809,4	1	0,0	28,0
16	45,0	10,0	89,7	233,1	- 0,8	6,2	234,8	47,0	384,9	0,004	238,3	267,4	193,8	-10 354,4	-10 911,0	-11 163,6	- 708,3	-10 809,7	1	0,0	28,2
17	45,0	10,0	89,7	233,2	- 0,8	6,2	234,8	47,0	384,8	0,004	238,4	267,4	193,9	-10 354,8	-10 911,1	-11 164,0	- 708,3	-10 810,0	1	0,0	28,5
18	45,0	10,0	89,8	233,1	- 0,8	6,2	234,8	47,1	385,2	0,004	238,4	267,1	193,9	-10 355,1	-10 911,1	-11 164,2	- 708,3	-10 810,1	1	0,0	28,7
19	45,0	10,0	89,8	233,0	- 0,8	6,2	234,8	47,0	385,3	0,004	238,1	266,8	194,0	-10 355,3	-10 911,2	-11 164,5	- 708,3	-10 810,3	1	0,0	28,9
20	45,0	10,0	89,8	232,8	- 0,8	6,1	234,8	47,0	385,5	0,004	238,1	266,6	193,8	-10 355,4	-10 911,2	-11 164,7	- 708,3	-10 810,4	1	0,0	29,0
50	45,0	10,0	89,8	231,8	- 0,8	5,6	234,8	47,0	387,3	0,004	237,9	263,7	193,7	-10 359,2	-10 913,6	-11 168,5	- 708,3	-10 813,8	10	0,0	32,3
100	45,0	10,1	89,8	232,1	- 0,8	5,6	234,8	47,1	386,7	0,004	238,0	264,1	194,4	-10 363,0	-10 919,5	-11 172,8	- 708,3	-10 818,4	10	0,0	37,0
200	45,0	10,1	89,8	234,2	- 0,8	5,9	234,9	47,1	383,4	0,004	239,6	267,4	195,7	-10 368,5	-10 928,2	-11 178,1	- 708,4	-10 824,9	10	- 0,1	43,5
400	45,0	10,1	89,8	239,4	- 0,9	6,6	234,8	47,1	375,1	0,004	243,5	275,2	199,4	-10 375,9	-10 941,2	-11 183,9	- 708,4	-10 833,6	10	- 0,1	52,2
1 000	45,0	10,1	89,8	244,2	- 0,9	6,9	234,8	47,1	367,7	0,004	247,7	281,7	203,1	-10 384,7	-10 958,2	-11 190,3	- 708,4	-10 844,4	10	- 0,2	63,0
2 500	45,0	10,1	89,8	248,1	- 0,9	5,6	234,8	47,1	361,8	0,004	253,6	281,7	209,1	-10 392,6	-10 964,7	-11 198,3	- 708,5	-10 851,9	10	- 0,2	70,5
5 000	45,0	10,1	89,8	252,7	- 0,9	4,8	234,8	47,1	355,2	0,004	259,6	284,0	214,5	-10 402,5	-10 972,4	-11 204,8	- 708,5	-10 859,9	10	- 0,2	78,5
7 500	45,0	10,1	89,8	256,7	- 0,9	4,7	234,8	47,1	349,6	0,003	263,5	287,6	219,0	-10 408,5	-10 980,0	-11 209,2	- 708,5	-10 865,9	10	- 0,2	84,5
10 000	45,0	10,0	89,8	259,8	- 0,9	4,6	234,8	47,1	345,6	0,003	266,8	290,7	221,8	-10 414,2	-10 986,9	-11 212,6	- 708,5	-10 871,2	10	- 0,2	89,8

MG	112	45-240) kPa
ivi O	114	-TO 2-TO	

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	45,0	18,0	161,7	361,4	- 1,2	4,3	314,7	84,7	447,4	0,003	366,4	397,1	320,7	-10 361,8	-10 928,0	-11 174,0	- 708,3	-10 821,3	1	0,0	0,0
2	45,0	17,9	161,6	361,3	- 1,2	4,5	314,6	84,7	447,4	0,003	364,6	397,0	322,2	-10 359,9	-10 925,1	-11 180,8	- 708,3	-10 821,9	1	0,0	0,7
3	45,0	17,9	161,6	360,5	- 1,2	4,6	314,5	84,6	448,1	0,003	363,1	396,5	321,9	-10 358,7	-10 923,6	-11 193,7	- 708,3	-10 825,3	1	0,0	4,0
4	45,0	17,9	161,5	359,9	- 1,2	4,5	314,4	84,6	448,7	0,003	363,6	396,2	319,9	-10 359,0	-10 922,3	-11 206,4	- 708,3	-10 829,2	1	0,0	8,0
5	45,0	17,9	161,5	358,8	- 1,2	4,6	314,4	84,6	450,1	0,003	363,0	395,8	317,7	-10 358,6	-10 921,5	-11 217,4	- 708,3	-10 832,5	1	0,0	11,2
6	45,0	17,9	161,5	358,0	- 1,2	4,6	314,5	84,6	451,3	0,003	362,5	395,5	315,9	-10 357,9	-10 920,7	-11 224,1	- 708,3	-10 834,2	1	0,0	13,0
7	45,0	17,9	161,6	357,3	- 1,2	4,7	314,5	84,6	452,1	0,003	361,9	395,5	314,7	-10 357,4	-10 919,9	-11 228,1	- 708,3	-10 835,1	1	0,0	13,9
8	45,0	17,9	161,5	357,0	- 1,2	4,7	314,4	84,6	452,4	0,003	361,5	395,2	314,3	-10 356,9	-10 919,3	-11 230,8	- 708,3	-10 835,7	1	0,0	14,4
9	45,0	17,9	161,5	356,7	- 1,2	4,7	314,5	84,6	452,9	0,003	361,1	395,0	314,0	-10 356,4	-10 918,7	-11 232,9	- 708,3	-10 836,0	1	0,0	14,7
10	45,0	17,9	161,6	356,4	- 1,2	4,8	314,5	84,6	453,3	0,003	360,8	394,8	313,6	-10 356,0	-10 918,1	-11 234,4	- 708,3	-10 836,2	1	0,0	14,9
11	45,0	17,9	161,6	356,1	- 1,2	4,7	314,5	84,6	453,7	0,003	360,6	394,0	313,6	-10 355,8	-10 917,1	-11 236,2	- 708,3	-10 836,4	1	0,0	15,1
12	45,0	17,9	161,6	356,1	- 1,2	4,7	314,5	84,6	453,7	0,003	360,7	394,2	313,5	-10 355,7	-10 916,8	-11 237,8	- 708,3	-10 836,8	1	0,0	15,5
13	45,0	18,0	161,6	355,8	- 1,2	4,7	314,5	84,6	454,1	0,003	360,4	393,7	313,2	-10 355,3	-10 916,2	-11 239,0	- 708,3	-10 836,8	1	0,0	15,6
14	45,0	18,0	161,6	354,9	- 1,2	4,3	314,5	84,6	455,2	0,003	360,3	391,1	313,2	-10 355,1	-10 913,7	-11 240,2	- 708,3	-10 836,3	1	0,0	15,0
15	45,0	18,0	161,6	354,3	- 1,2	4,2	314,6	84,7	456,2	0,003	360,0	389,7	313,0	-10 354,9	-10 911,9	-11 240,9	- 708,3	-10 835,9	1	- 0,1	14,6
16	45,0	18,0	161,6	354,2	- 1,2	4,2	314,6	84,7	456,3	0,003	360,0	389,8	312,8	-10 354,7	-10 911,4	-11 241,3	- 708,3	-10 835,8	1	- 0,1	14,5
17	45,0	18,0	161,6	354,0	- 1,2	4,2	314,6	84,6	456,6	0,003	359,7	389,6	312,6	-10 354,3	-10 911,1	-11 241,6	- 708,3	-10 835,7	1	- 0,1	14,4
18	45,0	18,0	161,6	354,2	- 1,2	4,4	314,5	84,6	456,1	0,003	359,5	390,5	312,6	-10 354,1	-10 911,4	-11 241,8	- 708,3	-10 835,8	1	- 0,1	14,5
19	45,0	18,0	161,6	354,4	- 1,2	4,4	314,5	84,6	455,9	0,003	359,7	390,8	312,8	-10 354,1	-10 911,4	-11 242,1	- 708,3	-10 835,9	1	- 0,1	14,6
20	45,0	18,0	161,6	353,9	- 1,2	4,3	314,6	84,6	456,5	0,003	359,4	390,2	312,2	-10 353,9	-10 910,9	-11 241,9	- 708,3	-10 835,6	1	- 0,1	14,3
50	45,0	18,0	161,6	353,8	- 1,2	4,4	314,6	84,7	456,7	0,003	358,9	390,3	312,3	-10 351,7	-10 907,7	-11 241,6	- 708,3	-10 833,7	10	- 0,1	12,4
100	45,0	18,0	161,6	354,4	- 1,2	4,4	314,7	84,7	455,9	0,003	359,5	390,6	313,3	-10 349,8	-10 905,6	-11 241,0	- 708,3	-10 832,1	10	- 0,1	10,9
200	45,0	18,0	161,6	357,2	- 1,2	4,5	314,7	84,7	452,5	0,003	361,7	394,1	315,7	-10 349,2	-10 905,0	-11 241,3	- 708,3	-10 831,8	10	- 0,1	10,6
400	45,0	18,0	161,6	360,1	- 1,2	4,0	314,7	84,7	448,7	0,003	366,0	394,8	319,6	-10 349,2	-10 900,6	-11 241,8	- 708,3	-10 830,5	10	- 0,1	9,3
1 000	45,0	18,0	161,6	366,2	- 1,2	3,7	314,7	84,7	441,3	0,003	372,8	400,1	325,9	-10 348,9	-10 899,1	-11 241,3	- 708,3	-10 829,7	10	- 0,1	8,5
2 500	45,0	18,0	161,6	376,9	- 1,3	3,5	314,7	84,7	428,8	0,003	383,8	410,0	337,0	-10 349,4	-10 899,8	-11 243,9	- 708,3	-10 831,0	10	- 0,1	9,8
5 000	45,0	18,0	161,7	389,0	- 1,3	3,4	314,7	84,7	415,6	0,003	394,9	421,4	350,9	-10 352,5	-10 899,8	-11 249,7	- 708,3	-10 834,0	10	- 0,1	12,7
7 500	45,0	18,0	161,7	390,9	- 1,3	3,1	314,7	84,7	413,6	0,003	396,9	421,0	354,9	-10 348,0	-10 894,2	-11 247,1	- 708,2	-10 829,8	10	- 0,1	8,5
10 000	45,0	18,7	161,0	398,5	- 1,3	2,6	314,7	84,7	403,9	0,003	406,7	427,6	361,4	-10 355,1	-10 894,0	-11 243,6	- 708,2	-10 830,9	11	- 0,1	9,6

MG 112 45-	300	kPa	3
------------	-----	-----	---

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	45,0	24,0	215,6	454,2	- 1,5	3,1	374,6	113,0	474,6	0,003	459,6	487,8	415,3	-10 321,6	-10 861,5	-11 220,0	- 708,1	-10 801,0	1	0,0	0,0
2	45,0	23,9	215,6	453,7	- 1,5	3,3	374,5	112,9	475,1	0,003	458,1	488,4	414,7	-10 320,7	-10 860,0	-11 224,5	- 708,1	-10 801,7	1	0,0	0,7
3	45,0	23,9	215,4	454,1	- 1,5	3,4	374,3	112,8	474,3	0,003	458,4	489,7	414,4	-10 321,0	-10 860,2	-11 230,0	- 708,1	-10 803,7	1	0,0	2,7
4	45,0	23,9	215,4	453,6	- 1,5	3,4	374,3	112,8	474,9	0,003	458,1	489,3	413,5	-10 320,6	-10 859,3	-11 234,8	- 708,1	-10 804,9	1	0,0	3,9
5	45,0	23,9	215,4	453,6	- 1,5	3,4	374,3	112,8	475,0	0,003	458,2	488,6	413,9	-10 320,4	-10 858,1	-11 240,9	- 708,1	-10 806,5	1	0,0	5,5
6	45,0	23,9	215,5	453,2	- 1,5	3,3	374,4	112,8	475,4	0,003	458,1	488,1	413,4	-10 320,1	-10 856,9	-11 245,8	- 708,1	-10 807,6	1	0,0	6,6
7	45,0	23,9	215,5	452,6	- 1,5	3,3	374,4	112,9	476,0	0,003	458,0	487,4	412,5	-10 320,0	-10 855,7	-11 250,7	- 708,1	-10 808,8	1	0,0	7,8
8	45,0	23,9	215,5	452,1	- 1,5	3,2	374,4	112,9	476,7	0,003	458,0	486,5	411,7	-10 319,9	-10 854,5	-11 255,4	- 708,1	-10 809,9	1	0,0	8,9
9	45,0	23,9	215,5	451,8	- 1,5	3,1	374,4	112,9	476,9	0,003	457,9	486,1	411,2	-10 319,6	-10 853,7	-11 259,8	- 708,1	-10 811,0	1	0,0	10,0
10	45,0	23,9	215,5	450,3	- 1,5	2,8	374,4	112,9	478,5	0,003	457,4	483,0	410,5	-10 318,9	-10 850,0	-11 263,1	- 708,1	-10 810,7	1	0,0	9,6
11	45,0	23,9	215,5	449,8	- 1,5	2,6	374,4	112,9	479,0	0,003	457,8	480,7	411,0	-10 319,3	-10 847,4	-11 267,0	- 708,1	-10 811,2	1	0,0	10,2
12	45,0	23,9	215,5	450,0	- 1,5	2,5	374,5	112,9	479,0	0,003	458,0	480,8	411,2	-10 319,3	-10 846,8	-11 270,2	- 708,1	-10 812,1	1	0,0	11,1
13	45,0	24,0	215,5	449,9	- 1,5	2,6	374,4	112,9	479,0	0,003	457,7	481,2	410,9	-10 319,0	-10 846,6	-11 272,6	- 708,1	-10 812,8	1	0,0	11,7
14	45,0	24,0	215,5	450,1	- 1,5	2,8	374,4	112,9	478,8	0,003	457,5	482,5	410,2	-10 318,7	-10 847,7	-11 274,3	- 708,1	-10 813,6	1	0,0	12,6
15	45,0	24,0	215,5	450,0	- 1,5	2,8	374,4	112,9	478,9	0,003	457,2	482,6	410,2	-10 318,5	-10 847,6	-11 276,2	- 708,1	-10 814,1	1	0,0	13,1
16	45,0	24,0	215,6	450,0	- 1,5	2,8	374,5	112,9	479,0	0,003	457,0	482,6	410,5	-10 318,3	-10 847,6	-11 278,6	- 708,1	-10 814,8	1	0,0	13,8
17	45,0	24,0	215,6	449,8	- 1,5	2,8	374,5	112,9	479,2	0,003	457,1	482,6	409,8	-10 318,3	-10 847,2	-11 279,7	- 708,1	-10 815,1	1	0,0	14,0
18	45,0	24,0	215,6	449,9	- 1,5	2,8	374,5	112,9	479,2	0,003	457,3	482,6	409,7	-10 318,2	-10 847,0	-11 280,9	- 708,1	-10 815,4	1	0,0	14,3
19	45,0	24,0	215,5	450,0	- 1,5	2,8	374,4	112,9	478,8	0,003	457,3	482,9	409,9	-10 318,1	-10 847,0	-11 282,3	- 708,1	-10 815,8	1	0,0	14,8
20	45,0	24,0	215,5	450,6	- 1,5	3,0	374,5	112,9	478,3	0,003	457,3	484,0	410,5	-10 318,1	-10 847,9	-11 283,6	- 708,1	-10 816,5	1	0,0	15,5
50	45,0	24,0	215,6	449,4	- 1,5	2,9	374,6	112,9	479,7	0,003	456,0	482,2	409,9	-10 315,7	-10 842,6	-11 289,4	- 708,1	-10 815,9	10	- 0,1	14,9
100	45,0	24,1	215,6	449,1	- 1,5	3,1	374,6	113,0	480,0	0,003	455,4	483,5	408,4	-10 312,3	-10 838,6	-11 287,7	- 708,1	-10 812,8	10	- 0,1	11,8
200	45,0	24,1	215,6	450,6	- 1,5	2,7	374,6	113,0	478,4	0,003	458,4	482,8	410,5	-10 311,9	-10 832,0	-11 286,4	- 708,0	-10 810,1	10	- 0,1	9,1
400	45,0	24,1	215,6	453,3	- 1,5	2,9	374,6	113,0	475,5	0,003	460,7	487,2	412,2	-10 308,9	-10 829,3	-11 284,0	- 708,0	-10 807,4	10	- 0,1	6,3
1 000	45,0	24,1	215,6	458,3	- 1,5	3,0	374,6	113,0	470,4	0,003	465,0	492,8	417,0	-10 302,9	-10 824,8	-11 279,0	- 708,0	-10 802,2	10	- 0,1	1,2
2 500	45,0	24,1	215,6	468,5	- 1,5	4,1	374,6	113,0	460,1	0,003	470,2	508,7	426,7	-10 290,8	-10 824,1	-11 272,3	- 708,0	-10 795,7	10	- 0,1	5,3
5 000	45,0	24,0	215,6	478,2	- 1,6	3,0	374,6	113,0	450,8	0,003	483,5	512,0	439,0	-10 283,2	-10 803,0	-11 261,6	- 708,0	-10 782,6	10	- 0,2	18,4
7 500	45,0	24,1	215,6	490,4	- 1,6	3,2	374,6	113,0	439,6	0,003	494,4	526,3	450,4	-10 277,9	-10 798,4	-11 269,0	- 707,9	-10 781,8	10	- 0,2	19,2
10 000	45,0	24,8	214,9	495,4	- 1,6	2,9	374,6	113,0	433,7	0,003	500,7	529,3	456,2	-10 271,9	-10 786,7	-11 257,3	- 707,9	-10 771,9	11	- 0,2	29,1

MG 112 45-360 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	45,0	30,1	269,6	544,9	- 1,8	3,5	434,6	141,3	494,7	0,003	548,3	586,1	500,4	-10 242,9	-10 757,0	-11 232,1	- 707,8	-10 744,0	1	0,0	0,0
2	45,0	29,9	269,6	544,4	- 1,8	3,7	434,5	141,2	495,2	0,003	546,6	587,1	499,5	-10 243,0	-10 755,6	-11 233,6	- 707,8	-10 744,0	1	0,0	0,0
3	45,0	29,9	269,5	544,1	- 1,8	3,9	434,3	141,1	495,3	0,003	545,5	587,6	499,1	-10 243,1	-10 754,7	-11 234,7	- 707,8	-10 744,2	1	0,0	0,2
4	45,0	29,9	269,4	543,8	- 1,8	3,9	434,3	141,1	495,4	0,003	545,1	587,7	498,5	-10 243,9	-10 753,8	-11 235,6	- 707,8	-10 744,4	1	0,0	0,4
5	45,0	29,9	269,4	543,7	- 1,8	4,0	434,3	141,1	495,5	0,003	544,9	587,9	498,4	-10 244,6	-10 753,3	-11 236,9	- 707,8	-10 744,9	1	0,0	0,9
6	45,0	29,9	269,4	543,3	- 1,8	4,0	434,3	141,1	495,8	0,003	544,3	587,4	498,2	-10 244,7	-10 752,3	-11 237,9	- 707,8	-10 744,9	1	0,0	0,9
7	45,0	29,9	269,4	543,3	- 1,8	4,0	434,3	141,1	495,8	0,003	544,2	587,5	498,1	-10 245,0	-10 751,8	-11 239,6	- 707,8	-10 745,5	1	0,0	1,5
8	45,0	29,9	269,4	543,4	- 1,8	4,0	434,3	141,1	495,8	0,003	544,2	587,7	498,1	-10 245,5	-10 751,4	-11 241,7	- 707,8	-10 746,2	1	0,0	2,2
9	45,0	29,9	269,4	543,1	- 1,8	4,1	434,4	141,1	496,1	0,003	543,8	587,8	497,6	-10 245,7	-10 750,9	-11 243,7	- 707,8	-10 746,8	1	0,0	2,7
10	45,0	29,9	269,5	542,9	- 1,8	4,0	434,4	141,1	496,4	0,003	543,9	587,6	497,3	-10 246,0	-10 750,3	-11 245,6	- 707,8	-10 747,3	1	0,0	3,3
11	45,0	29,9	269,5	542,6	- 1,8	4,0	434,4	141,2	496,6	0,003	543,6	587,3	496,9	-10 246,4	-10 749,9	-11 247,6	- 707,8	-10 747,9	1	0,0	3,9
12	45,0	29,9	269,5	542,5	- 1,8	4,1	434,4	141,1	496,7	0,003	543,4	587,5	496,7	-10 246,6	-10 749,6	-11 250,4	- 707,8	-10 748,8	1	0,0	4,8
13	45,0	30,0	269,5	542,5	- 1,8	4,1	434,5	141,2	496,8	0,003	543,3	587,7	496,4	-10 246,7	-10 749,3	-11 253,3	- 707,8	-10 749,8	1	0,0	5,8
14	45,0	29,9	269,5	542,2	- 1,8	4,1	434,5	141,2	497,1	0,003	543,1	587,6	496,1	-10 246,8	-10 748,9	-11 256,1	- 707,8	-10 750,6	1	0,0	6,6
15	45,0	30,0	269,5	542,3	- 1,8	4,1	434,4	141,2	496,9	0,003	543,2	587,7	496,0	-10 247,1	-10 748,9	-11 258,7	- 707,8	-10 751,6	1	0,0	7,6
16	45,0	29,9	269,5	542,2	- 1,8	4,1	434,4	141,1	497,0	0,003	543,1	587,8	495,7	-10 247,3	-10 748,5	-11 260,6	- 707,8	-10 752,2	1	0,0	8,1
17	45,0	30,0	269,5	542,1	- 1,8	4,1	434,5	141,2	497,2	0,003	543,3	587,7	495,2	-10 247,6	-10 748,1	-11 262,6	- 707,8	-10 752,8	1	0,0	8,7
18	45,0	30,0	269,5	542,1	- 1,8	4,1	434,5	141,2	497,2	0,003	543,2	587,9	495,1	-10 247,8	-10 748,1	-11 264,3	- 707,8	-10 753,4	1	0,0	9,4
19	45,0	29,9	269,4	542,1	- 1,8	4,1	434,4	141,1	497,0	0,003	543,2	587,9	495,2	-10 248,2	-10 747,9	-11 265,6	- 707,8	-10 753,9	1	0,0	9,9
20	45,0	29,9	269,4	541,7	- 1,8	4,2	434,4	141,1	497,4	0,003	543,0	588,1	494,0	-10 248,4	-10 747,7	-11 265,9	- 707,8	-10 754,0	1	0,0	10,0
50	45,0	30,0	269,5	539,7	- 1,8	3,8	434,5	141,2	499,4	0,003	542,4	583,6	492,9	-10 251,3	-10 738,3	-11 275,7	- 707,8	-10 755,1	10	- 0,1	11,1
100	45,0	30,1	269,5	538,7	- 1,8	3,5	434,6	141,2	500,3	0,003	542,7	580,8	492,6	-10 250,8	-10 729,2	-11 274,2	- 707,7	-10 751,4	10	- 0,1	7,4
200	45,0	30,1	269,5	540,5	- 1,8	3,6	434,6	141,2	498,6	0,003	544,6	583,6	493,3	-10 247,6	-10 724,0	-11 269,0	- 707,7	-10 746,8	10	- 0,1	2,8
400	45,0	30,1	269,5	540,8	- 1,8	3,1	434,6	141,2	498,3	0,003	546,3	580,2	496,1	-10 241,7	-10 708,9	-11 261,0	- 707,7	-10 737,2	10	- 0,2	6,8
1 000	45,0	30,1	269,5	544,3	- 1,7	2,7	434,6	141,2	495,2	0,003	551,2	580,8	500,8	-10 234,9	-10 683,7	-11 242,8	- 707,6	-10 720,5	10	- 0,2	23,5
2 500	45,0	30,1	269,6	559,1	- 1,8	2,8	434,6	141,3	482,1	0,003	565,3	596,9	515,1	-10 228,8	-10 654,6	-11 219,8	- 707,5	-10 701,1	10	- 0,3	42,9
5 000	45,0	30,1	269,5	570,0	- 1,8	2,9	434,6	141,2	472,9	0,003	574,1	607,3	528,6	-10 213,8	-10 613,0	-11 215,0	- 707,4	-10 680,6	10	- 0,4	63,4
7 500	45,0	30,1	269,6	576,7	- 1,8	2,7	434,6	141,3	467,4	0,003	581,3	612,3	536,4	-10 198,4	-10 575,4	-11 188,0	- 707,2	-10 653,9	10	- 0,6	90,1
10 000	45,0	30,8	268,8	587,1	- 1,9	3,3	434,6	141,3	457,8	0,003	588,4	627,2	545,7	-10 191,2	-10 555,4	-11 163,8	- 707,2	-10 636,8	11	- 0,6	107,2

MG 112 45-420 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	45,0	36,1	323,7	635,7	- 2,0	3,5	494,8	169,6	509,2	0,003	636,0	680,1	591,1	-10 165,3	-10 526,1	-11 141,6	- 707,1	-10 611,0	1	0,0	0,0
2	45,0	35,9	323,7	636,2	- 2,1	3,5	494,6	169,5	508,8	0,003	636,5	681,1	591,1	-10 168,4	-10 524,3	-11 142,6	- 707,1	-10 611,8	1	0,0	0,8
3	45,0	35,8	323,5	636,5	- 2,1	3,7	494,3	169,4	508,1	0,003	635,9	682,4	591,4	-10 170,7	-10 523,3	-11 144,6	- 707,1	-10 612,9	1	0,0	1,9
4	45,0	35,9	323,4	636,2	- 2,1	3,7	494,2	169,4	508,3	0,003	635,5	682,4	590,6	-10 172,6	-10 522,2	-11 147,1	- 707,1	-10 614,0	1	0,0	3,0
5	45,0	35,9	323,4	636,2	- 2,1	3,7	494,3	169,4	508,3	0,003	635,6	682,7	590,4	-10 176,0	-10 521,4	-11 149,9	- 707,1	-10 615,8	1	0,0	4,8
6	45,0	35,9	323,5	636,2	- 2,1	3,7	494,3	169,4	508,5	0,003	635,6	682,8	590,1	-10 180,3	-10 520,6	-11 152,8	- 707,1	-10 617,9	1	0,0	6,9
7	45,0	35,9	323,5	636,1	- 2,0	3,7	494,4	169,4	508,5	0,003	635,5	682,5	590,2	-10 185,4	-10 519,1	-11 155,8	- 707,1	-10 620,1	1	0,0	9,1
8	45,0	35,9	323,5	635,3	- 2,0	3,4	494,4	169,4	509,3	0,003	636,1	679,9	589,8	-10 190,1	-10 515,4	-11 158,2	- 707,0	-10 621,2	1	0,0	10,2
9	45,0	35,9	323,5	635,0	- 2,0	3,4	494,4	169,4	509,5	0,003	636,1	679,7	589,1	-10 194,3	-10 514,5	-11 160,1	- 707,0	-10 623,0	1	0,0	12,0
10	45,0	35,9	323,5	635,1	- 2,1	3,5	494,4	169,4	509,3	0,003	635,7	680,0	589,5	-10 197,7	-10 513,8	-11 162,5	- 707,0	-10 624,7	1	0,0	13,7
11	45,0	35,9	323,6	635,0	- 2,0	3,5	494,5	169,5	509,6	0,003	635,6	680,1	589,3	-10 201,0	-10 513,6	-11 165,3	- 707,0	-10 626,6	1	0,0	15,6
12	45,0	35,9	323,6	634,9	- 2,0	3,6	494,5	169,5	509,6	0,003	635,2	680,3	589,3	-10 203,5	-10 512,5	-11 167,9	- 707,0	-10 628,0	1	0,0	17,0
13	45,0	35,9	323,5	634,9	- 2,1	3,6	494,5	169,5	509,6	0,003	635,0	680,2	589,4	-10 205,7	-10 512,2	-11 170,9	- 707,0	-10 629,6	1	0,0	18,6
14	45,0	36,0	323,5	634,5	- 2,0	3,7	494,4	169,4	509,8	0,003	634,0	680,5	589,1	-10 206,7	-10 511,9	-11 173,7	- 707,0	-10 630,7	1	0,0	19,7
15	45,0	36,0	323,5	634,5	- 2,0	3,7	494,5	169,5	509,9	0,003	633,8	680,6	589,1	-10 207,9	-10 511,6	-11 176,9	- 707,0	-10 632,1	1	0,0	21,1
16	45,0	36,0	323,6	634,9	- 2,0	3,7	494,6	169,5	509,7	0,003	634,1	680,9	589,6	-10 209,6	-10 511,1	-11 180,0	- 707,0	-10 633,6	1	0,0	22,6
17	45,0	36,0	323,6	635,2	- 2,0	3,7	494,5	169,5	509,4	0,003	634,4	681,1	590,2	-10 211,1	-10 511,0	-11 183,5	- 707,0	-10 635,2	1	0,0	24,2
18	45,0	36,0	323,5	634,5	- 2,0	3,7	494,5	169,5	509,9	0,003	634,0	680,5	589,1	-10 212,0	-10 510,3	-11 184,9	- 707,0	-10 635,7	1	- 0,1	24,7
19	45,0	36,0	323,5	635,0	- 2,1	3,7	494,5	169,5	509,5	0,003	634,4	680,9	589,6	-10 212,9	-10 510,3	-11 187,4	- 707,0	-10 636,9	1	0,0	25,9
20	45,0	36,0	323,6	634,5	- 2,1	3,7	494,5	169,5	510,0	0,003	633,9	680,8	588,7	-10 213,5	-10 509,8	-11 188,5	- 707,0	-10 637,3	1	0,0	26,3
50	45,0	36,1	323,6	634,1	- 2,0	3,6	494,6	169,5	510,3	0,003	634,2	680,3	587,8	-10 219,6	-10 506,0	-11 198,3	- 707,0	-10 641,3	10	- 0,1	30,3
100	45,0	36,1	323,5	634,4	- 2,0	3,6	494,6	169,5	510,0	0,003	634,0	680,1	589,1	-10 219,1	-10 494,8	-11 194,9	- 707,0	-10 636,3	10	- 0,1	25,3
200	45,0	36,1	323,6	637,4	- 2,1	3,9	494,7	169,6	507,7	0,003	635,3	685,0	591,9	-10 216,3	-10 479,2	-11 182,2	- 706,9	-10 625,9	10	- 0,1	14,9
400	45,0	36,1	323,6	641,6	- 2,1	3,5	494,7	169,6	504,4	0,003	641,7	686,9	596,1	-10 213,8	-10 448,0	-11 161,6	- 706,8	-10 607,8	10	- 0,2	3,2
1 000	45,0	36,1	323,6	650,8	- 2,1	4,0	494,7	169,6	497,2	0,003	648,2	700,2	604,1	-10 202,9	-10 383,8	-11 130,4	- 706,6	-10 572,4	10	- 0,4	38,6
2 500	45,0	36,1	323,6	662,8	- 2,1	3,8	494,7	169,6	488,2	0,003	658,1	708,3	622,1	-10 171,8	-10 229,8	-11 032,7	- 706,2	-10 478,1	10	- 0,9	132,9
5 000	45,0	36,1	323,6	672,1	- 2,2	3,8	494,7	169,6	481,5	0,003	665,6	716,7	633,9	-10 121,3	-10 028,8	-10 908,2	- 705,6	-10 352,8	10	- 1,5	258,2
7 500	45,0	36,1	323,6	680,4	- 2,2	3,7	494,7	169,6	475,6	0,003	675,5	725,4	640,1	-10 078,2	-9 883,3	-10 801,9	- 705,1	-10 254,5	10	- 1,9	356,5
10 000	45,0	36,1	323,6	694,2	- 2,2	3,6	494,7	169,6	466,2	0,003	689,5	739,9	653,1	-10 042,7	-9 767,5	-10 715,6	- 704,7	-10 175,3	10	- 2,4	435,7

Essai MG 20, Séquence élevé, teneur en eau drainé (1)

Drainé (1)

MG 112 20-50 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	4,9	44,4	199,2	- 0,7	13,1	109,3	23,2	222,6	0,003	160,5	212,8	224,4	-11 001,3	-11 231,7	-10 138,6	- 708,3	-10 790,5	1	0,0	0,0
2	20,0	4,9	44,4	201,2	- 0,7	12,9	109,3	23,2	220,8	0,003	163,5	215,6	224,5	-10 995,7	-11 221,9	-10 130,5	- 708,3	-10 782,7	1	0,0	7,9
3	20,0	4,9	44,5	202,7	- 0,6	12,9	109,4	23,3	219,7	0,003	165,4	217,5	225,3	-10 992,5	-11 216,0	-10 125,9	- 708,3	-10 778,1	1	- 0,1	12,4
4	20,0	4,9	44,6	203,7	- 0,7	12,7	109,6	23,4	219,1	0,003	166,7	218,4	225,9	-10 990,2	-11 211,8	-10 122,6	- 708,3	-10 774,9	1	- 0,1	15,7
5	20,0	4,9	44,7	204,6	- 0,7	12,8	109,6	23,4	218,2	0,003	167,5	220,0	226,3	-10 988,4	-11 209,3	-10 120,0	- 708,3	-10 772,6	1	- 0,1	18,0
6	20,0	4,9	44,7	205,4	- 0,7	12,8	109,6	23,4	217,5	0,003	168,4	221,0	226,8	-10 986,9	-11 207,4	-10 117,9	- 708,3	-10 770,8	1	- 0,1	19,8
7	20,0	4,9	44,7	206,2	- 0,7	12,8	109,6	23,4	216,8	0,003	169,2	221,9	227,4	-10 985,9	-11 205,4	-10 116,4	- 708,3	-10 769,2	1	- 0,1	21,3
8	20,0	4,9	44,7	206,4	- 0,7	12,6	109,7	23,4	216,7	0,003	169,8	221,6	227,8	-10 984,9	-11 202,7	-10 114,9	- 708,2	-10 767,5	1	- 0,1	23,1
9	20,0	4,9	44,7	206,5	- 0,7	12,4	109,7	23,4	216,6	0,003	170,1	221,5	227,9	-10 983,8	-11 200,5	-10 113,4	- 708,2	-10 765,9	1	- 0,1	24,6
10	20,0	4,9	44,7	206,7	- 0,7	12,4	109,7	23,4	216,4	0,003	170,4	221,6	228,2	-10 983,0	-11 198,6	-10 112,5	- 708,2	-10 764,7	1	- 0,1	25,9
11	20,0	4,9	44,8	206,9	- 0,7	12,2	109,7	23,4	216,4	0,003	170,9	221,4	228,3	-10 982,1	-11 196,8	-10 111,6	- 708,2	-10 763,5	1	- 0,1	27,1
12	20,0	5,0	44,8	207,3	- 0,7	12,4	109,7	23,4	215,8	0,003	171,1	222,4	228,5	-10 981,4	-11 196,4	-10 110,8	- 708,2	-10 762,9	1	- 0,1	27,7
13	20,0	5,0	44,8	207,3	- 0,7	12,2	109,7	23,4	215,8	0,003	171,3	222,0	228,7	-10 980,6	-11 194,8	-10 110,0	- 708,2	-10 761,8	1	- 0,1	28,7
14	20,0	5,0	44,8	207,9	- 0,7	12,4	109,7	23,5	215,4	0,003	171,6	223,1	229,0	-10 980,1	-11 194,4	-10 109,5	- 708,2	-10 761,3	1	- 0,1	29,2
15	20,0	5,0	44,8	208,3	- 0,7	12,4	109,8	23,4	214,9	0,003	172,0	223,7	229,2	-10 979,6	-11 194,0	-10 108,7	- 708,2	-10 760,8	1	- 0,1	29,8
16	20,0	5,0	44,8	208,2	- 0,7	12,2	109,8	23,5	215,1	0,003	172,1	222,8	229,5	-10 979,0	-11 192,7	-10 107,9	- 708,2	-10 759,9	1	- 0,1	30,7
17	20,0	5,0	44,8	208,7	- 0,7	12,2	109,8	23,5	214,6	0,003	172,5	223,6	230,0	-10 978,7	-11 192,6	-10 107,3	- 708,2	-10 759,5	1	- 0,1	31,0
18	20,0	5,0	44,8	209,2	- 0,7	12,2	109,8	23,5	214,2	0,003	173,0	224,2	230,5	-10 978,3	-11 192,2	-10 106,7	- 708,2	-10 759,1	1	- 0,1	31,5
19	20,0	5,0	44,8	209,7	- 0,7	12,4	109,8	23,5	213,7	0,003	173,2	225,0	230,8	-10 977,9	-11 192,3	-10 106,0	- 708,2	-10 758,7	1	- 0,1	31,8
20	20,0	5,0	44,8	209,9	- 0,7	12,3	109,8	23,5	213,5	0,003	173,5	225,0	231,1	-10 977,7	-11 191,5	-10 105,5	- 708,2	-10 758,2	1	- 0,1	32,3
50	20,0	5,0	44,9	215,1	- 0,7	12,4	109,9	23,5	208,6	0,003	177,8	231,3	236,4	-10 972,9	-11 184,5	-10 098,7	- 708,2	-10 752,0	10	- 0,1	38,5
100	20,0	5,0	45,0	221,6	- 0,7	12,4	110,0	23,6	203,0	0,003	183,2	238,0	243,5	-10 971,0	-11 184,0	-10 092,8	- 708,2	-10 749,3	10	- 0,1	41,3
200	20,0	5,0	45,1	228,1	- 0,7	12,2	110,1	23,6	197,5	0,003	189,0	244,5	250,7	-10 970,4	-11 188,0	-10 086,8	- 708,2	-10 748,4	10	- 0,1	42,2
400	20,0	5,0	45,1	235,4	- 0,8	12,4	110,2	23,6	191,8	0,003	194,7	253,1	258,3	-10 971,1	-11 197,6	-10 079,3	- 708,3	-10 749,3	10	- 0,1	41,2
1 000	20,0	5,0	45,2	244,1	- 0,8	12,1	110,2	23,7	185,2	0,003	202,8	261,7	268,0	-10 973,8	-11 204,1	-10 067,6	- 708,3	-10 748,5	10	0,0	42,1
2 500	20,0	5,0	45,2	248,8	- 0,8	11,3	110,2	23,7	181,6	0,003	208,6	264,7	273,1	-10 974,7	-11 205,2	-10 051,8	- 708,4	-10 743,9	10	0,0	46,7
5 000	20,0	5,0	45,2	252,7	- 0,8	10,9	110,3	23,7	179,0	0,003	213,2	268,2	276,8	-10 974,1	-11 208,8	-10 039,3	- 708,4	-10 740,7	10	- 0,1	49,8
7 500	20,0	5,0	45,2	253,6	- 0,8	10,4	110,2	23,7	178,1	0,003	214,8	267,8	278,1	-10 971,4	-11 208,0	-10 030,3	- 708,4	-10 736,6	10	- 0,1	53,9
10 000	20,0	5,0	45,1	254,8	- 0,8	10,4	110,1	23,6	176,8	0,003	216,3	269,2	279,1	-10 969,1	-11 209,9	-10 023,0	- 708,4	-10 734,0	10	- 0,1	56,6

MG 20 20-80 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	8,0	71,7	322,5	- 1,0	9,7	139,8	37,6	222,3	0,003	268,2	331,0	368,3	-10 938,8	-11 179,4	-9 987,3	- 708,3	-10 701,8	1	0,0	0,0
2	20,0	8,0	71,8	324,3	- 1,0	9,7	139,9	37,6	221,3	0,003	269,5	332,4	370,9	-10 936,1	-11 176,6	-9 983,5	- 708,3	-10 698,7	1	0,0	3,1
3	20,0	8,1	71,7	325,6	- 1,0	9,6	139,8	37,6	220,3	0,003	270,7	333,2	372,8	-10 934,6	-11 174,8	-9 981,1	- 708,3	-10 696,8	1	0,0	5,0
4	20,0	8,1	71,8	326,4	- 1,0	9,6	139,9	37,6	219,9	0,003	271,3	334,1	374,0	-10 933,5	-11 173,8	-9 979,3	- 708,3	-10 695,5	1	0,0	6,3
5	20,0	8,1	71,8	327,3	- 1,0	9,6	139,9	37,6	219,4	0,003	272,0	334,8	375,1	-10 932,7	-11 173,0	-9 978,2	- 708,3	-10 694,6	1	0,0	7,2
6	20,0	8,0	71,9	328,3	- 1,0	9,6	139,9	37,7	218,9	0,003	272,9	335,8	376,1	-10 932,4	-11 172,4	-9 977,4	- 708,3	-10 694,1	1	0,0	7,7
7	20,0	8,0	71,8	328,8	- 1,0	9,6	139,9	37,6	218,5	0,003	273,2	336,6	376,6	-10 931,9	-11 171,8	-9 976,4	- 708,3	-10 693,4	1	0,0	8,5
8	20,0	8,0	71,8	329,5	- 1,0	9,6	139,8	37,6	218,0	0,003	273,8	337,2	377,4	-10 931,4	-11 171,3	-9 975,5	- 708,3	-10 692,7	1	0,0	9,1
9	20,0	8,0	71,8	329,7	- 1,0	9,5	139,9	37,6	217,9	0,003	274,3	337,1	377,6	-10 931,2	-11 170,4	-9 974,5	- 708,3	-10 692,0	1	0,0	9,8
10	20,0	8,0	71,9	330,1	- 1,0	9,5	139,9	37,7	217,7	0,003	274,7	337,6	378,1	-10 930,8	-11 169,9	-9 973,5	- 708,3	-10 691,4	1	0,0	10,4
11	20,0	8,0	71,9	330,4	- 1,0	9,5	139,9	37,7	217,5	0,003	275,0	337,7	378,6	-10 930,5	-11 169,2	-9 972,7	- 708,3	-10 690,8	1	0,0	11,1
12	20,0	8,0	71,9	330,8	- 1,0	9,5	139,9	37,7	217,2	0,003	275,4	338,1	378,8	-10 930,2	-11 168,8	-9 971,9	- 708,3	-10 690,3	1	0,0	11,5
13	20,0	8,0	71,9	331,0	- 1,0	9,5	139,9	37,6	217,1	0,003	275,5	338,4	379,2	-10 929,9	-11 168,4	-9 971,1	- 708,3	-10 689,8	1	0,0	12,1
14	20,0	8,0	71,9	331,2	- 1,0	9,5	139,9	37,7	217,1	0,003	275,6	338,3	379,5	-10 929,5	-11 167,7	-9 970,3	- 708,3	-10 689,1	1	0,0	12,7
15	20,0	8,0	71,9	331,3	- 1,0	9,4	140,0	37,7	217,0	0,003	275,9	338,4	379,5	-10 929,1	-11 167,2	-9 969,5	- 708,3	-10 688,6	1	0,0	13,3
16	20,0	8,0	71,9	331,5	- 1,0	9,4	139,9	37,7	216,8	0,003	276,2	338,4	379,9	-10 929,1	-11 166,6	-9 968,7	- 708,3	-10 688,2	1	0,0	13,7
17	20,0	8,0	71,9	331,7	- 1,1	9,4	139,9	37,7	216,7	0,003	276,2	338,5	380,3	-10 928,7	-11 166,0	-9 968,1	- 708,3	-10 687,6	1	0,0	14,2
18	20,0	8,0	71,9	331,7	- 1,0	9,3	139,9	37,7	216,7	0,003	276,4	338,4	380,2	-10 928,4	-11 165,5	-9 967,4	- 708,3	-10 687,1	1	- 0,1	14,7
19	20,0	8,0	71,9	332,1	- 1,1	9,4	139,9	37,7	216,5	0,003	276,7	338,9	380,6	-10 928,4	-11 165,4	-9 966,9	- 708,3	-10 686,9	1	0,0	14,9
20	20,0	8,0	71,9	332,0	- 1,0	9,3	139,9	37,7	216,4	0,003	276,9	338,7	380,6	-10 928,1	-11 164,8	-9 966,3	- 708,3	-10 686,4	1	- 0,1	15,4
50	20,0	8,0	71,9	334,0	- 1,1	9,2	139,9	37,7	215,2	0,003	278,7	340,3	383,1	-10 923,6	-11 157,8	-9 955,4	- 708,3	-10 678,9	10	- 0,1	22,9
100	20,0	8,0	71,9	336,0	- 1,1	9,1	140,0	37,7	214,0	0,003	281,0	341,9	385,1	-10 919,5	-11 151,0	-9 944,2	- 708,3	-10 671,5	10	- 0,1	30,3
200	20,0	8,0	71,9	338,1	- 1,1	8,9	140,0	37,7	212,7	0,003	283,6	343,8	386,9	-10 915,2	-11 145,0	-9 929,6	- 708,2	-10 663,2	10	- 0,1	38,6
400	20,0	8,0	71,9	340,9	- 1,1	8,8	140,0	37,7	211,0	0,003	286,7	346,5	389,4	-10 910,7	-11 137,9	-9 912,1	- 708,2	-10 653,6	10	- 0,1	48,3
1 000	20,0	8,0	71,9	344,3	- 1,1	8,5	140,0	37,7	208,9	0,003	291,0	349,4	392,5	-10 903,4	-11 126,2	-9 882,2	- 708,2	-10 637,3	10	- 0,2	64,5
2 500	20,0	8,0	71,9	348,8	- 1,1	8,1	139,9	37,7	206,0	0,003	297,0	353,2	396,2	-10 897,0	-11 118,1	-9 844,3	- 708,2	-10 619,8	10	- 0,2	82,0
5 000	20,0	8,0	71,8	351,9	- 1,1	7,7	139,9	37,6	204,1	0,003	301,6	355,9	398,3	-10 888,3	-11 110,8	-9 805,8	- 708,1	-10 601,6	10	- 0,2	100,2
7 500	20,0	8,0	71,8	354,5	- 1,1	7,6	139,8	37,6	202,6	0,003	304,8	358,7	399,9	-10 883,3	-11 110,1	-9 779,3	- 708,1	-10 590,9	10	- 0,2	110,9
10 000	20,0	8,0	71,8	355,7	- 1,1	7,4	139,8	37,6	201,9	0,003	306,9	359,7	400,4	-10 875,4	-11 106,2	-9 758,3	- 708,1	-10 579,9	10	- 0,2	121,9

MG 20 20-110 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	11,0	98,7	407,2	- 1,2	7,0	169,7	51,7	242,3	0,003	344,8	401,5	475,4	-10 847,6	-11 075,6	-9 722,3	- 708,0	-10 548,5	1	0,0	0,0
2	20,0	10,9	98,6	409,1	- 1,2	6,8	169,6	51,7	241,2	0,003	346,3	402,2	478,7	-10 845,9	-11 074,2	-9 718,7	- 708,0	-10 546,3	1	0,0	2,2
3	20,0	10,9	98,6	410,4	- 1,2	6,7	169,5	51,6	240,3	0,003	347,5	402,8	480,8	-10 845,0	-11 073,0	-9 716,5	- 708,0	-10 544,8	1	0,0	3,6
4	20,0	10,9	98,6	411,2	- 1,2	6,7	169,5	51,6	239,8	0,003	348,1	403,6	481,9	-10 844,2	-11 072,3	-9 714,3	- 708,0	-10 543,6	1	0,0	4,8
5	20,0	10,9	98,6	412,0	- 1,2	6,7	169,5	51,6	239,4	0,003	348,8	404,1	483,0	-10 843,6	-11 071,4	-9 712,5	- 708,0	-10 542,5	1	0,0	6,0
6	20,0	10,9	98,6	412,5	- 1,2	6,7	169,5	51,6	239,1	0,003	349,4	404,5	483,6	-10 842,9	-11 070,7	-9 710,7	- 708,0	-10 541,5	1	0,0	7,0
7	20,0	10,9	98,7	412,9	- 1,3	6,7	169,5	51,6	238,9	0,003	349,7	405,0	484,2	-10 842,4	-11 070,2	-9 709,2	- 708,0	-10 540,6	1	0,0	7,9
8	20,0	10,9	98,7	413,2	- 1,2	6,6	169,6	51,6	238,8	0,003	350,0	404,8	484,7	-10 841,8	-11 069,4	-9 707,6	- 708,0	-10 539,6	1	0,0	8,9
9	20,0	10,9	98,6	413,7	- 1,3	6,7	169,5	51,6	238,4	0,003	350,3	405,4	485,3	-10 841,4	-11 069,0	-9 706,3	- 708,0	-10 538,9	1	0,0	9,6
10	20,0	10,9	98,7	413,7	- 1,2	6,6	169,6	51,6	238,5	0,003	350,4	405,0	485,6	-10 840,9	-11 067,9	-9 704,8	- 708,0	-10 537,9	1	0,0	10,6
11	20,0	10,9	98,7	414,0	- 1,2	6,6	169,6	51,6	238,3	0,003	350,8	405,2	486,0	-10 840,6	-11 067,3	-9 703,6	- 708,0	-10 537,2	1	0,0	11,3
12	20,0	10,9	98,7	414,2	- 1,3	6,5	169,5	51,6	238,2	0,003	351,1	405,3	486,2	-10 840,2	-11 066,8	-9 702,3	- 708,0	-10 536,4	1	0,0	12,0
13	20,0	10,9	98,7	414,7	- 1,3	6,6	169,6	51,6	237,9	0,003	351,2	406,2	486,6	-10 839,8	-11 066,7	-9 701,2	- 708,0	-10 535,9	1	0,0	12,5
14	20,0	10,9	98,7	414,9	- 1,3	6,7	169,5	51,6	237,8	0,003	351,3	406,7	486,8	-10 839,5	-11 066,6	-9 700,2	- 708,0	-10 535,4	1	0,0	13,0
15	20,0	10,9	98,7	415,1	- 1,2	6,6	169,6	51,6	237,7	0,003	351,6	406,6	487,1	-10 839,0	-11 065,9	-9 699,0	- 708,0	-10 534,6	1	0,0	13,9
16	20,0	10,9	98,7	415,2	- 1,3	6,6	169,6	51,6	237,6	0,003	351,6	406,8	487,4	-10 838,7	-11 065,6	-9 697,8	- 708,0	-10 534,0	1	0,0	14,4
17	20,0	10,9	98,7	415,4	- 1,3	6,6	169,6	51,7	237,5	0,003	351,7	406,7	487,9	-10 838,4	-11 064,9	-9 697,0	- 708,0	-10 533,4	1	0,0	15,0
18	20,0	10,9	98,7	415,6	- 1,2	6,6	169,6	51,6	237,4	0,003	351,9	406,9	488,0	-10 838,2	-11 064,7	-9 695,8	- 708,0	-10 532,9	1	0,0	15,6
19	20,0	10,9	98,7	416,0	- 1,2	6,6	169,6	51,7	237,2	0,003	352,2	407,4	488,4	-10 838,0	-11 064,4	-9 695,1	- 708,0	-10 532,5	1	0,0	15,9
20	20,0	10,9	98,7	416,1	- 1,2	6,6	169,6	51,7	237,2	0,003	352,3	407,6	488,3	-10 837,6	-11 064,0	-9 694,0	- 708,0	-10 531,9	1	0,0	16,6
50	20,0	10,9	98,7	417,3	- 1,3	6,5	169,6	51,7	236,5	0,003	354,0	408,5	489,6	-10 832,6	-11 058,0	-9 676,9	- 708,0	-10 522,5	10	- 0,1	26,0
100	20,0	11,0	98,7	418,8	- 1,3	6,5	169,7	51,7	235,7	0,003	355,0	409,7	491,7	-10 826,4	-11 050,2	-9 656,2	- 708,0	-10 510,9	10	- 0,1	37,5
200	20,0	11,0	98,7	419,8	- 1,3	6,5	169,7	51,7	235,2	0,003	356,3	411,0	492,1	-10 819,2	-11 042,9	-9 627,1	- 707,9	-10 496,4	10	- 0,1	52,0
400	20,0	11,0	98,7	421,0	- 1,3	6,5	169,7	51,7	234,5	0,003	358,1	412,9	492,0	-10 809,7	-11 035,7	-9 591,3	- 707,9	-10 478,9	10	- 0,1	69,6
1 000	20,0	11,0	98,7	423,2	- 1,3	6,5	169,7	51,7	233,3	0,003	361,5	416,7	491,4	-10 789,5	-11 025,1	-9 518,6	- 707,9	-10 444,4	10	- 0,2	104,1
2 500	20,0	11,0	98,7	428,1	- 1,3	6,8	169,7	51,7	230,6	0,003	366,1	424,2	494,2	-10 757,6	-11 015,6	-9 402,6	- 707,9	-10 391,9	10	- 0,2	156,5
5 000	20,0	11,0	98,7	432,9	- 1,3	6,4	169,7	51,7	228,1	0,003	372,4	427,8	498,6	-10 723,3	-11 003,0	-9 288,2	- 707,8	-10 338,1	10	- 0,2	210,3
7 500	20,0	11,0	98,7	436,7	- 1,3	6,3	169,7	51,7	226,0	0,003	377,0	432,4	500,9	-10 699,3	-10 995,4	-9 212,3	- 707,8	-10 302,3	10	- 0,2	246,1
10 000	20,0	11,3	98,3	437,9	- 1,3	6,1	169,7	51,7	224,6	0,003	379,4	432,8	501,4	-10 677,7	-10 986,3	-9 147,2	- 707,8	-10 270,4	11	- 0,3	278,1

MG 20 20-140 kPa

		1		1	1	1	1		1			1		1	1			1	1		
N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	14,0	125,6	484,9	- 1,4	5,6	199,7	65,8	259,1	0,003	412,8	466,8	575,2	-10 653,5	-10 959,5	-9 115,2	- 707,7	-10 242,7	1	0,0	0,0
2	20,0	13,9	125,6	487,2	- 1,4	5,4	199,5	65,7	257,8	0,003	414,9	467,2	579,5	-10 652,1	-10 958,7	-9 110,9	- 707,7	-10 240,6	1	0,0	2,2
3	20,0	13,9	125,5	488,5	- 1,4	5,3	199,4	65,7	256,9	0,003	415,9	467,8	581,8	-10 651,1	-10 958,3	-9 107,8	- 707,7	-10 239,1	1	0,0	3,7
4	20,0	13,9	125,5	489,0	- 1,5	5,3	199,4	65,7	256,7	0,003	416,2	467,8	583,0	-10 649,7	-10 957,6	-9 104,3	- 707,7	-10 237,2	1	0,0	5,5
5	20,0	13,9	125,5	490,0	- 1,4	5,2	199,3	65,7	256,1	0,003	416,9	468,2	584,8	-10 648,8	-10 957,0	-9 101,5	- 707,7	-10 235,8	1	0,0	7,0
6	20,0	13,9	125,5	490,3	- 1,4	5,2	199,3	65,7	255,9	0,003	417,1	468,5	585,4	-10 647,7	-10 956,3	-9 098,5	- 707,7	-10 234,2	1	0,0	8,5
7	20,0	13,9	125,5	490,9	- 1,5	5,2	199,4	65,7	255,6	0,003	417,5	468,6	586,6	-10 647,1	-10 956,0	-9 096,3	- 707,7	-10 233,1	1	0,0	9,6
8	20,0	13,9	125,5	491,1	- 1,4	5,1	199,4	65,7	255,6	0,003	417,9	468,4	586,8	-10 646,4	-10 955,3	-9 093,7	- 707,7	-10 231,8	1	0,0	10,9
9	20,0	13,9	125,5	491,5	- 1,4	5,1	199,4	65,7	255,4	0,003	418,0	468,4	588,1	-10 645,7	-10 954,7	-9 091,8	- 707,7	-10 230,7	1	0,0	12,0
10	20,0	13,9	125,6	491,8	- 1,4	5,1	199,5	65,7	255,4	0,003	418,4	468,4	588,7	-10 645,2	-10 954,5	-9 089,8	- 707,7	-10 229,8	1	0,0	12,9
11	20,0	13,9	125,5	492,3	- 1,4	5,0	199,4	65,7	255,0	0,003	418,9	468,5	589,4	-10 644,8	-10 954,0	-9 087,8	- 707,7	-10 228,9	1	0,0	13,9
12	20,0	13,9	125,5	492,5	- 1,4	5,1	199,4	65,7	254,9	0,003	418,9	468,7	589,9	-10 644,2	-10 953,6	-9 086,3	- 707,7	-10 228,0	1	0,0	14,7
13	20,0	13,9	125,5	493,0	- 1,5	5,0	199,4	65,7	254,6	0,003	419,3	469,0	590,8	-10 643,8	-10 953,2	-9 084,8	- 707,7	-10 227,3	1	0,0	15,5
14	20,0	13,9	125,5	493,4	- 1,4	5,2	199,4	65,7	254,4	0,003	419,1	470,0	591,1	-10 643,1	-10 954,0	-9 082,8	- 707,7	-10 226,6	1	0,0	16,1
15	20,0	13,9	125,6	493,1	- 1,4	5,0	199,5	65,7	254,6	0,003	419,3	468,6	591,4	-10 642,5	-10 953,0	-9 080,9	- 707,7	-10 225,5	1	0,0	17,3
16	20,0	13,9	125,6	493,2	- 1,4	5,0	199,5	65,8	254,6	0,003	419,4	468,6	591,7	-10 642,1	-10 953,0	-9 079,3	- 707,7	-10 224,8	1	0,0	17,9
17	20,0	13,9	125,6	493,5	- 1,4	5,0	199,5	65,7	254,4	0,003	419,5	468,5	592,6	-10 641,7	-10 952,8	-9 078,1	- 707,7	-10 224,2	1	0,0	18,5
18	20,0	13,9	125,6	493,6	- 1,4	4,9	199,5	65,7	254,4	0,003	419,7	468,5	592,6	-10 641,3	-10 952,5	-9 076,3	- 707,7	-10 223,3	1	0,0	19,4
19	20,0	13,9	125,6	494,0	- 1,4	5,0	199,5	65,7	254,2	0,003	419,9	469,1	593,0	-10 641,0	-10 952,3	-9 075,1	- 707,6	-10 222,8	1	0,0	20,0
20	20,0	13,9	125,6	494,0	- 1,4	5,0	199,5	65,7	254,2	0,003	419,8	469,1	593,2	-10 640,5	-10 952,6	-9 073,4	- 707,7	-10 222,1	1	0,0	20,6
50	20,0	13,9	125,6	496,6	- 1,4	5,0	199,5	65,8	252,9	0,003	421,0	470,3	598,4	-10 632,8	-10 948,1	-9 041,9	- 707,6	-10 207,6	10	0,0	35,1
100	20,0	14,0	125,6	498,2	- 1,4	4,8	199,6	65,8	252,1	0,003	423,0	470,9	600,6	-10 621,2	-10 942,9	-8 997,2	- 707,6	-10 187,1	10	- 0,1	55,6
200	20,0	14,0	125,6	500,5	- 1,4	4,6	199,6	65,8	250,9	0,003	425,1	471,3	605,1	-10 602,3	-10 939,4	-8 928,1	- 707,6	-10 156,6	10	- 0,1	86,2
400	20,0	14,0	125,6	502,6	- 1,4	4,5	199,6	65,8	249,9	0,003	427,9	472,8	607,0	-10 572,4	-10 933,2	-8 831,9	- 707,6	-10 112,5	10	- 0,1	130,2
1 000	20,0	14,0	125,6	506,6	- 1,5	4,3	199,6	65,8	247,9	0,003	431,8	475,6	612,5	-10 512,2	-10 912,8	-8 666,3	- 707,5	-10 030,5	10	- 0,1	212,3
2 500	20,0	14,0	125,6	511,3	- 1,5	4,4	199,6	65,8	245,7	0,003	437,3	482,6	613,8	-10 411,4	-10 892,2	-8 397,5	- 707,5	-9 900,4	10	- 0,2	342,4
5 000	20,0	14,0	125,6	516,9	- 1,5	4,3	199,6	65,8	242,9	0,003	444,6	489,5	616,7	-10 280,2	-10 861,8	-8 116,6	- 707,4	-9 752,9	10	- 0,2	489,8
7 500	20,0	14,0	125,5	519,3	- 1,5	4,7	199,5	65,8	241,8	0,003	447,9	496,8	613,2	-10 162,2	-10 830,3	-7 881,9	- 707,4	-9 624,8	10	- 0,3	617,9
10 000	20,0	14,0	125,5	521,4	- 1,6	4,8	199,5	65,8	240,8	0,003	452,3	502,9	609,2	-10 045,4	-10 785,6	-7 668,5	- 707,2	-9 499,8	10	- 0,5	742,9

MG 20 20-170 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	17,0	152,5	565,7	- 1,7	4,7	229,5	79,9	269,6	0,003	482,3	536,0	678,8	-10 021,5	-10 765,1	-7 635,3	- 707,1	-9 474,0	1	0,0	0,0
2	20,0	16,8	152,5	568,2	- 1,7	4,6	229,4	79,8	268,4	0,003	484,0	536,7	684,0	-10 020,2	-10 764,5	-7 630,6	- 707,1	-9 471,7	1	0,0	2,2
3	20,0	16,8	152,4	569,5	- 1,7	4,6	229,2	79,8	267,6	0,003	485,1	537,0	686,5	-10 019,0	-10 764,0	-7 626,3	- 707,1	-9 469,8	1	0,0	4,2
4	20,0	16,8	152,3	570,3	- 1,7	4,6	229,1	79,7	267,1	0,003	485,2	537,7	688,0	-10 017,3	-10 764,0	-7 622,3	- 707,1	-9 467,9	1	0,0	6,1
5	20,0	16,8	152,3	570,6	- 1,7	4,5	229,2	79,8	267,0	0,003	485,8	537,1	688,9	-10 015,9	-10 762,7	-7 618,4	- 707,1	-9 465,7	1	0,0	8,3
6	20,0	16,9	152,3	571,3	- 1,7	4,5	229,2	79,8	266,6	0,003	486,0	537,8	690,0	-10 014,2	-10 763,1	-7 614,6	- 707,1	-9 464,0	1	0,0	10,0
7	20,0	16,9	152,4	571,6	- 1,7	4,5	229,2	79,8	266,6	0,003	486,2	537,6	691,0	-10 013,1	-10 762,9	-7 611,4	- 707,1	-9 462,5	1	0,0	11,5
8	20,0	16,9	152,4	572,0	- 1,7	4,4	229,3	79,8	266,5	0,003	486,8	537,7	691,5	-10 012,0	-10 762,6	-7 607,7	- 707,1	-9 460,8	1	0,0	13,2
9	20,0	16,9	152,4	572,9	- 1,7	4,4	229,3	79,8	266,1	0,003	487,7	538,3	692,7	-10 011,5	-10 763,0	-7 605,1	- 707,1	-9 459,9	1	0,0	14,1
10	20,0	16,9	152,4	573,1	- 1,7	4,4	229,3	79,8	266,0	0,003	487,8	538,0	693,6	-10 010,4	-10 763,0	-7 602,2	- 707,1	-9 458,5	1	0,0	15,5
11	20,0	16,9	152,4	573,4	- 1,7	4,3	229,3	79,8	265,8	0,003	488,3	537,8	694,2	-10 009,4	-10 762,5	-7 599,3	- 707,1	-9 457,1	1	0,0	16,9
12	20,0	16,9	152,4	573,8	- 1,7	4,2	229,3	79,8	265,6	0,003	488,8	537,4	695,1	-10 008,6	-10 762,6	-7 596,8	- 707,1	-9 456,0	1	0,0	18,0
13	20,0	16,9	152,4	574,1	- 1,7	4,2	229,3	79,8	265,5	0,003	489,3	537,5	695,4	-10 007,7	-10 762,6	-7 593,8	- 707,1	-9 454,7	1	0,0	19,3
14	20,0	16,9	152,5	574,1	- 1,7	4,2	229,4	79,8	265,6	0,003	489,0	537,6	695,7	-10 006,5	-10 762,6	-7 591,0	- 707,1	-9 453,4	1	0,0	20,6
15	20,0	16,9	152,4	574,3	- 1,7	4,2	229,3	79,8	265,4	0,003	489,0	537,4	696,5	-10 005,5	-10 762,4	-7 588,9	- 707,1	-9 452,3	1	0,0	21,7
16	20,0	16,9	152,5	574,5	- 1,7	4,2	229,3	79,8	265,4	0,003	489,2	537,4	697,0	-10 004,6	-10 762,8	-7 586,2	- 707,1	-9 451,2	1	0,0	22,8
17	20,0	16,9	152,4	574,7	- 1,7	4,2	229,3	79,8	265,3	0,003	489,2	537,8	697,1	-10 003,7	-10 763,2	-7 583,8	- 707,1	-9 450,2	1	0,0	23,8
18	20,0	16,9	152,4	574,7	- 1,7	4,2	229,4	79,8	265,2	0,003	489,2	537,6	697,4	-10 002,7	-10 762,8	-7 581,4	- 707,1	-9 449,0	1	0,0	25,0
19	20,0	16,9	152,5	574,8	- 1,7	4,2	229,4	79,8	265,3	0,003	489,3	537,3	697,9	-10 002,0	-10 762,8	-7 579,4	- 707,1	-9 448,0	1	0,0	25,9
20	20,0	16,9	152,5	575,0	- 1,7	4,2	229,4	79,8	265,2	0,003	489,6	537,6	697,8	-10 001,1	-10 763,4	-7 576,6	- 707,1	-9 447,0	1	0,0	27,0
50	20,0	17,0	152,5	578,4	- 1,7	3,9	229,4	79,9	263,6	0,003	494,1	539,1	702,1	-9 982,1	-10 764,9	-7 528,8	- 707,1	-9 425,3	10	0,0	48,7
100	20,0	17,0	152,5	580,6	- 1,7	3,7	229,5	79,9	262,7	0,003	497,0	540,2	704,4	-9 948,6	-10 763,2	-7 449,2	- 707,1	-9 387,0	10	0,0	87,0
200	20,0	17,0	152,5	584,3	- 1,7	3,4	229,5	79,9	261,0	0,003	504,0	543,2	705,5	-9 887,1	-10 754,2	-7 323,1	- 707,1	-9 321,5	10	0,0	152,5
400	20,0	17,0	152,5	587,2	- 1,7	3,1	229,5	79,9	259,7	0,003	510,7	547,2	703,7	-9 780,5	-10 738,3	-7 120,2	- 707,0	-9 213,0	10	- 0,1	261,0
1 000	20,0	17,0	152,5	596,1	- 1,7	2,8	229,5	79,9	255,8	0,003	524,3	558,1	705,9	-9 548,4	-10 689,3	-6 651,0	- 706,9	-8 962,9	10	- 0,3	511,1
2 500	20,0	17,0	152,5	610,9	- 1,8	4,0	229,5	79,9	249,6	0,003	537,5	586,3	709,0	-8 963,8	-10 583,3	-5 742,8	- 706,5	-8 429,9	10	- 0,6	1 044,0
5 000	20,0	16,9	152,5	637,1	- 2,0	6,6	229,4	79,9	239,3	0,003	552,9	637,3	721,1	-7 959,4	-10 209,3	-4 224,6	- 705,4	-7 464,5	10	- 1,8	2 009,5
7 500	20,0	16,9	152,5	652,7	- 2,1	8,4	229,4	79,9	233,6	0,003	565,1	675,0	718,0	-6 605,8	-9 758,7	-2 375,5	- 704,0	-6 246,7	10	- 3,1	3 227,3
10 000	20,0	17,3	152,2	663,6	- 2,2	8,7	229,5	79,9	229,3	0,003	583,1	698,2	709,6	-4 957,2	-9 177,0	- 196,7	- 702,2	-4 777,0	11	- 4,9	4 697,0

Essai MG 20, Séquence élevé, teneur en eau drainé (2)

Drainé (2)

MG 20 20-50 kPa

		1	1	1	1	1	1			1	1	1		1	1		1		1		
N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	28,4	5,8	44,3	158,9	- 0,5	13,6	135,2	23,6	278,6	0,003	138,4	181,7	156,5	-11 332,2	-11 192,7	-10 614,9	- 709,1	-11 046,6	1	0,0	0,0
2	27,4	5,8	44,5	160,7	- 0,5	14,0	132,6	23,7	276,6	0,003	139,0	184,0	159,2	-11 334,3	-11 198,3	-10 627,8	- 709,1	-11 053,4	1	0,0	6,8
3	26,6	5,8	44,6	161,6	- 0,6	13,4	130,3	23,8	276,1	0,003	141,2	184,5	159,2	-11 335,0	-11 201,9	-10 634,0	- 709,1	-11 057,0	1	0,0	10,4
4	25,9	5,8	44,7	164,1	- 0,6	12,7	128,1	23,8	272,2	0,003	144,4	186,0	161,8	-11 335,8	-11 204,4	-10 637,1	- 709,2	-11 059,1	1	0,0	12,5
5	25,2	5,7	44,7	166,8	- 0,6	11,9	126,1	23,8	268,3	0,003	147,9	187,7	164,6	-11 336,5	-11 206,4	-10 638,6	- 709,2	-11 060,5	1	0,0	13,9
6	24,5	5,7	44,7	169,8	- 0,6	11,5	124,1	23,8	263,4	0,003	151,3	190,2	168,0	-11 337,6	-11 207,7	-10 639,5	- 709,2	-11 061,6	1	0,0	15,0
7	23,9	5,7	44,8	173,0	- 0,6	10,9	122,2	23,8	258,8	0,003	154,8	192,6	171,5	-11 338,7	-11 209,3	-10 640,3	- 709,2	-11 062,7	1	0,0	16,1
8	23,3	5,7	44,8	175,9	- 0,6	10,5	120,4	23,8	254,6	0,003	158,0	194,8	174,9	-11 340,0	-11 210,1	-10 641,0	- 709,2	-11 063,7	1	- 0,1	17,1
9	22,7	5,6	44,8	178,7	- 0,6	10,4	118,6	23,8	250,8	0,003	160,5	197,8	177,9	-11 340,9	-11 211,0	-10 641,5	- 709,2	-11 064,5	1	- 0,1	17,9
10	22,2	5,6	44,8	181,8	- 0,6	10,0	116,9	23,8	246,4	0,003	163,7	200,2	181,5	-11 342,3	-11 212,1	-10 642,3	- 709,2	-11 065,6	1	- 0,1	19,0
11	21,6	5,6	44,8	184,6	- 0,6	9,7	115,3	23,8	242,8	0,003	166,7	202,6	184,5	-11 343,6	-11 213,5	-10 643,0	- 709,2	-11 066,7	1	- 0,1	20,1
12	21,1	5,6	44,8	187,7	- 0,6	9,4	113,7	23,8	238,9	0,003	170,1	205,2	187,8	-11 345,1	-11 214,9	-10 643,9	- 709,2	-11 068,0	1	- 0,1	21,4
13	20,6	5,6	44,8	190,7	- 0,6	9,0	112,1	23,8	235,2	0,003	173,2	207,7	191,1	-11 346,6	-11 216,4	-10 644,9	- 709,2	-11 069,3	1	- 0,1	22,7
14	20,0	5,5	44,8	193,6	- 0,6	8,9	110,5	23,7	231,5	0,003	176,1	210,4	194,2	-11 348,1	-11 217,8	-10 645,8	- 709,2	-11 070,5	1	- 0,1	23,9
15	19,5	5,5	44,8	196,5	- 0,7	8,4	109,0	23,7	228,2	0,003	179,4	212,6	197,4	-11 349,4	-11 219,0	-10 646,6	- 709,2	-11 071,7	1	- 0,1	25,1
16	19,3	5,5	44,8	197,6	- 0,6	8,3	108,4	23,7	227,0	0,003	180,6	213,5	198,6	-11 349,0	-11 218,6	-10 645,5	- 709,2	-11 071,0	1	- 0,1	24,4
17	19,5	5,5	44,9	197,7	- 0,6	8,3	108,9	23,7	227,0	0,003	180,7	213,6	198,9	-11 346,1	-11 215,9	-10 640,1	- 709,2	-11 067,4	1	- 0,1	20,8
18	19,7	5,5	44,9	198,4	- 0,6	8,4	109,5	23,7	226,3	0,003	181,0	214,2	200,0	-11 343,9	-11 213,5	-10 636,0	- 709,2	-11 064,4	1	- 0,1	17,8
19	19,8	5,4	44,9	198,6	- 0,6	8,4	109,8	23,7	225,9	0,003	180,9	214,3	200,6	-11 342,8	-11 211,9	-10 634,2	- 709,2	-11 063,0	1	0,0	16,4
20	19,9	5,4	44,9	199,1	- 0,6	8,4	110,0	23,7	225,6	0,003	181,3	214,7	201,2	-11 342,2	-11 211,1	-10 633,3	- 709,2	-11 062,2	1	- 0,1	15,6
50	20,0	5,2	45,0	206,2	- 0,7	8,0	110,1	23,6	218,0	0,003	187,7	220,8	210,1	-11 338,8	-11 204,0	-10 625,9	- 709,2	-11 056,2	10	0,0	9,6
100	20,0	5,1	45,0	212,8	- 0,7	7,8	110,1	23,6	211,3	0,003	193,7	226,7	218,1	-11 337,3	-11 196,1	-10 618,8	- 709,1	-11 050,7	10	0,0	4,1
200	20,0	5,0	45,0	219,5	- 0,7	7,7	110,1	23,6	205,1	0,003	199,3	233,1	226,0	-11 336,9	-11 188,1	-10 611,5	- 709,1	-11 045,5	10	0,0	1,1
400	20,0	5,0	45,0	225,5	- 0,7	7,7	110,1	23,6	199,6	0,003	204,6	239,3	232,7	-11 338,2	-11 179,5	-10 602,9	- 709,1	-11 040,2	10	0,0	6,4
1 000	20,0	5,0	45,1	233,6	- 0,7	7,7	110,1	23,6	192,9	0,003	211,3	247,4	242,2	-11 341,6	-11 167,5	-10 592,4	- 709,1	-11 033,8	10	0,0	12,8
2 500	20,0	5,0	45,2	241,4	- 0,8	7,4	110,2	23,7	187,1	0,003	219,2	255,0	250,0	-11 348,0	-11 156,3	-10 579,0	- 709,1	-11 027,8	10	0,0	18,9
5 000	20,0	5,0	45,3	248,2	- 0,8	7,0	110,3	23,7	182,4	0,003	226,9	261,5	256,3	-11 355,3	-11 150,1	-10 567,1	- 709,1	-11 024,2	10	0,0	22,4
7 500	20,0	5,0	45,3	251,2	- 0,8	7,0	110,3	23,7	180,3	0,003	230,2	265,2	258,2	-11 357,4	-11 147,1	-10 559,8	- 709,1	-11 021,4	10	0,0	25,2
10 000	20,0	5,3	44,9	251,5	- 0,8	7,0	110,2	23,6	178,4	0,003	229,7	264,9	260,0	-11 353,4	-11 142,4	-10 552,6	- 709,1	-11 016,2	11	0,0	30,4

MG 20 20-80 kPa

	_	_		_	_				_												
N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	8,0	71,7	323,0	- 1,0	6,4	139,8	37,6	222,1	0,003	294,3	335,9	338,7	-11 320,9	-11 103,7	-10 514,0	- 709,0	-10 979,6	1	0,0	0,0
2	20,0	8,1	71,8	324,8	- 1,0	6,4	140,0	37,7	221,1	0,003	296,0	337,3	341,3	-11 316,6	-11 099,7	-10 508,6	- 709,0	-10 975,0	1	0,0	4,6
3	20,0	8,1	71,8	326,4	- 1,0	6,5	140,0	37,7	220,0	0,003	296,8	339,6	342,8	-11 314,0	-11 100,2	-10 505,1	- 709,0	-10 973,1	1	0,0	6,5
4	20,0	8,1	71,9	326,9	- 1,0	6,5	140,0	37,7	219,8	0,003	297,3	339,8	343,7	-11 311,9	-11 102,2	-10 502,5	- 709,0	-10 972,2	1	0,0	7,4
5	20,0	8,1	71,9	327,3	- 1,0	6,3	140,0	37,7	219,6	0,003	297,8	339,2	344,9	-11 310,7	-11 102,6	-10 500,9	- 709,0	-10 971,4	1	0,0	8,2
6	20,0	8,1	72,0	328,2	- 1,0	6,2	140,0	37,7	219,2	0,003	298,7	339,6	346,2	-11 309,9	-11 102,7	-10 499,8	- 709,0	-10 970,8	1	0,0	8,7
7	20,0	8,1	72,0	328,9	- 1,0	6,2	140,0	37,7	218,8	0,003	299,4	340,2	347,1	-11 309,0	-11 102,5	-10 498,7	- 709,0	-10 970,0	1	0,0	9,5
8	20,0	8,1	72,0	329,4	- 1,1	6,2	140,0	37,7	218,5	0,003	299,8	340,6	347,9	-11 308,2	-11 102,1	-10 497,6	- 709,0	-10 969,3	1	0,0	10,3
9	20,0	8,1	72,0	329,6	- 1,0	6,2	140,0	37,7	218,3	0,003	300,0	340,7	348,1	-11 307,4	-11 101,7	-10 496,5	- 709,0	-10 968,5	1	0,0	11,1
10	20,0	8,0	72,0	330,0	- 1,0	6,2	140,1	37,7	218,2	0,003	300,4	341,1	348,7	-11 306,6	-11 101,4	-10 495,5	- 709,0	-10 967,8	1	0,0	11,7
11	20,0	8,0	72,0	330,2	- 1,0	6,2	140,0	37,7	217,9	0,003	300,4	341,4	348,8	-11 305,9	-11 101,0	-10 494,4	- 709,0	-10 967,1	1	0,0	12,5
12	20,0	8,0	72,0	330,5	- 1,0	6,2	140,0	37,7	217,8	0,003	300,7	341,4	349,5	-11 305,3	-11 100,6	-10 493,8	- 709,0	-10 966,6	1	0,0	13,0
13	20,0	8,0	72,0	330,7	- 1,0	6,2	140,1	37,7	217,7	0,003	300,7	341,8	349,5	-11 304,6	-11 100,1	-10 492,9	- 709,0	-10 965,9	1	0,0	13,7
14	20,0	8,0	72,0	331,0	- 1,0	6,2	140,0	37,7	217,4	0,003	300,9	341,9	350,1	-11 304,0	-11 099,8	-10 492,2	- 709,0	-10 965,3	1	0,0	14,2
15	20,0	8,0	72,0	331,2	- 1,0	6,2	140,1	37,7	217,4	0,003	301,0	342,3	350,2	-11 303,4	-11 099,5	-10 491,4	- 709,0	-10 964,8	1	0,0	14,8
16	20,0	8,0	72,0	331,5	- 1,0	6,2	140,0	37,7	217,2	0,003	301,4	342,6	350,6	-11 303,0	-11 099,2	-10 490,7	- 709,0	-10 964,3	1	0,0	15,2
17	20,0	8,0	72,0	331,5	- 1,0	6,2	140,1	37,7	217,3	0,003	301,3	342,4	350,8	-11 302,5	-11 098,8	-10 490,0	- 709,0	-10 963,8	1	0,0	15,8
18	20,0	8,0	72,0	331,8	- 1,1	6,2	140,0	37,7	217,0	0,003	301,6	342,7	351,1	-11 302,1	-11 098,6	-10 489,4	- 709,0	-10 963,4	1	0,0	16,2
19	20,0	8,0	72,0	331,9	- 1,1	6,2	140,0	37,7	216,9	0,003	301,7	342,8	351,2	-11 301,6	-11 098,3	-10 488,8	- 709,0	-10 962,9	1	0,0	16,7
20	20,0	8,0	72,0	332,1	- 1,0	6,2	140,0	37,7	216,7	0,003	301,8	342,9	351,7	-11 301,3	-11 098,0	-10 488,4	- 709,0	-10 962,6	1	0,0	17,0
50	20,0	8,1	72,0	333,9	- 1,1	6,2	140,1	37,7	215,6	0,003	302,9	344,5	354,4	-11 293,5	-11 091,6	-10 477,9	- 709,0	-10 954,3	10	0,0	25,2
100	20,0	8,1	72,0	336,2	- 1,1	6,4	140,1	37,7	214,2	0,003	304,4	347,1	357,2	-11 285,9	-11 085,0	-10 466,8	- 709,0	-10 945,9	10	- 0,1	33,7
200	20,0	8,1	72,0	338,5	- 1,1	6,3	140,1	37,7	212,7	0,003	306,5	349,4	359,7	-11 278,0	-11 077,1	-10 454,7	- 708,9	-10 936,6	10	- 0,1	42,9
400	20,0	8,1	72,0	341,0	- 1,1	6,3	140,1	37,7	211,1	0,003	308,9	351,7	362,4	-11 269,3	-11 068,7	-10 440,1	- 708,9	-10 926,0	10	- 0,1	53,5
1 000	20,0	8,0	72,0	345,4	- 1,1	6,1	140,0	37,7	208,3	0,003	313,3	355,2	367,8	-11 257,0	-11 058,2	-10 416,5	- 708,9	-10 910,6	10	- 0,1	69,0
2 500	20,0	8,0	71,9	352,3	- 1,1	6,0	140,0	37,7	204,1	0,003	319,0	361,2	376,6	-11 242,0	-11 043,8	-10 386,5	- 708,9	-10 890,8	10	- 0,2	88,8
5 000	20,0	8,0	71,8	358,4	- 1,1	5,8	139,8	37,6	200,5	0,003	324,6	366,1	384,4	-11 225,7	-11 026,8	-10 354,6	- 708,8	-10 869,0	10	- 0,2	110,5
7 500	20,0	8,0	71,8	362,7	- 1,1	5,8	139,8	37,6	197,8	0,003	328,4	370,5	389,1	-11 209,8	-11 016,3	-10 305,3	- 708,7	-10 843,8	10	- 0,3	135,8
10 000	20,0	8,3	71,4	353,6	- 1,1	6,4	139,7	37,6	201,9	0,003	319,0	364,4	377,3	-11 186,0	-11 002,2	-10 275,0	- 708,6	-10 821,1	11	- 0,4	158,5

MG 20 20-110 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	11,0	98,5	411,5	- 1,3	6,0	169,6	51,6	239,3	0,003	371,8	421,2	441,6	-11 156,1	-10 975,0	-10 238,2	- 708,5	-10 789,8	1	0,0	0,0
2	20,0	11,0	98,5	412,8	- 1,3	5,5	169,5	51,6	238,7	0,003	373,9	419,1	445,3	-11 153,5	-10 976,4	-10 234,2	- 708,6	-10 788,0	1	0,0	1,7
3	20,0	11,0	98,5	413,7	- 1,3	5,3	169,5	51,6	238,1	0,003	375,0	418,7	447,3	-11 151,8	-10 976,0	-10 231,5	- 708,6	-10 786,5	1	0,0	3,3
4	20,0	10,9	98,5	414,8	- 1,3	5,2	169,5	51,6	237,4	0,003	376,0	419,3	449,0	-11 150,6	-10 975,8	-10 229,6	- 708,6	-10 785,3	1	0,0	4,4
5	20,0	10,9	98,5	415,5	- 1,3	5,2	169,4	51,6	237,0	0,003	376,6	419,8	450,2	-11 149,4	-10 975,4	-10 228,0	- 708,5	-10 784,3	1	0,0	5,5
6	20,0	11,0	98,5	416,0	- 1,3	5,2	169,4	51,6	236,7	0,003	377,0	420,0	450,9	-11 148,2	-10 974,9	-10 226,1	- 708,5	-10 783,0	1	0,0	6,7
7	20,0	11,0	98,5	416,4	- 1,3	5,1	169,4	51,6	236,5	0,003	377,3	420,2	451,6	-11 147,3	-10 974,4	-10 224,7	- 708,5	-10 782,1	1	0,0	7,7
8	20,0	11,0	98,5	416,8	- 1,3	5,1	169,5	51,6	236,3	0,003	377,6	420,4	452,5	-11 146,3	-10 974,1	-10 223,5	- 708,5	-10 781,3	1	0,0	8,5
9	20,0	11,0	98,5	417,3	- 1,3	5,1	169,5	51,6	236,1	0,003	378,2	420,5	453,2	-11 145,7	-10 973,8	-10 222,4	- 708,6	-10 780,6	1	0,0	9,1
10	20,0	11,0	98,5	417,7	- 1,3	5,1	169,5	51,6	235,8	0,003	378,4	420,7	454,1	-11 145,0	-10 973,5	-10 221,4	- 708,5	-10 780,0	1	0,0	9,8
11	20,0	11,0	98,5	417,9	- 1,3	5,1	169,5	51,6	235,7	0,003	378,6	420,8	454,3	-11 144,3	-10 973,1	-10 220,1	- 708,5	-10 779,2	1	0,0	10,6
12	20,0	11,0	98,5	418,2	- 1,3	5,1	169,5	51,6	235,6	0,003	378,6	421,1	455,0	-11 143,6	-10 972,8	-10 219,2	- 708,5	-10 778,5	1	0,0	11,2
13	20,0	11,0	98,5	418,4	- 1,3	5,1	169,5	51,6	235,5	0,003	378,9	421,1	455,3	-11 142,9	-10 972,4	-10 218,2	- 708,5	-10 777,8	1	0,0	11,9
14	20,0	11,0	98,6	418,7	- 1,3	5,1	169,5	51,6	235,4	0,003	378,9	421,5	455,7	-11 142,4	-10 972,1	-10 217,3	- 708,5	-10 777,3	1	0,0	12,5
15	20,0	11,0	98,5	418,7	- 1,3	5,0	169,5	51,6	235,3	0,003	379,0	421,3	455,9	-11 141,7	-10 971,6	-10 216,3	- 708,5	-10 776,5	1	0,0	13,2
16	20,0	11,0	98,5	419,1	- 1,3	5,1	169,5	51,6	235,1	0,003	379,1	421,7	456,4	-11 141,2	-10 971,4	-10 215,6	- 708,5	-10 776,0	1	0,0	13,7
17	20,0	11,0	98,5	419,1	- 1,3	5,0	169,6	51,6	235,2	0,003	379,3	421,6	456,4	-11 140,6	-10 970,9	-10 214,5	- 708,5	-10 775,3	1	0,0	14,5
18	20,0	11,0	98,5	419,4	- 1,3	5,0	169,5	51,6	234,9	0,003	379,5	421,7	457,0	-11 140,2	-10 970,5	-10 213,9	- 708,5	-10 774,9	1	0,0	14,9
19	20,0	11,0	98,6	419,6	- 1,3	5,0	169,5	51,6	234,9	0,003	379,6	421,8	457,2	-11 139,7	-10 970,0	-10 213,1	- 708,5	-10 774,3	1	0,0	15,5
20	20,0	11,0	98,5	419,7	- 1,3	5,0	169,5	51,6	234,8	0,003	379,8	422,1	457,4	-11 139,2	-10 969,4	-10 212,2	- 708,5	-10 773,6	1	0,0	16,1
50	20,0	11,0	98,6	421,7	- 1,3	5,0	169,6	51,6	233,7	0,003	381,1	423,4	460,7	-11 129,7	-10 961,0	-10 197,7	- 708,5	-10 762,8	10	0,0	26,9
100	20,0	11,0	98,6	423,5	- 1,3	5,0	169,6	51,7	232,8	0,003	382,3	424,4	463,8	-11 118,2	-10 953,6	-10 180,8	- 708,5	-10 750,9	10	- 0,1	38,9
200	20,0	11,0	98,6	424,8	- 1,3	5,0	169,6	51,7	232,1	0,003	383,1	425,3	465,9	-11 102,8	-10 945,3	-10 159,5	- 708,5	-10 735,9	10	- 0,1	53,9
400	20,0	11,0	98,6	426,7	- 1,3	4,8	169,6	51,7	231,0	0,003	385,5	426,6	468,0	-11 083,2	-10 936,7	-10 131,1	- 708,4	-10 717,0	10	- 0,1	72,7
1 000	20,0	11,0	98,6	431,3	- 1,3	4,6	169,6	51,7	228,6	0,003	390,7	430,0	473,3	-11 048,9	-10 925,1	-10 082,6	- 708,4	-10 685,5	10	- 0,1	104,2
2 500	20,0	11,0	98,6	438,3	- 1,3	3,7	169,6	51,7	224,9	0,003	401,3	433,8	479,9	-10 990,1	-10 910,9	-9 985,1	- 708,3	-10 628,7	10	- 0,2	161,1
5 000	20,0	11,0	98,6	449,2	- 1,3	0,6	169,6	51,7	219,4	0,003	434,8	428,9	483,8	-10 903,4	-10 898,0	-9 852,5	- 708,3	-10 551,3	10	- 0,2	238,5
7 500	20,0	11,0	98,6	458,4	- 1,3	3,2	169,6	51,7	215,0	0,003	457,9	429,0	488,4	-10 779,0	-10 890,7	-9 698,7	- 708,3	-10 456,1	10	- 0,3	333,6
10 000	20,0	11,3	98,2	466,5	- 1,3	5,4	169,6	51,7	210,6	0,003	473,9	423,5	502,0	-10 574,3	-10 873,7	-9 510,2	- 708,3	-10 319,4	11	- 0,3	470,4

MG 20 20-140 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	14,0	125,4	517,3	- 1,4	6,7	199,4	65,7	242,4	0,003	525,8	456,9	569,2	-10 543,7	-10 855,5	-9 488,8	- 708,2	-10 296,0	1	0,0	0,0
2	20,0	13,9	125,5	520,6	- 1,4	7,2	199,3	65,7	241,0	0,003	532,8	457,8	571,1	-10 538,6	-10 858,7	-9 489,2	- 708,2	-10 295,5	1	0,0	0,5
3	20,0	13,8	125,4	520,2	- 1,4	7,0	199,3	65,6	241,0	0,003	530,8	457,9	571,9	-10 536,3	-10 859,9	-9 487,8	- 708,2	-10 294,7	1	0,0	1,3
4	20,0	13,9	125,4	520,4	- 1,4	6,9	199,2	65,6	240,9	0,003	529,7	458,1	573,4	-10 533,3	-10 860,3	-9 486,2	- 708,2	-10 293,3	1	0,0	2,7
5	20,0	13,9	125,4	521,5	- 1,4	6,9	199,3	65,7	240,5	0,003	530,6	458,5	575,5	-10 531,2	-10 860,7	-9 484,5	- 708,2	-10 292,1	1	0,0	3,8
6	20,0	13,9	125,4	522,5	- 1,4	6,9	199,3	65,7	240,0	0,003	531,4	459,1	577,1	-10 529,5	-10 860,9	-9 483,2	- 708,2	-10 291,2	1	0,0	4,8
7	20,0	13,9	125,4	523,4	- 1,4	6,8	199,4	65,7	239,6	0,003	531,8	460,2	578,3	-10 527,2	-10 861,7	-9 481,2	- 708,2	-10 290,0	1	0,0	6,0
8	20,0	13,9	125,4	526,1	- 1,4	6,2	199,4	65,7	238,4	0,003	532,5	466,9	578,9	-10 525,4	-10 873,8	-9 479,5	- 708,3	-10 292,9	1	- 0,1	3,1
9	20,0	13,9	125,4	525,0	- 1,4	6,7	199,4	65,7	238,9	0,003	532,9	462,0	580,1	-10 523,4	-10 877,3	-9 478,2	- 708,3	-10 293,0	1	- 0,1	3,0
10	20,0	13,9	125,5	525,3	- 1,4	6,9	199,4	65,7	238,8	0,003	533,7	461,1	581,1	-10 521,8	-10 879,3	-9 476,7	- 708,3	-10 292,6	1	- 0,1	3,4
11	20,0	13,9	125,5	525,6	- 1,4	7,0	199,5	65,7	238,8	0,003	534,1	460,6	581,9	-10 519,7	-10 880,3	-9 475,0	- 708,3	-10 291,6	1	- 0,1	4,3
12	20,0	13,9	125,5	526,0	- 1,4	7,0	199,4	65,7	238,6	0,003	534,5	461,0	582,6	-10 517,9	-10 881,7	-9 473,2	- 708,3	-10 290,9	1	- 0,1	5,1
13	20,0	13,9	125,5	526,1	- 1,4	7,1	199,5	65,7	238,5	0,003	534,9	460,3	583,1	-10 516,2	-10 882,0	-9 471,5	- 708,3	-10 289,9	1	- 0,1	6,1
14	20,0	13,9	125,5	526,5	- 1,4	7,1	199,4	65,7	238,3	0,003	535,2	460,2	584,1	-10 514,7	-10 882,9	-9 470,3	- 708,3	-10 289,3	1	- 0,1	6,7
15	20,0	13,9	125,4	526,7	- 1,4	7,1	199,4	65,7	238,2	0,003	535,2	460,0	584,9	-10 513,2	-10 883,2	-9 469,3	- 708,3	-10 288,6	1	- 0,1	7,4
16	20,0	13,9	125,5	526,8	- 1,4	7,2	199,4	65,7	238,2	0,003	535,5	460,0	585,0	-10 511,8	-10 883,7	-9 467,4	- 708,3	-10 287,6	1	- 0,1	8,4
17	20,0	13,9	125,5	527,2	- 1,4	7,1	199,5	65,7	238,1	0,003	535,5	460,1	585,9	-10 510,0	-10 883,9	-9 466,3	- 708,3	-10 286,8	1	- 0,1	9,2
18	20,0	14,0	125,5	527,4	- 1,4	7,2	199,4	65,7	237,9	0,003	536,1	460,1	586,2	-10 509,1	-10 884,2	-9 464,9	- 708,3	-10 286,1	1	- 0,1	9,9
19	20,0	14,0	125,5	527,8	- 1,4	7,2	199,5	65,7	237,8	0,003	536,0	460,2	587,2	-10 507,7	-10 884,3	-9 464,0	- 708,3	-10 285,3	1	- 0,1	10,7
20	20,0	14,0	125,5	528,0	- 1,4	7,2	199,4	65,7	237,7	0,003	536,3	460,4	587,3	-10 506,5	-10 885,0	-9 462,4	- 708,3	-10 284,6	1	- 0,1	11,4
50	20,0	14,0	125,5	531,7	- 1,4	7,4	199,5	65,8	236,1	0,003	538,7	460,3	596,1	-10 473,9	-10 886,8	-9 435,6	- 708,3	-10 265,4	10	- 0,1	30,6
100	20,0	14,2	125,5	533,8	- 1,4	7,3	199,7	65,9	235,1	0,003	537,8	459,5	604,1	-10 419,1	-10 886,5	-9 385,2	- 708,3	-10 230,3	10	- 0,1	65,7
200	20,0	14,0	125,5	540,5	- 1,4	7,2	199,5	65,7	232,2	0,003	539,5	461,7	620,4	-10 343,9	-10 888,2	-9 315,9	- 708,3	-10 182,7	10	- 0,1	113,3
400	20,0	14,0	125,5	547,3	- 1,4	7,2	199,5	65,8	229,4	0,003	539,2	460,9	641,9	-10 224,6	-10 888,2	-9 178,4	- 708,3	-10 097,1	10	- 0,1	198,9
1 000	20,0	14,0	125,5	567,1	- 1,4	7,4	199,5	65,8	221,4	0,002	543,4	459,4	698,4	-9 947,6	-10 911,4	-8 776,9	- 708,4	-9 878,6	10	- 0,2	417,4
2 500	20,0	14,0	125,5	577,0	- 1,4	8,9	199,5	65,8	217,6	0,003	570,5	468,3	692,1	-9 257,3	-10 789,3	-7 664,5	- 708,0	-9 237,0	10	- 0,2	1 059,0
5 000	20,0	14,0	125,6	590,0	- 1,5	10,6	199,5	65,8	212,8	0,002	604,7	479,1	686,1	-8 226,0	-10 443,7	-6 185,8	- 707,0	-8 285,2	10	- 1,2	2 010,8
7 500	20,0	14,0	125,6	602,2	- 1,5	10,2	199,6	65,8	208,6	0,003	612,6	489,3	704,9	-7 216,9	-10 092,1	-4 940,6	- 705,9	-7 416,5	10	- 2,3	2 879,5
10 000	20,0	14,3	125,3	610,9	- 1,6	7,8	199,6	65,8	205,1	0,003	602,9	508,0	721,7	-6 302,1	-9 840,6	-3 979,6	- 705,2	-6 707,4	11	- 3,0	3 588,5

MG 20 20-170 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	17,0	152,4	665,1	- 1,7	8,1	229,5	79,9	229,2	0,003	654,1	546,4	794,8	-6 263,2	-9 815,9	-3 937,0	- 705,1	-6 672,1	1	0,0	0,0
2	20,0	16,9	152,6	669,1	- 1,7	8,3	229,5	79,9	228,0	0,003	659,7	548,2	799,4	-6 262,6	-9 817,7	-3 935,8	- 705,1	-6 672,0	1	0,0	0,0
3	20,0	16,9	152,5	669,2	- 1,7	8,3	229,4	79,9	227,9	0,003	659,2	548,7	799,8	-6 260,4	-9 818,0	-3 930,6	- 705,1	-6 669,7	1	0,0	2,4
4	20,0	17,0	152,5	669,8	- 1,7	8,1	229,4	79,9	227,6	0,003	658,8	549,6	801,0	-6 256,9	-9 819,0	-3 924,7	- 705,1	-6 666,8	1	0,0	5,2
5	20,0	17,0	152,4	670,2	- 1,7	8,2	229,4	79,9	227,5	0,003	659,0	549,6	801,8	-6 253,5	-9 818,7	-3 918,1	- 705,1	-6 663,4	1	0,0	8,7
6	20,0	17,0	152,4	671,0	- 1,7	8,2	229,4	79,9	227,2	0,003	659,5	549,7	803,8	-6 250,5	-9 818,2	-3 912,5	- 705,1	-6 660,4	1	0,0	11,7
7	20,0	17,0	152,5	671,8	- 1,7	8,1	229,5	79,9	227,0	0,003	659,8	550,4	805,4	-6 247,1	-9 818,3	-3 907,6	- 705,1	-6 657,7	1	0,0	14,4
8	20,0	17,0	152,5	672,7	- 1,7	8,2	229,5	79,9	226,8	0,003	660,9	550,4	806,6	-6 244,8	-9 817,7	-3 902,7	- 705,1	-6 655,1	1	0,0	17,0
9	20,0	17,0	152,5	673,4	- 1,7	8,2	229,5	79,9	226,5	0,003	661,2	550,9	807,9	-6 241,9	-9 817,6	-3 898,0	- 705,1	-6 652,5	1	0,0	19,6
10	20,0	17,0	152,5	674,1	- 1,7	8,2	229,5	79,9	226,3	0,003	661,9	551,5	808,8	-6 239,4	-9 817,6	-3 893,9	- 705,1	-6 650,3	1	0,0	21,8
11	20,0	17,0	152,5	675,0	- 1,7	8,2	229,5	79,9	225,9	0,003	663,0	551,7	810,4	-6 237,2	-9 817,1	-3 890,0	- 705,1	-6 648,1	1	0,0	24,0
12	20,0	17,0	152,5	675,4	- 1,7	8,2	229,5	79,9	225,8	0,003	662,9	551,9	811,6	-6 233,9	-9 817,0	-3 886,1	- 705,1	-6 645,7	1	0,0	26,4
13	20,0	17,0	152,5	675,9	- 1,7	8,2	229,5	79,9	225,7	0,003	663,4	552,5	811,9	-6 231,2	-9 817,1	-3 881,4	- 705,1	-6 643,2	1	0,0	28,8
14	20,0	17,0	152,5	676,3	- 1,7	8,2	229,5	79,9	225,5	0,003	663,6	552,6	812,8	-6 228,3	-9 816,4	-3 877,5	- 705,1	-6 640,7	1	0,0	31,3
15	20,0	17,0	152,5	676,9	- 1,7	8,3	229,5	79,9	225,3	0,003	664,7	552,7	813,4	-6 226,3	-9 816,2	-3 873,2	- 705,1	-6 638,6	1	0,0	33,5
16	20,0	17,0	152,5	677,1	- 1,7	8,3	229,4	79,9	225,2	0,003	664,8	552,9	813,7	-6 223,5	-9 815,7	-3 868,6	- 705,1	-6 635,9	1	0,0	36,1
17	20,0	17,0	152,5	677,7	- 1,7	8,2	229,5	79,9	225,1	0,003	664,9	553,4	814,9	-6 220,8	-9 815,2	-3 865,0	- 705,1	-6 633,7	1	0,0	38,4
18	20,0	17,0	152,5	678,2	- 1,7	8,3	229,5	79,9	224,9	0,003	665,8	553,2	815,6	-6 219,0	-9 814,5	-3 860,9	- 705,1	-6 631,5	1	0,0	40,6
19	20,0	17,0	152,5	678,7	- 1,7	8,3	229,5	79,9	224,8	0,003	666,3	553,8	816,0	-6 216,7	-9 814,4	-3 856,6	- 705,1	-6 629,2	1	0,0	42,8
20	20,0	17,0	152,5	679,1	- 1,7	8,3	229,5	79,9	224,6	0,003	666,3	553,7	817,3	-6 214,0	-9 813,4	-3 853,4	- 705,1	-6 626,9	1	0,0	45,1
50	20,0	16,9	152,6	686,7	- 1,7	8,1	229,5	79,9	222,2	0,003	672,0	560,3	827,7	-6 157,2	-9 804,0	-3 759,8	- 705,1	-6 573,6	10	0,0	98,4
100	20,0	16,9	152,6	694,2	- 1,8	7,8	229,5	79,9	219,8	0,003	674,6	566,1	842,0	-6 051,3	-9 776,5	-3 610,4	- 705,0	-6 479,4	10	- 0,1	192,6
200	20,0	16,9	152,6	699,3	- 1,8	8,3	229,5	79,9	218,2	0,003	683,4	567,4	847,2	-5 869,8	-9 733,7	-3 331,3	- 704,9	-6 311,6	10	- 0,2	360,4
400	20,0	16,9	152,6	704,1	- 1,8	8,6	229,5	79,9	216,7	0,002	690,0	569,0	853,1	-5 570,8	-9 675,4	-2 877,1	- 704,7	-6 041,1	10	- 0,4	630,9
1 000	20,0	16,9	152,6	710,1	- 1,8	8,6	229,5	79,9	214,9	0,003	700,2	578,5	851,5	-4 835,5	-9 370,0	-1 833,6	- 703,8	-5 346,4	10	- 1,3	1 325,7
2 500	20,0	16,9	152,6	727,6	- 1,8	9,5	229,6	79,9	209,8	0,002	716,0	578,1	888,6	-3 117,1	-8 705,6	670,8	- 701,8	-3 717,3	10	- 3,3	2 954,7
5 000	20,0	16,9	152,7	728,6	- 1,7	14,0	229,6	80,0	209,5	0,002	741,6	537,2	907,0	- 649,8	-7 418,4	4 929,4	- 697,9	-1 046,2	10	- 7,2	5 625,8
7 500	20,0	16,9	152,6	733,3	- 1,7	14,4	229,6	79,9	208,2	0,002	740,7	528,8	930,3	1 411,2	-6 116,1	8 120,3	- 694,0	1 138,4	10	- 11,2	7 810,5
10 000	20,0	17,3	152,3	732,8	- 1,7	13,4	229,6	79,9	207,8	0,002	735,0	538,4	924,9	3 016,3	-4 901,0	10 784,6	- 690,2	2 966,7	11	- 14,9	9 638,7

Essai MG 112, Séquence élevé, teneur en eau drainé

Drainé

MG 112 20-50 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	4,7	44,7	212,3	- 0,6	1,2	109,4	23,3	210,4	0,003	207,7	202,5	226,7	-9 795,1	-9 870,3	-9 954,2	- 700,1	-9 873,2	1	0,0	0,0
2	20,0	4,7	44,6	211,4	- 0,6	1,7	109,4	23,3	211,1	0,003	208,3	201,3	224,5	-9 785,9	-9 863,6	-9 946,6	- 700,0	-9 865,4	1	0,0	7,8
3	20,0	4,8	44,7	210,8	- 0,6	2,0	109,5	23,3	212,1	0,003	208,5	200,1	223,8	-9 780,3	-9 859,6	-9 942,0	- 700,0	-9 860,7	1	0,0	12,6
4	20,0	4,8	44,8	210,5	- 0,6	2,2	109,6	23,4	212,6	0,003	208,7	199,4	223,3	-9 776,4	-9 856,8	-9 938,6	- 700,0	-9 857,3	1	0,0	15,9
5	20,0	4,8	44,8	210,6	- 0,6	2,3	109,6	23,4	212,8	0,003	209,1	199,3	223,3	-9 773,8	-9 854,8	-9 936,2	- 700,0	-9 854,9	1	- 0,1	18,3
6	20,0	4,8	44,8	210,8	- 0,6	2,5	109,7	23,4	212,6	0,003	209,7	199,1	223,5	-9 771,5	-9 853,2	-9 934,3	- 700,0	-9 853,0	1	0,0	20,2
7	20,0	4,8	44,8	210,9	- 0,6	2,6	109,7	23,4	212,6	0,003	210,1	199,1	223,4	-9 769,9	-9 851,8	-9 932,8	- 700,0	-9 851,5	1	- 0,1	21,7
8	20,0	4,8	44,9	211,0	- 0,6	2,7	109,7	23,4	212,6	0,003	210,4	199,1	223,6	-9 768,6	-9 850,6	-9 931,4	- 700,0	-9 850,2	1	- 0,1	23,0
9	20,0	4,8	44,9	211,0	- 0,6	2,7	109,7	23,4	212,8	0,003	210,4	199,1	223,4	-9 767,4	-9 849,5	-9 930,1	- 700,0	-9 849,0	1	- 0,1	24,2
10	20,0	4,8	44,9	210,9	- 0,6	2,7	109,7	23,4	212,7	0,003	210,4	198,9	223,5	-9 766,2	-9 848,4	-9 928,9	- 700,0	-9 847,8	1	- 0,1	25,4
11	20,0	4,8	44,9	211,2	- 0,7	2,8	109,7	23,4	212,5	0,003	210,8	199,0	223,7	-9 765,2	-9 847,6	-9 928,0	- 700,0	-9 846,9	1	- 0,1	26,3
12	20,0	4,9	44,9	211,3	- 0,7	2,9	109,8	23,4	212,4	0,003	211,1	198,9	223,8	-9 764,3	-9 846,8	-9 927,1	- 700,0	-9 846,1	1	- 0,1	27,1
13	20,0	4,9	44,9	211,3	- 0,6	2,9	109,8	23,5	212,6	0,003	211,2	198,8	223,7	-9 763,4	-9 845,9	-9 926,2	- 700,0	-9 845,2	1	- 0,1	28,0
14	20,0	4,9	44,9	211,3	- 0,6	2,9	109,8	23,5	212,6	0,003	211,2	198,8	223,8	-9 762,6	-9 845,3	-9 925,5	- 700,0	-9 844,4	1	- 0,1	28,8
15	20,0	4,9	44,9	211,3	- 0,6	2,9	109,8	23,5	212,5	0,003	211,3	198,9	223,8	-9 761,8	-9 844,6	-9 924,7	- 700,0	-9 843,7	1	- 0,1	29,5
16	20,0	4,9	44,9	211,5	- 0,6	3,0	109,8	23,5	212,4	0,003	211,5	199,0	223,9	-9 761,1	-9 844,0	-9 924,0	- 700,0	-9 843,0	1	- 0,1	30,2
17	20,0	4,9	44,9	211,6	- 0,6	3,0	109,8	23,5	212,4	0,003	211,6	199,1	224,0	-9 760,4	-9 843,4	-9 923,4	- 700,0	-9 842,4	1	- 0,1	30,8
18	20,0	4,9	44,9	211,3	- 0,6	2,8	109,9	23,5	212,7	0,003	210,9	198,9	224,0	-9 759,6	-9 842,8	-9 922,7	- 700,0	-9 841,7	1	- 0,1	31,5
19	20,0	4,9	45,0	211,4	- 0,6	2,8	109,9	23,5	212,7	0,003	211,0	199,0	224,1	-9 759,0	-9 842,3	-9 922,2	- 700,0	-9 841,2	1	- 0,1	32,0
20	20,0	4,9	44,9	211,4	- 0,6	2,9	109,9	23,5	212,5	0,003	211,3	198,9	224,0	-9 758,6	-9 841,7	-9 921,5	- 700,0	-9 840,6	1	- 0,1	32,6
50	20,0	5,0	45,0	212,5	- 0,6	3,2	110,0	23,6	211,7	0,003	213,1	199,4	225,0	-9 750,4	-9 833,6	-9 912,5	- 700,0	-9 832,2	10	- 0,1	41,0
100	20,0	5,0	45,0	214,3	- 0,6	3,5	110,1	23,6	210,0	0,003	215,7	200,7	226,6	-9 744,2	-9 826,7	-9 904,4	- 699,9	-9 825,1	10	- 0,1	48,1
200	20,0	5,0	45,0	216,7	- 0,6	3,6	110,1	23,6	207,9	0,003	218,6	202,8	228,6	-9 738,8	-9 820,5	-9 897,7	- 699,9	-9 819,0	10	- 0,1	54,2
400	20,0	5,0	45,0	219,4	- 0,7	3,7	110,1	23,6	205,2	0,003	221,5	205,4	231,4	-9 733,8	-9 815,6	-9 889,3	- 699,9	-9 812,9	10	- 0,2	60,3
1 000	20,0	5,0	45,1	225,1	- 0,7	3,7	110,2	23,6	200,4	0,003	227,4	210,6	237,4	-9 727,5	-9 808,2	-9 877,5	- 699,9	-9 804,4	10	- 0,2	68,8
2 500	20,0	5,0	45,3	234,7	- 0,7	4,0	110,3	23,7	192,9	0,003	237,9	219,3	246,7	-9 721,8	-9 801,6	-9 863,1	- 699,9	-9 795,5	10	- 0,2	77,7
5 000	20,0	5,0	45,3	244,0	- 0,7	4,3	110,3	23,7	185,6	0,003	248,4	227,3	256,3	-9 716,5	-9 790,3	-9 845,9	- 699,8	-9 784,2	10	- 0,3	89,0
7 500	20,0	5,0	45,2	248,1	- 0,7	4,7	110,2	23,7	182,0	0,003	253,3	229,8	261,2	-9 712,5	-9 773,1	-9 827,8	- 699,7	-9 771,1	10	- 0,4	102,1
10 000	20,0	5,0	45,0	251,2	- 0,8	5,3	110,1	23,6	179,2	0,003	257,8	230,9	265,0	-9 709,0	-9 756,1	-9 809,5	- 699,6	-9 758,2	10	- 0,4	115,0

Drainé

MG 112 20-80 kPa

-	r													r	r	r					
N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	8,0	71,8	321,5	- 0,9	4,8	139,8	37,6	223,2	0,003	324,4	293,2	347,0	-9 664,3	-9 727,1	-9 766,0	- 699,5	-9 719,1	1	0,0	0,0
2	20,0	8,0	71,8	320,2	- 1,0	4,8	139,9	37,6	224,1	0,003	322,9	291,9	345,9	-9 659,8	-9 722,7	-9 759,9	- 699,5	-9 714,1	1	0,0	5,0
3	20,0	8,1	71,8	319,9	- 0,9	4,8	139,9	37,6	224,5	0,003	322,5	291,6	345,6	-9 657,2	-9 720,0	-9 755,8	- 699,5	-9 711,0	1	0,0	8,1
4	20,0	8,1	71,8	319,7	- 0,9	4,7	139,9	37,7	224,6	0,003	321,8	291,5	345,8	-9 655,2	-9 718,4	-9 752,4	- 699,5	-9 708,7	1	0,0	10,5
5	20,0	8,0	71,8	319,9	- 0,9	4,7	139,9	37,7	224,6	0,003	321,8	291,7	346,1	-9 654,0	-9 717,2	-9 750,1	- 699,5	-9 707,1	1	0,0	12,1
6	20,0	8,0	71,9	320,0	- 0,9	4,7	139,9	37,7	224,5	0,003	322,0	291,8	346,2	-9 653,2	-9 716,5	-9 748,2	- 699,5	-9 706,0	1	0,0	13,2
7	20,0	8,0	71,9	320,0	- 0,9	4,8	139,9	37,7	224,7	0,003	322,1	291,7	346,2	-9 652,3	-9 715,2	-9 746,3	- 699,5	-9 704,6	1	0,0	14,5
8	20,0	8,0	71,9	320,1	- 0,9	4,7	139,9	37,7	224,6	0,003	322,1	291,9	346,3	-9 651,7	-9 714,4	-9 744,7	- 699,5	-9 703,6	1	0,0	15,6
9	20,0	8,0	71,9	320,2	- 0,9	4,7	139,9	37,7	224,5	0,003	322,2	291,9	346,6	-9 651,1	-9 713,6	-9 743,3	- 699,5	-9 702,7	1	0,0	16,5
10	20,0	8,0	71,9	320,3	- 0,9	4,7	139,9	37,7	224,4	0,003	322,2	292,1	346,5	-9 650,3	-9 713,0	-9 741,8	- 699,5	-9 701,7	1	0,0	17,4
11	20,0	8,0	71,9	320,4	- 0,9	4,7	140,0	37,7	224,4	0,003	322,4	292,1	346,6	-9 649,8	-9 712,3	-9 740,5	- 699,5	-9 700,9	1	- 0,1	18,3
12	20,0	8,0	71,9	320,5	- 1,0	4,8	139,9	37,7	224,4	0,003	322,7	292,1	346,6	-9 649,5	-9 711,7	-9 739,3	- 699,5	-9 700,2	1	- 0,1	19,0
13	20,0	8,0	71,9	320,6	- 1,0	4,8	139,9	37,7	224,4	0,003	322,8	292,3	346,7	-9 648,9	-9 711,0	-9 738,1	- 699,5	-9 699,4	1	- 0,1	19,8
14	20,0	8,0	71,9	320,6	- 0,9	4,8	139,9	37,7	224,3	0,003	323,0	292,2	346,7	-9 648,5	-9 710,4	-9 737,0	- 699,5	-9 698,6	1	- 0,1	20,5
15	20,0	8,0	71,9	320,6	- 0,9	4,8	140,0	37,7	224,4	0,003	322,7	292,2	346,7	-9 647,9	-9 709,8	-9 735,9	- 699,5	-9 697,8	1	- 0,1	21,3
16	20,0	8,0	71,9	320,5	- 1,0	4,8	139,9	37,7	224,4	0,003	322,7	292,1	346,5	-9 647,4	-9 709,3	-9 734,9	- 699,5	-9 697,2	1	- 0,1	22,0
17	20,0	8,0	71,9	320,5	- 0,9	4,7	139,9	37,7	224,4	0,003	322,6	292,3	346,6	-9 647,0	-9 708,9	-9 733,9	- 699,5	-9 696,6	1	- 0,1	22,5
18	20,0	8,0	72,0	320,7	- 0,9	4,7	140,0	37,7	224,4	0,003	322,8	292,5	346,8	-9 646,6	-9 708,5	-9 733,1	- 699,5	-9 696,1	1	- 0,1	23,0
19	20,0	8,0	71,9	320,7	- 1,0	4,7	139,9	37,7	224,2	0,003	322,8	292,4	346,8	-9 646,2	-9 708,0	-9 732,2	- 699,5	-9 695,5	1	- 0,1	23,7
20	20,0	8,0	71,9	320,7	- 0,9	4,7	140,0	37,7	224,4	0,003	322,9	292,4	346,7	-9 645,8	-9 707,7	-9 731,4	- 699,5	-9 695,0	1	- 0,1	24,2
50	20,0	8,0	71,9	321,0	- 0,9	4,8	140,0	37,7	224,0	0,003	323,5	292,9	346,6	-9 638,9	-9 699,9	-9 717,2	- 699,4	-9 685,3	10	- 0,1	33,8
100	20,0	8,0	71,9	321,9	- 1,0	4,8	140,0	37,7	223,4	0,003	324,7	293,7	347,4	-9 632,6	-9 691,4	-9 700,4	- 699,4	-9 674,8	10	- 0,1	44,3
200	20,0	8,0	71,9	323,8	- 0,9	5,0	140,0	37,7	222,2	0,003	327,3	295,1	349,0	-9 626,3	-9 683,1	-9 680,0	- 699,4	-9 663,1	10	- 0,1	56,0
400	20,0	8,0	71,9	326,3	- 1,0	5,2	140,0	37,7	220,4	0,003	330,5	296,7	351,9	-9 618,9	-9 676,9	-9 655,4	- 699,4	-9 650,4	10	- 0,2	68,7
1 000	20,0	8,0	71,9	331,8	- 1,0	5,3	140,0	37,7	216,8	0,003	336,4	301,4	357,4	-9 607,9	-9 656,9	-9 611,9	- 699,3	-9 625,6	10	- 0,2	93,6
2 500	20,0	8,0	71,8	340,3	- 1,0	5,3	139,9	37,6	211,1	0,003	345,6	309,4	365,8	-9 595,0	-9 628,0	-9 546,8	- 699,2	-9 589,9	10	- 0,4	129,2
5 000	20,0	8,0	71,8	350,8	- 1,0	5,1	139,8	37,6	204,7	0,003	357,5	321,4	373,3	-9 584,1	-9 593,7	-9 467,0	- 699,0	-9 548,2	10	- 0,5	170,9
7 500	20,0	8,0	71,7	359,2	- 1,1	4,2	139,7	37,6	199,7	0,003	365,2	335,3	377,2	-9 565,7	-9 557,4	-9 402,3	- 698,8	-9 508,5	10	- 0,7	210,7
10 000	20,0	8,0	71,7	366,9	- 1,1	2,6	139,7	37,6	195,4	0,003	368,2	349,3	383,1	-9 529,0	-9 492,8	-9 326,1	- 698,6	-9 449,3	10	- 0,9	269,8

Drainé

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	11,0	98,5	431,0	- 1,3	2,7	169,5	51,6	228,6	0,003	428,6	405,6	458,9	-9 481,0	-9 454,0	-9 291,7	- 698,5	-9 408,9	1	0,0	0,0
2	20,0	10,9	98,5	431,4	- 1,3	2,5	169,5	51,6	228,4	0,003	428,1	406,7	459,4	-9 476,6	-9 449,1	-9 287,4	- 698,5	-9 404,4	1	0,0	4,5
3	20,0	10,9	98,5	431,6	- 1,3	2,4	169,4	51,6	228,2	0,003	428,1	407,4	459,5	-9 473,8	-9 446,3	-9 284,0	- 698,5	-9 401,3	1	0,0	7,6
4	20,0	10,9	98,4	431,7	- 1,3	2,3	169,4	51,5	228,0	0,003	427,6	408,0	459,5	-9 470,8	-9 444,2	-9 280,7	- 698,5	-9 398,6	1	0,0	10,3
5	20,0	10,9	98,5	432,0	- 1,3	2,2	169,4	51,6	227,9	0,003	427,7	408,7	459,6	-9 468,6	-9 442,9	-9 277,9	- 698,5	-9 396,5	1	0,0	12,4
6	20,0	10,9	98,5	432,6	- 1,3	1,9	169,5	51,6	227,7	0,003	427,5	410,8	459,5	-9 466,2	-9 444,5	-9 275,0	- 698,5	-9 395,2	1	0,0	13,7
7	20,0	10,9	98,5	430,6	- 1,3	2,6	169,5	51,6	228,7	0,003	427,3	405,1	459,5	-9 464,2	-9 443,3	-9 272,6	- 698,5	-9 393,4	1	0,0	15,5
8	20,0	10,9	98,5	430,9	- 1,3	2,5	169,5	51,6	228,6	0,003	427,2	405,9	459,6	-9 462,6	-9 441,7	-9 270,3	- 698,5	-9 391,5	1	0,0	17,3
9	20,0	10,9	98,5	431,0	- 1,3	2,4	169,5	51,6	228,6	0,003	427,2	406,3	459,4	-9 461,1	-9 440,1	-9 267,9	- 698,5	-9 389,7	1	0,0	19,2
10	20,0	10,9	98,6	431,1	- 1,3	2,4	169,5	51,6	228,6	0,003	427,1	406,7	459,3	-9 459,6	-9 438,5	-9 265,8	- 698,5	-9 388,0	1	0,0	20,9
11	20,0	10,9	98,5	431,2	- 1,3	2,4	169,5	51,6	228,5	0,003	427,4	407,1	459,1	-9 458,3	-9 437,2	-9 263,5	- 698,4	-9 386,3	1	- 0,1	22,6
12	20,0	10,9	98,5	431,0	- 1,3	2,3	169,5	51,6	228,6	0,003	427,0	407,3	458,8	-9 456,8	-9 435,8	-9 261,5	- 698,4	-9 384,7	1	- 0,1	24,2
13	20,0	10,9	98,5	431,2	- 1,3	2,2	169,5	51,6	228,5	0,003	427,2	407,9	458,7	-9 455,7	-9 434,7	-9 259,5	- 698,4	-9 383,3	1	- 0,1	25,6
14	20,0	10,9	98,5	431,4	- 1,3	2,2	169,5	51,6	228,4	0,003	427,4	408,5	458,4	-9 454,7	-9 433,9	-9 257,6	- 698,4	-9 382,1	1	- 0,1	26,8
15	20,0	10,9	98,6	431,6	- 1,3	2,2	169,5	51,6	228,4	0,003	427,7	408,7	458,2	-9 453,9	-9 433,0	-9 255,7	- 698,4	-9 380,9	1	- 0,1	28,0
16	20,0	10,9	98,6	431,7	- 1,3	2,2	169,5	51,6	228,3	0,003	427,8	409,1	458,2	-9 452,8	-9 432,0	-9 254,0	- 698,4	-9 379,6	1	- 0,1	29,3
17	20,0	10,9	98,5	431,6	- 1,3	2,1	169,5	51,6	228,3	0,003	427,5	409,2	458,0	-9 451,7	-9 430,8	-9 252,3	- 698,4	-9 378,3	1	- 0,1	30,6
18	20,0	10,9	98,5	431,7	- 1,3	2,1	169,5	51,6	228,2	0,003	427,9	409,4	458,0	-9 451,0	-9 429,8	-9 250,5	- 698,4	-9 377,1	1	- 0,1	31,8
19	20,0	10,9	98,6	431,7	- 1,3	2,1	169,5	51,6	228,3	0,003	427,9	409,4	457,8	-9 449,6	-9 428,5	-9 248,7	- 698,4	-9 375,6	1	- 0,1	33,3
20	20,0	10,9	98,5	431,6	- 1,3	2,1	169,5	51,6	228,3	0,003	427,7	409,6	457,7	-9 448,7	-9 427,4	-9 247,0	- 698,4	-9 374,4	1	- 0,1	34,5
50	20,0	11,0	98,6	432,3	- 1,3	1,6	169,6	51,6	228,0	0,003	427,9	414,3	454,8	-9 431,5	-9 407,2	-9 208,9	- 698,4	-9 349,2	10	- 0,1	59,7
100	20,0	11,0	98,6	433,0	- 1,4	0,9	169,6	51,7	227,6	0,003	427,1	419,4	452,6	-9 415,7	-9 379,4	-9 159,4	- 698,3	-9 318,2	10	- 0,2	90,7
200	20,0	11,0	98,6	435,0	- 1,4	0,7	169,6	51,7	226,6	0,003	429,0	423,1	452,9	-9 389,9	-9 335,0	-9 097,0	- 698,1	-9 274,0	10	- 0,4	134,9
400	20,0	11,0	98,6	439,2	- 1,4	0,3	169,6	51,7	224,4	0,003	431,6	429,3	456,9	-9 350,0	-9 265,9	-9 013,2	- 697,9	-9 209,7	10	- 0,6	199,2
1 000	20,0	11,0	98,6	451,4	- 1,4	0,6	169,6	51,7	218,4	0,003	440,0	445,4	468,8	-9 255,1	-9 039,5	-8 793,3	- 697,2	-9 029,3	10	- 1,3	379,6
2 500	20,0	11,0	98,6	481,5	- 1,6	2,2	169,6	51,7	204,8	0,003	473,1	494,7	476,6	-8 780,4	-8 178,6	-7 936,2	- 694,4	-8 298,4	10	- 4,1	1 110,5
5 000	20,0	11,0	98,6	558,1	- 1,8	0,2	169,6	51,7	176,7	0,003	561,7	559,9	552,9	-5 718,6	-4 393,1	-4 837,1	- 682,2	-4 982,9	10	- 16,3	4 426,0
7 500	20,0	11,0	98,6	588,8	- 2,0	0,8	169,6	51,7	167,5	0,003	584,9	594,6	587,0	-2 313,5	33,0	375,8	- 667,9	- 634,9	10	- 30,6	8 774,0
10 000	20,0	11,3	98,3	590,4	- 2,0	1,4	169,6	51,7	166,5	0,003	573,0	589,0	609,2	818,1	4 183,0	5 294,0	- 654,3	3 431,7	11	- 44,2	12 840,6

Essai MG 20, Séquence élevé, teneur en eau saturé (1)

Saturé (1)

MG 20 20-50 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	5,1	44,3	257,6	- 0,9	16,3	109,5	23,3	172,0	0,003	188,3	272,0	312,4	-11 248,1	-11 116,1	-10 802,9	- 704,1	-11 055,7	1	0,0	0,0
2	20,0	5,1	44,5	259,5	- 0,9	15,2	109,7	23,4	171,4	0,003	193,0	272,1	313,4	-11 243,5	-11 107,4	-10 795,4	- 704,1	-11 048,8	1	0,0	6,9
3	20,0	5,2	44,5	260,3	- 0,8	14,8	109,7	23,4	171,0	0,003	195,0	272,1	313,9	-11 240,2	-11 100,9	-10 790,3	- 704,1	-11 043,8	1	0,0	11,9
4	20,0	5,2	44,6	261,4	- 0,8	14,6	109,8	23,4	170,5	0,003	196,6	273,1	314,4	-11 237,5	-11 095,5	-10 786,2	- 704,0	-11 039,8	1	- 0,1	15,9
5	20,0	5,2	44,6	262,2	- 0,9	14,6	109,8	23,5	170,2	0,003	197,7	274,0	314,8	-11 235,1	-11 090,5	-10 782,6	- 704,0	-11 036,1	1	- 0,1	19,6
6	20,0	5,2	44,6	262,9	- 0,9	14,5	109,8	23,5	169,8	0,003	198,4	274,8	315,4	-11 232,8	-11 086,2	-10 779,6	- 704,0	-11 032,9	1	- 0,1	22,8
7	20,0	5,2	44,7	263,5	- 0,9	14,5	109,9	23,5	169,5	0,003	199,3	275,7	315,5	-11 231,1	-11 082,8	-10 776,9	- 704,0	-11 030,3	1	- 0,1	25,4
8	20,0	5,2	44,7	264,4	- 0,9	14,5	109,9	23,5	169,1	0,003	200,4	276,8	316,0	-11 229,7	-11 079,6	-10 774,6	- 704,0	-11 028,0	1	- 0,1	27,7
9	20,0	5,2	44,7	264,7	- 0,9	14,5	109,9	23,5	168,9	0,003	200,6	277,3	316,3	-11 228,0	-11 076,3	-10 772,3	- 704,0	-11 025,5	1	- 0,1	30,2
10	20,0	5,2	44,7	265,8	- 0,9	14,5	109,9	23,5	168,3	0,003	201,7	278,7	316,9	-11 226,7	-11 073,9	-10 770,6	- 704,0	-11 023,7	1	- 0,1	32,0
11	20,0	5,2	44,7	266,2	- 0,9	14,5	109,9	23,5	168,0	0,003	202,0	279,3	317,4	-11 225,3	-11 071,3	-10 769,1	- 704,0	-11 021,9	1	- 0,1	33,8
12	20,0	5,1	44,7	266,6	- 0,9	14,5	110,0	23,5	167,8	0,003	202,4	279,9	317,5	-11 224,0	-11 068,6	-10 767,3	- 704,0	-11 020,0	1	- 0,2	35,7
13	20,0	5,1	44,8	267,2	- 0,9	14,5	109,9	23,5	167,6	0,003	202,9	280,6	318,1	-11 222,9	-11 066,6	-10 765,8	- 703,9	-11 018,4	1	- 0,2	37,2
14	20,0	5,1	44,8	267,8	- 0,9	14,5	109,9	23,5	167,2	0,003	203,6	281,4	318,4	-11 222,1	-11 064,3	-10 764,2	- 703,9	-11 016,8	1	- 0,2	38,8
15	20,0	5,1	44,8	268,3	- 0,9	14,5	109,9	23,5	166,8	0,003	204,1	282,0	318,9	-11 221,1	-11 062,2	-10 763,0	- 703,9	-11 015,4	1	- 0,2	40,2
16	20,0	5,1	44,8	268,5	- 0,9	14,4	110,0	23,5	166,8	0,003	204,6	282,0	318,8	-11 220,3	-11 060,1	-10 761,8	- 703,9	-11 014,0	1	- 0,2	41,6
17	20,0	5,1	44,8	269,6	- 0,9	14,4	109,9	23,5	166,1	0,003	205,6	283,2	319,9	-11 219,9	-11 058,5	-10 761,2	- 703,9	-11 013,2	1	- 0,2	42,5
18	20,0	5,1	44,8	270,1	- 0,9	14,4	109,9	23,5	165,9	0,003	206,3	283,8	320,3	-11 219,3	-11 056,9	-10 760,1	- 703,9	-11 012,1	1	- 0,2	43,6
19	20,0	5,1	44,8	270,3	- 0,9	14,4	110,0	23,5	165,8	0,003	206,3	284,1	320,5	-11 218,1	-11 054,5	-10 758,8	- 703,9	-11 010,5	1	- 0,2	45,2
20	20,0	5,1	44,8	271,2	- 0,9	14,4	109,9	23,5	165,1	0,003	207,2	285,1	321,3	-11 217,6	-11 053,1	-10 757,9	- 703,9	-11 009,5	1	- 0,2	46,2
50	20,0	5,1	44,8	279,1	- 0,9	14,4	109,9	23,5	160,6	0,003	214,4	294,7	328,2	-11 202,0	-11 020,4	-10 738,5	- 703,8	-10 987,0	10	- 0,3	68,7
100	20,0	5,0	44,9	289,1	- 1,0	14,0	109,9	23,5	155,2	0,003	224,4	305,6	337,4	-11 181,8	-10 981,1	-10 715,4	- 703,7	-10 959,4	10	- 0,4	96,3
200	20,0	5,0	44,9	298,8	- 1,0	13,9	110,0	23,5	150,3	0,003	234,7	317,9	343,8	-11 153,0	-10 931,2	-10 681,7	- 703,5	-10 922,0	10	- 0,6	133,7
400	20,0	5,0	44,9	310,3	- 1,0	13,1	110,0	23,6	144,8	0,003	247,9	329,2	353,9	-11 114,1	-10 867,3	-10 639,5	- 703,4	-10 873,6	10	- 0,7	182,0
1 000	20,0	5,1	45,0	326,6	- 1,1	12,3	110,1	23,6	137,7	0,003	265,4	345,5	368,8	-11 048,5	-10 785,8	-10 556,5	- 703,1	-10 796,9	10	- 1,0	258,7
2 500	20,0	5,0	45,2	335,4	- 1,1	10,8	110,2	23,7	134,6	0,003	278,2	350,3	377,7	-10 968,4	-10 692,4	-10 452,8	- 702,9	-10 704,5	10	- 1,2	351,2
5 000	20,0	5,1	45,2	339,3	- 1,1	10,3	110,3	23,7	133,2	0,003	283,1	353,0	381,7	-10 903,9	-10 626,6	-10 367,9	- 702,7	-10 632,8	10	- 1,4	422,9
7 500	20,0	5,0	45,2	340,1	- 1,1	10,3	110,3	23,7	133,0	0,003	283,7	354,0	382,5	-10 871,9	-10 592,8	-10 323,8	- 702,6	-10 596,2	10	- 1,5	459,5
10 000	20,0	5,3	44,9	337,7	- 1,1	10,1	110,2	23,7	132,9	0,003	283,1	351,2	378,8	-10 850,7	-10 568,8	-10 290,3	- 702,5	-10 569,9	11	- 1,6	485,8

Saturé (1)

MG	20	20-8	60 I	кРа
----	----	------	------	-----

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	8,0	71,7	448,0	- 1,5	11,2	139,8	37,6	160,0	0,003	366,2	466,8	510,8	-10 808,7	-10 519,1	-10 243,4	- 702,4	-10 523,7	1	0,0	0,0
2	20,0	8,1	71,8	451,5	- 1,5	11,3	139,9	37,7	159,1	0,003	368,9	471,0	514,6	-10 803,3	-10 511,2	-10 236,6	- 702,4	-10 517,0	1	0,0	6,7
3	20,0	8,1	71,8	452,5	- 1,5	11,4	140,0	37,7	158,7	0,003	369,4	472,6	515,4	-10 799,3	-10 505,4	-10 231,5	- 702,3	-10 512,0	1	0,0	11,7
4	20,0	8,1	71,9	453,7	- 1,5	11,4	140,0	37,7	158,4	0,003	370,2	474,0	516,9	-10 796,4	-10 501,0	-10 227,7	- 702,3	-10 508,4	1	- 0,1	15,4
5	20,0	8,1	71,9	454,9	- 1,5	11,5	140,0	37,7	158,1	0,003	371,0	475,7	517,9	-10 794,4	-10 497,9	-10 225,4	- 702,3	-10 505,9	1	0,0	17,8
6	20,0	8,1	71,9	456,2	- 1,5	11,5	140,0	37,7	157,6	0,003	372,2	477,4	518,9	-10 793,0	-10 495,7	-10 223,5	- 702,3	-10 504,1	1	- 0,1	19,7
7	20,0	8,1	71,9	456,9	- 1,5	11,5	140,0	37,7	157,4	0,003	373,2	478,2	519,3	-10 791,5	-10 492,9	-10 221,5	- 702,3	-10 502,0	1	- 0,1	21,8
8	20,0	8,1	71,9	457,4	- 1,5	11,6	140,0	37,7	157,2	0,003	373,3	479,2	519,9	-10 790,0	-10 490,7	-10 219,6	- 702,3	-10 500,1	1	- 0,1	23,6
9	20,0	8,1	71,9	458,1	- 1,5	11,6	140,0	37,7	157,0	0,003	374,0	480,2	520,1	-10 788,9	-10 489,0	-10 217,9	- 702,3	-10 498,6	1	- 0,1	25,1
10	20,0	8,0	71,9	458,5	- 1,5	11,6	140,0	37,7	156,9	0,003	374,5	480,5	520,5	-10 787,8	-10 486,9	-10 216,4	- 702,3	-10 497,0	1	- 0,1	26,7
11	20,0	8,0	72,0	459,2	- 1,5	11,6	140,0	37,7	156,7	0,003	375,1	481,3	521,1	-10 786,7	-10 485,1	-10 215,3	- 702,3	-10 495,7	1	- 0,1	28,0
12	20,0	8,0	72,0	458,8	- 1,5	11,6	140,0	37,7	156,9	0,003	374,9	480,9	520,7	-10 785,2	-10 482,9	-10 213,6	- 702,3	-10 493,9	1	- 0,1	29,8
13	20,0	8,0	72,0	458,9	- 1,5	11,5	140,1	37,7	156,8	0,003	375,2	481,1	520,5	-10 784,0	-10 481,0	-10 212,0	- 702,2	-10 492,4	1	- 0,1	31,3
14	20,0	8,0	72,0	459,5	- 1,5	11,5	140,0	37,7	156,6	0,003	375,6	481,7	521,0	-10 783,2	-10 479,8	-10 211,1	- 702,2	-10 491,4	1	- 0,1	32,3
15	20,0	8,0	72,0	459,8	- 1,5	11,5	140,0	37,7	156,5	0,003	376,0	481,9	521,3	-10 782,3	-10 478,5	-10 210,3	- 702,2	-10 490,4	1	- 0,1	33,4
16	20,0	8,0	72,0	459,8	- 1,5	11,5	140,0	37,7	156,5	0,003	376,1	481,9	521,5	-10 781,4	-10 476,9	-10 209,1	- 702,2	-10 489,1	1	- 0,1	34,6
17	20,0	8,0	72,0	459,8	- 1,5	11,5	140,0	37,7	156,5	0,003	376,2	482,0	521,3	-10 780,4	-10 475,4	-10 207,9	- 702,2	-10 487,9	1	- 0,1	35,9
18	20,0	8,0	72,0	460,0	- 1,5	11,5	140,0	37,7	156,4	0,003	376,3	482,3	521,5	-10 779,4	-10 474,0	-10 206,9	- 702,2	-10 486,8	1	- 0,1	36,9
19	20,0	8,0	72,0	460,2	- 1,5	11,6	140,0	37,7	156,4	0,003	376,2	482,9	521,4	-10 778,4	-10 472,6	-10 205,7	- 702,2	-10 485,6	1	- 0,1	38,2
20	20,0	8,0	72,0	460,6	- 1,5	11,6	140,0	37,7	156,2	0,003	376,7	483,4	521,7	-10 777,8	-10 471,6	-10 205,0	- 702,2	-10 484,8	1	- 0,2	39,0
50	20,0	8,1	72,0	463,7	- 1,5	11,4	140,0	37,7	155,2	0,003	379,9	485,5	525,7	-10 762,4	-10 443,2	-10 189,6	- 702,1	-10 465,1	10	- 0,2	58,6
100	20,0	8,1	72,0	464,7	- 1,6	11,3	140,1	37,7	154,9	0,003	381,6	486,7	526,0	-10 741,9	-10 410,4	-10 169,2	- 702,0	-10 440,5	10	- 0,3	83,2
200	20,0	8,1	72,0	466,8	- 1,6	11,0	140,1	37,7	154,2	0,003	384,6	486,9	528,8	-10 718,2	-10 370,6	-10 142,4	- 701,9	-10 410,4	10	- 0,5	113,3
400	20,0	8,1	72,0	468,2	- 1,6	10,6	140,1	37,7	153,7	0,003	386,6	485,7	532,2	-10 690,0	-10 322,7	-10 109,9	- 701,8	-10 374,2	10	- 0,6	149,5
1 000	20,0	8,1	72,0	468,9	- 1,5	9,7	140,0	37,7	153,5	0,003	391,5	482,3	532,9	-10 643,6	-10 248,1	-10 062,7	- 701,5	-10 318,1	10	- 0,8	205,6
2 500	20,0	8,0	71,9	470,2	- 1,6	9,3	140,0	37,7	152,9	0,003	395,2	482,7	532,8	-10 581,7	-10 154,8	-9 988,6	- 701,2	-10 241,7	10	- 1,1	282,0
5 000	20,0	8,0	71,8	469,8	- 1,6	9,4	139,8	37,6	152,8	0,003	395,4	484,2	530,0	-10 522,4	-10 081,9	-9 909,2	- 700,9	-10 171,2	10	- 1,5	352,5
7 500	20,0	8,0	71,8	467,6	- 1,6	9,3	139,8	37,6	153,5	0,003	396,0	483,5	523,3	-10 472,1	-10 037,4	-9 856,9	- 700,7	-10 122,1	10	- 1,7	401,6
10 000	20,0	8,3	71,4	466,8	- 1,6	9,2	139,7	37,6	152,9	0,003	397,6	483,8	519,1	-10 435,7	-10 008,5	-9 820,8	- 700,5	-10 088,3	11	- 1,9	435,4

Saturé (1)

MG 20 20-110 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	11,0	98,6	555,8	- 1,9	10,3	169,6	51,6	177,3	0,003	467,6	582,0	617,7	-10 397,1	-9 969,2	-9 783,4	- 700,4	-10 049,9	1	0,0	0,0
2	20,0	10,9	98,5	558,8	- 1,9	10,6	169,5	51,6	176,4	0,003	469,3	588,2	618,9	-10 394,8	-9 965,4	-9 779,1	- 700,4	-10 046,4	1	0,0	3,4
3	20,0	10,9	98,5	560,5	- 1,9	10,7	169,4	51,6	175,7	0,003	470,7	590,9	619,8	-10 393,6	-9 962,5	-9 776,3	- 700,4	-10 044,2	1	0,0	5,7
4	20,0	10,9	98,5	561,3	- 1,9	10,8	169,4	51,6	175,5	0,003	471,6	592,4	620,0	-10 392,4	-9 959,5	-9 773,2	- 700,3	-10 041,7	1	0,0	8,2
5	20,0	10,9	98,5	562,2	- 1,9	10,9	169,4	51,6	175,2	0,003	471,6	594,1	620,8	-10 390,7	-9 957,1	-9 770,9	- 700,3	-10 039,6	1	0,0	10,3
6	20,0	10,9	98,4	562,9	- 1,9	11,0	169,4	51,5	174,9	0,003	472,2	595,6	620,9	-10 390,0	-9 955,2	-9 768,6	- 700,3	-10 037,9	1	0,0	12,0
7	20,0	10,9	98,5	563,4	- 1,9	11,0	169,4	51,6	174,9	0,003	472,4	596,5	621,3	-10 389,0	-9 952,8	-9 766,9	- 700,3	-10 036,2	1	- 0,1	13,6
8	20,0	10,9	98,5	564,0	- 1,9	11,0	169,4	51,6	174,7	0,003	473,0	597,4	621,7	-10 388,1	-9 950,7	-9 765,3	- 700,3	-10 034,7	1	0,0	15,2
9	20,0	10,9	98,5	564,4	- 1,9	11,1	169,4	51,6	174,5	0,003	473,2	598,1	622,0	-10 387,2	-9 949,1	-9 764,1	- 700,3	-10 033,5	1	- 0,1	16,4
10	20,0	10,9	98,5	564,7	- 1,9	11,1	169,4	51,6	174,4	0,003	473,4	598,6	622,3	-10 386,4	-9 947,2	-9 763,0	- 700,3	-10 032,2	1	- 0,1	17,7
11	20,0	10,9	98,5	565,2	- 1,9	11,1	169,4	51,6	174,3	0,003	473,4	599,2	622,8	-10 385,4	-9 945,5	-9 762,1	- 700,3	-10 031,0	1	- 0,1	18,9
12	20,0	10,9	98,5	565,4	- 1,9	11,1	169,5	51,6	174,3	0,003	473,6	599,4	623,1	-10 384,4	-9 943,7	-9 761,1	- 700,3	-10 029,7	1	- 0,1	20,1
13	20,0	10,9	98,5	565,3	- 2,0	11,1	169,5	51,6	174,3	0,003	473,5	599,3	623,0	-10 383,6	-9 941,7	-9 759,8	- 700,3	-10 028,4	1	- 0,1	21,5
14	20,0	10,9	98,5	565,4	- 2,0	11,1	169,5	51,6	174,3	0,003	473,8	599,4	622,9	-10 382,8	-9 940,1	-9 759,1	- 700,3	-10 027,4	1	- 0,1	22,5
15	20,0	10,9	98,5	565,8	- 1,9	11,2	169,4	51,6	174,1	0,003	473,9	600,2	623,4	-10 382,0	-9 938,8	-9 758,1	- 700,3	-10 026,3	1	- 0,1	23,6
16	20,0	10,9	98,6	565,8	- 1,9	11,1	169,5	51,6	174,2	0,003	474,1	600,2	623,2	-10 381,2	-9 937,3	-9 757,2	- 700,3	-10 025,2	1	- 0,1	24,6
17	20,0	10,9	98,6	566,1	- 1,9	11,1	169,5	51,6	174,1	0,003	474,4	600,5	623,3	-10 380,5	-9 936,0	-9 756,3	- 700,3	-10 024,3	1	- 0,1	25,6
18	20,0	10,9	98,6	566,5	- 1,9	11,2	169,5	51,6	174,0	0,003	474,5	601,6	623,5	-10 379,6	-9 934,9	-9 755,3	- 700,3	-10 023,3	1	- 0,1	26,6
19	20,0	10,9	98,6	566,6	- 1,9	11,2	169,5	51,6	173,9	0,003	474,7	601,5	623,7	-10 379,1	-9 933,6	-9 754,8	- 700,3	-10 022,5	1	- 0,1	27,4
20	20,0	10,9	98,6	566,5	- 2,0	11,2	169,5	51,6	174,0	0,003	474,4	601,1	624,0	-10 378,3	-9 932,1	-9 754,3	- 700,3	-10 021,6	1	- 0,1	28,3
50	20,0	10,9	98,6	568,7	- 2,0	11,2	169,5	51,6	173,3	0,003	476,6	603,7	625,9	-10 363,9	-9 906,4	-9 737,7	- 700,2	-10 002,7	10	- 0,2	47,2
100	20,0	11,0	98,6	572,1	- 2,0	10,8	169,6	51,6	172,3	0,003	481,6	605,5	629,1	-10 344,1	-9 871,1	-9 715,7	- 700,1	-9 976,9	10	- 0,3	72,9
200	20,0	11,0	98,6	576,3	- 2,0	10,5	169,6	51,6	171,0	0,003	487,8	609,2	631,9	-10 318,2	-9 823,6	-9 682,7	- 699,9	-9 941,5	10	- 0,5	108,4
400	20,0	11,0	98,6	576,4	- 2,0	10,2	169,6	51,6	171,0	0,003	489,3	607,2	632,5	-10 273,6	-9 757,5	-9 637,8	- 699,7	-9 889,6	10	- 0,7	160,2
1 000	20,0	11,0	98,6	579,1	- 2,0	10,3	169,6	51,6	170,2	0,003	490,9	609,8	636,5	-10 190,6	-9 638,3	-9 555,8	- 699,3	-9 794,9	10	- 1,1	255,0
2 500	20,0	11,0	98,5	585,2	- 2,0	10,5	169,6	51,6	168,4	0,003	495,9	619,2	640,3	-10 080,7	-9 464,6	-9 433,7	- 698,7	-9 659,7	10	- 1,7	390,2
5 000	20,0	11,0	98,5	592,8	- 2,1	11,1	169,5	51,6	166,2	0,004	500,0	631,9	646,7	-9 922,4	-9 260,9	-9 276,7	- 698,0	-9 486,6	10	- 2,3	563,2
7 500	20,0	11,0	98,5	606,7	- 2,2	11,9	169,5	51,6	162,4	0,004	508,6	652,9	658,7	-9 749,9	-9 110,1	-9 143,7	- 697,5	-9 334,6	10	- 2,9	715,3
10 000	20,0	11,3	98,2	616,6	- 2,2	12,0	169,6	51,6	159,3	0,004	516,6	664,7	668,5	-9 579,1	-8 962,5	-8 993,7	- 697,0	-9 178,4	11	- 3,4	871,5

Saturé (1)

MG 20 20-140 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	13,9	125,3	700,7	- 2,5	12,0	199,3	65,7	178,9	0,004	588,9	757,1	756,2	-9 541,7	-8 917,9	-8 955,1	- 696,9	-9 138,2	1	0,0	0,0
2	20,0	13,8	125,4	705,4	- 2,5	12,4	199,2	65,6	177,8	0,004	590,9	765,3	759,9	-9 540,5	-8 914,3	-8 947,8	- 696,8	-9 134,2	1	0,0	4,0
3	20,0	13,7	125,3	707,2	- 2,5	12,6	199,1	65,6	177,2	0,004	590,0	767,9	763,7	-9 539,0	-8 909,9	-8 944,1	- 696,8	-9 131,0	1	0,0	7,3
4	20,0	13,8	125,3	708,0	- 2,5	12,7	199,1	65,6	176,9	0,004	589,3	768,9	765,9	-9 536,1	-8 904,8	-8 940,6	- 696,8	-9 127,2	1	0,0	11,1
5	20,0	13,8	125,3	708,9	- 2,6	12,8	199,1	65,6	176,8	0,004	589,8	770,6	766,2	-9 534,1	-8 900,3	-8 936,8	- 696,8	-9 123,7	1	- 0,1	14,5
6	20,0	13,8	125,3	709,4	- 2,5	12,8	199,2	65,6	176,6	0,004	589,6	771,8	766,8	-9 531,7	-8 896,3	-8 933,3	- 696,8	-9 120,4	1	- 0,1	17,8
7	20,0	13,8	125,4	710,1	- 2,5	12,9	199,2	65,6	176,5	0,004	590,2	773,0	767,2	-9 529,8	-8 892,3	-8 929,8	- 696,8	-9 117,3	1	- 0,1	21,0
8	20,0	13,9	125,4	710,2	- 2,5	12,9	199,2	65,6	176,5	0,004	589,9	773,3	767,4	-9 527,5	-8 888,2	-8 926,3	- 696,8	-9 114,0	1	- 0,1	24,2
9	20,0	13,9	125,4	710,8	- 2,5	12,9	199,3	65,6	176,4	0,004	590,6	774,0	767,9	-9 525,8	-8 884,5	-8 923,7	- 696,7	-9 111,4	1	- 0,1	26,9
10	20,0	13,9	125,4	711,5	- 2,5	12,9	199,3	65,7	176,3	0,004	590,9	774,8	768,9	-9 524,0	-8 881,2	-8 920,8	- 696,7	-9 108,7	1	- 0,1	29,6
11	20,0	13,9	125,4	712,0	- 2,5	12,9	199,3	65,6	176,1	0,004	591,0	775,4	769,7	-9 522,3	-8 877,7	-8 918,3	- 696,7	-9 106,1	1	- 0,1	32,1
12	20,0	13,9	125,4	712,5	- 2,5	13,0	199,2	65,6	175,9	0,004	591,1	776,4	770,1	-9 520,2	-8 875,0	-8 916,1	- 696,7	-9 103,8	1	- 0,1	34,5
13	20,0	13,9	125,4	713,0	- 2,5	13,1	199,3	65,7	175,9	0,004	591,6	777,7	769,6	-9 518,7	-8 872,3	-8 912,7	- 696,7	-9 101,2	1	- 0,2	37,0
14	20,0	13,9	125,4	713,3	- 2,6	13,0	199,3	65,7	175,8	0,004	591,9	777,9	770,1	-9 516,8	-8 869,1	-8 910,4	- 696,7	-9 098,8	1	- 0,2	39,5
15	20,0	13,9	125,4	713,6	- 2,5	12,9	199,3	65,7	175,7	0,004	592,9	777,4	770,6	-9 515,2	-8 865,4	-8 908,2	- 696,7	-9 096,3	1	- 0,2	42,0
16	20,0	13,9	125,4	713,9	- 2,6	13,0	199,4	65,7	175,7	0,004	593,1	778,4	770,4	-9 513,8	-8 863,1	-8 905,1	- 696,7	-9 094,0	1	- 0,2	44,3
17	20,0	13,9	125,4	714,8	- 2,5	12,9	199,3	65,7	175,5	0,004	594,6	778,8	771,1	-9 512,1	-8 860,4	-8 903,1	- 696,7	-9 091,9	1	- 0,2	46,4
18	20,0	13,9	125,4	714,4	- 2,6	13,0	199,3	65,7	175,6	0,004	593,2	778,8	771,2	-9 510,6	-8 857,6	-8 900,7	- 696,7	-9 089,6	1	- 0,2	48,6
19	20,0	13,9	125,4	714,6	- 2,5	13,1	199,4	65,7	175,5	0,004	592,7	779,7	771,5	-9 509,2	-8 855,2	-8 898,6	- 696,6	-9 087,7	1	- 0,2	50,6
20	20,0	13,9	125,4	715,0	- 2,5	13,2	199,4	65,7	175,4	0,004	592,1	780,3	772,7	-9 507,7	-8 853,0	-8 896,5	- 696,6	-9 085,7	1	- 0,2	52,5
50	20,0	14,0	125,5	720,9	- 2,6	13,1	199,5	65,7	174,1	0,004	599,8	789,1	773,7	-9 477,2	-8 801,2	-8 841,5	- 696,5	-9 039,9	10	- 0,4	98,3
100	20,0	14,8	125,5	719,0	- 2,6	13,0	200,2	66,1	174,5	0,004	599,5	786,9	770,6	-9 418,9	-8 706,3	-8 748,9	- 696,2	-8 958,1	10	- 0,7	180,2
200	20,0	13,9	125,4	731,3	- 2,6	12,9	199,4	65,7	171,5	0,004	611,3	799,8	782,9	-9 353,3	-8 586,0	-8 640,9	- 695,8	-8 860,1	10	- 1,1	278,2
400	20,0	13,9	125,5	733,3	- 2,6	12,2	199,4	65,7	171,1	0,004	619,1	798,0	782,8	-9 215,0	-8 381,3	-8 457,0	- 695,1	-8 684,4	10	- 1,7	453,8
1 000	20,0	13,9	125,5	745,4	- 2,7	12,8	199,4	65,7	168,3	0,004	623,4	814,9	798,0	-8 925,3	-7 934,9	-8 078,3	- 693,7	-8 312,8	10	- 3,2	825,4
2 500	20,0	13,9	125,5	768,3	- 2,7	12,8	199,4	65,7	163,3	0,004	640,8	837,6	826,6	-8 336,4	-6 982,2	-7 065,6	- 690,5	-7 461,4	10	- 6,3	1 676,8
5 000	20,0	13,9	125,5	829,2	- 2,9	10,8	199,5	65,7	151,4	0,003	697,9	876,7	913,1	-6 919,8	-5 384,1	-3 972,9	- 685,3	-5 425,6	10	- 11,5	3 712,6
7 500	20,0	13,9	125,6	873,8	- 3,0	8,7	199,5	65,7	143,7	0,003	758,6	911,0	951,7	-4 713,0	-2 236,0	2 239,6	- 675,0	-1 569,8	10	- 21,9	7 568,4
10 000	20,0	13,9	125,6	859,6	- 3,1	5,7	199,5	65,8	146,1	0,004	820,0	918,2	840,4	-2 053,7	2 550,9	10 310,0	- 659,2	3 602,4	10	- 37,7	12 740,6

Essai MG 20, Séquence élevé, teneur en eau saturé (2)

Saturé (2)

MG 20 20-50 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	8,5	4,8	45,1	266,2	- 0,8	4,3	75,2	23,5	169,4	0,003	247,6	270,7	280,3	-11 340,4	-10 554,8	-10 812,6	- 705,6	-10 902,6	1	0,0	0,0
2	9,1	4,8	44,9	269,1	- 0,8	4,2	77,0	23,4	166,9	0,003	251,4	274,0	282,0	-11 329,7	-10 547,5	-10 801,8	- 705,6	-10 893,0	1	0,0	9,6
3	11,5	4,8	45,0	265,4	- 0,8	3,7	84,3	23,5	169,5	0,003	249,4	269,2	277,5	-11 318,9	-10 534,4	-10 790,8	- 705,6	-10 881,4	1	- 0,1	21,2
4	15,1	4,8	45,0	255,6	- 0,8	4,5	95,2	23,5	176,2	0,003	238,1	261,3	267,4	-11 293,3	-10 503,2	-10 772,6	- 705,5	-10 856,4	1	- 0,2	46,2
5	18,3	4,8	45,0	247,3	- 0,8	5,9	104,8	23,5	182,1	0,003	228,3	257,6	256,0	-11 271,3	-10 480,7	-10 757,7	- 705,4	-10 836,6	1	- 0,2	66,0
6	16,7	4,9	45,0	260,2	- 0,8	7,5	99,9	23,5	172,9	0,003	241,4	280,5	258,8	-11 281,8	-10 502,3	-10 764,6	- 705,5	-10 849,6	1	- 0,2	53,0
7	19,6	4,8	45,1	235,7	- 0,8	4,9	108,6	23,5	191,2	0,003	220,5	243,6	243,1	-11 277,8	-10 494,4	-10 761,4	- 705,4	-10 844,6	1	- 0,2	58,0
8	23,1	4,8	45,0	225,1	- 0,7	6,5	119,3	23,5	200,1	0,003	207,3	236,6	231,4	-11 253,0	-10 464,1	-10 746,3	- 705,4	-10 821,1	1	- 0,3	81,5
9	26,5	4,9	44,9	207,5	- 0,7	7,6	129,4	23,5	216,6	0,003	189,5	221,0	212,0	-11 228,0	-10 438,1	-10 729,8	- 705,3	-10 798,6	1	- 0,3	104,0
10	29,9	4,9	45,0	195,4	- 0,6	8,2	139,4	23,5	230,2	0,003	177,6	209,6	198,9	-11 209,1	-10 419,7	-10 717,6	- 705,2	-10 782,1	1	- 0,4	120,5
11	33,2	4,9	44,9	184,3	- 0,6	8,6	149,4	23,5	243,8	0,003	166,2	198,0	188,8	-11 193,9	-10 404,4	-10 708,5	- 705,2	-10 768,9	1	- 0,4	133,7
12	36,4	4,9	44,9	174,2	- 0,6	9,1	159,1	23,5	258,0	0,003	155,5	187,3	179,6	-11 180,1	-10 390,7	-10 701,2	- 705,1	-10 757,3	1	- 0,5	145,3
13	39,7	4,9	44,9	161,1	- 0,5	9,4	168,9	23,5	278,4	0,003	142,6	173,0	167,7	-11 164,8	-10 374,3	-10 692,3	- 705,1	-10 743,8	1	- 0,5	158,8
14	41,6	4,9	44,9	154,8	- 0,5	10,4	174,6	23,5	290,1	0,003	135,5	167,7	161,2	-11 153,4	-10 363,9	-10 686,8	- 705,1	-10 734,7	1	- 0,6	167,9
15	41,9	4,9	44,8	157,0	- 0,5	10,8	175,4	23,4	285,3	0,003	137,9	171,8	161,3	-11 162,4	-10 379,4	-10 694,7	- 705,1	-10 745,5	1	- 0,5	157,1
16	42,3	4,9	44,9	150,7	- 0,5	10,4	176,7	23,5	298,2	0,003	132,1	163,4	156,6	-11 167,4	-10 385,5	-10 700,0	- 705,1	-10 751,0	1	- 0,5	151,6
17	42,6	4,9	45,0	148,3	- 0,5	10,5	177,6	23,5	303,2	0,003	129,7	160,9	154,4	-11 169,3	-10 387,9	-10 703,3	- 705,1	-10 753,5	1	- 0,5	149,1
18	42,3	4,9	45,0	149,4	- 0,5	10,8	176,7	23,5	301,1	0,003	130,5	162,7	154,9	-11 174,1	-10 394,3	-10 708,0	- 705,1	-10 758,8	1	- 0,5	143,8
19	41,9	4,9	45,0	147,4	- 0,5	10,5	175,7	23,5	305,2	0,003	128,8	159,7	153,6	-11 177,1	-10 397,3	-10 711,1	- 705,2	-10 761,8	1	- 0,5	140,8
20	41,6	5,0	45,0	146,7	- 0,5	10,4	174,9	23,5	306,8	0,003	128,3	158,9	152,8	-11 178,2	-10 398,3	-10 712,7	- 705,2	-10 763,1	1	- 0,5	139,5
50	24,1	5,0	45,0	195,9	- 0,7	8,8	122,4	23,6	229,9	0,003	177,1	211,7	198,8	-11 243,5	-10 470,8	-10 760,1	- 705,4	-10 824,8	10	- 0,3	77,8
100	20,0	5,0	45,1	224,5	- 0,7	7,9	110,1	23,6	200,9	0,003	205,2	240,7	227,5	-11 251,7	-10 478,1	-10 762,5	- 705,4	-10 830,7	10	- 0,2	71,9
200	20,0	5,0	45,1	230,8	- 0,8	8,4	110,1	23,6	195,5	0,003	208,9	247,8	235,6	-11 238,7	-10 472,1	-10 758,4	- 705,4	-10 823,0	10	- 0,2	79,6
400	20,0	5,0	45,1	236,8	- 0,8	7,8	110,1	23,6	190,4	0,003	216,1	252,8	241,6	-11 227,5	-10 465,8	-10 753,9	- 705,4	-10 815,7	10	- 0,3	86,9
1 000	20,0	5,0	45,1	244,1	- 0,8	7,3	110,1	23,6	184,7	0,003	223,5	259,3	249,6	-11 209,5	-10 456,9	-10 749,8	- 705,4	-10 805,4	10	- 0,3	97,2
2 500	20,0	5,0	45,3	248,2	- 0,8	7,1	110,3	23,7	182,4	0,003	227,0	262,1	255,5	-11 182,0	-10 442,2	-10 743,9	- 705,3	-10 789,4	10	- 0,3	113,2
5 000	20,0	5,0	45,4	239,2	- 0,8	5,9	110,4	23,8	189,7	0,003	222,3	250,4	244,9	-11 161,6	-10 423,0	-10 733,3	- 705,3	-10 772,6	10	- 0,3	130,0
7 500	20,0	5,0	45,4	221,6	- 0,7	5,7	110,4	23,7	204,8	0,003	205,9	231,2	227,7	-11 147,3	-10 410,4	-10 725,8	- 705,2	-10 761,1	10	- 0,4	141,5
10 000	20,0	5,3	45,0	216,1	- 0,7	5,6	110,3	23,7	208,2	0,003	200,9	225,2	222,3	-11 140,0	-10 402,8	-10 721,8	- 705,2	-10 754,9	11	- 0,4	147,7

Saturé (2)

MG 20 20-80 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	8,0	72,0	282,0	- 0,9	6,7	140,0	37,7	255,4	0,003	253,9	291,8	300,2	-11 101,5	-10 365,5	-10 685,0	- 705,1	-10 717,3	1	0,0	0,0
2	20,0	8,0	72,0	282,3	- 0,9	6,6	140,0	37,7	255,1	0,003	254,6	291,9	300,2	-11 098,1	-10 361,9	-10 680,6	- 705,1	-10 713,5	1	0,0	3,8
3	20,0	8,0	72,0	282,2	- 0,9	6,6	140,1	37,7	255,2	0,003	254,6	291,6	300,3	-11 095,6	-10 358,8	-10 677,5	- 705,1	-10 710,6	1	0,0	6,7
4	20,0	8,1	72,1	282,7	- 0,9	6,4	140,1	37,8	255,0	0,003	255,4	291,8	300,8	-11 094,5	-10 357,2	-10 675,4	- 705,1	-10 709,1	1	0,0	8,3
5	20,0	8,0	72,1	283,2	- 0,9	6,4	140,1	37,8	254,5	0,003	256,0	292,4	301,2	-11 093,6	-10 356,2	-10 674,2	- 705,1	-10 708,0	1	0,0	9,4
6	20,0	8,0	72,1	283,7	- 0,9	6,3	140,1	37,8	254,1	0,003	256,8	292,7	301,7	-11 093,1	-10 355,6	-10 673,3	- 705,1	-10 707,3	1	0,0	10,0
7	20,0	8,0	72,1	284,1	- 0,9	6,3	140,2	37,8	253,9	0,003	257,3	293,0	302,1	-11 092,6	-10 354,8	-10 672,3	- 705,1	-10 706,6	1	0,0	10,8
8	20,0	8,0	72,1	284,6	- 0,9	6,3	140,1	37,8	253,4	0,003	257,6	293,5	302,5	-11 092,2	-10 354,5	-10 671,6	- 705,1	-10 706,1	1	0,0	11,3
9	20,0	8,0	72,1	284,7	- 0,9	6,2	140,1	37,8	253,2	0,003	257,9	293,4	302,9	-11 091,6	-10 353,8	-10 670,7	- 705,1	-10 705,4	1	0,0	11,9
10	20,0	8,0	72,1	285,0	- 0,9	6,3	140,1	37,8	253,1	0,003	258,1	293,8	303,1	-11 091,2	-10 353,5	-10 670,3	- 705,1	-10 705,0	1	0,0	12,4
11	20,0	8,0	72,1	285,2	- 0,9	6,3	140,1	37,8	252,8	0,003	258,3	294,1	303,3	-11 090,8	-10 353,1	-10 669,6	- 705,1	-10 704,5	1	0,0	12,9
12	20,0	8,0	72,2	285,5	- 0,9	6,2	140,2	37,8	252,8	0,003	258,6	294,1	303,6	-11 090,3	-10 352,6	-10 669,2	- 705,1	-10 704,0	1	0,0	13,3
13	20,0	8,0	72,2	285,3	- 0,9	6,3	140,2	37,8	253,0	0,003	258,2	294,1	303,5	-11 089,7	-10 352,0	-10 668,4	- 705,0	-10 703,4	1	0,0	14,0
14	20,0	8,0	72,1	285,6	- 0,9	6,1	140,1	37,8	252,6	0,003	259,2	294,1	303,6	-11 089,9	-10 351,8	-10 667,9	- 705,1	-10 703,2	1	0,0	14,1
15	20,0	8,0	72,2	285,7	- 0,9	6,1	140,2	37,8	252,6	0,003	259,2	294,1	303,8	-11 089,5	-10 351,1	-10 667,3	- 705,1	-10 702,6	1	0,0	14,7
16	20,0	8,0	72,1	286,0	- 0,9	6,1	140,1	37,8	252,2	0,003	259,4	294,5	304,0	-11 089,2	-10 350,8	-10 667,0	- 705,0	-10 702,3	1	0,0	15,0
17	20,0	8,0	72,2	286,0	- 0,9	6,2	140,2	37,8	252,3	0,003	259,3	294,7	304,1	-11 088,6	-10 350,4	-10 666,4	- 705,0	-10 701,8	1	0,0	15,5
18	20,0	8,0	72,2	286,2	- 0,9	6,2	140,2	37,8	252,3	0,003	259,5	294,8	304,3	-11 088,3	-10 350,2	-10 666,0	- 705,0	-10 701,5	1	0,0	15,8
19	20,0	8,0	72,2	286,2	- 0,9	6,2	140,2	37,8	252,2	0,003	259,5	294,9	304,3	-11 088,0	-10 349,9	-10 665,7	- 705,0	-10 701,2	1	0,0	16,1
20	20,0	8,0	72,2	286,3	- 0,9	6,1	140,1	37,8	252,0	0,003	259,7	294,8	304,3	-11 087,8	-10 349,7	-10 665,2	- 705,0	-10 700,9	1	0,0	16,4
50	20,0	8,0	72,2	288,4	- 0,9	6,0	140,2	37,8	250,3	0,003	262,0	296,8	306,4	-11 082,3	-10 344,0	-10 657,9	- 705,0	-10 694,7	10	- 0,1	22,6
100	20,0	8,0	72,2	290,5	- 0,9	5,9	140,2	37,8	248,5	0,003	264,3	298,7	308,4	-11 076,8	-10 338,7	-10 650,6	- 705,0	-10 688,7	10	- 0,1	28,7
200	20,0	8,0	72,2	292,8	- 0,9	5,9	140,2	37,8	246,6	0,003	266,3	300,7	311,2	-11 069,3	-10 331,7	-10 642,1	- 705,0	-10 681,0	10	- 0,1	36,3
400	20,0	8,0	72,2	295,6	- 0,9	5,9	140,2	37,8	244,2	0,003	269,2	303,8	313,9	-11 062,1	-10 324,0	-10 631,8	- 705,0	-10 672,6	10	- 0,1	44,7
1 000	20,0	8,0	72,2	299,5	- 1,0	5,7	140,2	37,8	241,1	0,003	273,3	307,3	317,8	-11 045,4	-10 310,5	-10 615,0	- 704,9	-10 657,0	10	- 0,2	60,4
2 500	20,0	8,0	72,2	302,8	- 1,0	5,5	140,2	37,8	238,2	0,003	278,0	311,2	319,4	-11 016,2	-10 290,9	-10 589,6	- 704,9	-10 632,2	10	- 0,2	85,1
5 000	20,0	8,0	72,0	308,3	- 1,0	5,4	140,0	37,7	233,7	0,003	282,9	316,0	326,2	-10 987,7	-10 271,7	-10 563,9	- 704,8	-10 607,7	10	- 0,3	109,6
7 500	20,0	8,0	71,9	310,6	- 1,0	5,1	139,9	37,7	231,6	0,003	285,4	316,8	329,7	-10 960,7	-10 256,1	-10 543,0	- 704,8	-10 586,6	10	- 0,3	130,7
10 000	20,0	8,3	71,6	311,8	- 1,0	4,2	139,9	37,7	229,7	0,003	288,6	314,8	331,9	-10 939,9	-10 243,0	-10 525,1	- 704,8	-10 569,3	11	- 0,3	148,0

Saturé (2)

MG 20 20-110 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	11,0	98,7	369,3	- 1,2	4,7	169,7	51,7	267,4	0,003	333,6	368,4	405,9	-10 903,9	-10 206,0	-10 486,2	- 704,6	-10 532,1	1	0,0	0,0
2	20,0	10,9	98,7	371,4	- 1,1	4,6	169,6	51,7	265,8	0,003	335,8	370,1	408,3	-10 902,5	-10 203,4	-10 481,2	- 704,6	-10 529,0	1	0,0	3,0
3	20,0	10,9	98,7	371,8	- 1,2	4,6	169,6	51,7	265,4	0,003	336,1	370,1	409,3	-10 900,8	-10 201,1	-10 477,4	- 704,6	-10 526,4	1	0,0	5,6
4	20,0	10,9	98,7	372,4	- 1,2	4,5	169,6	51,7	265,0	0,003	336,6	370,3	410,3	-10 899,5	-10 199,3	-10 474,5	- 704,6	-10 524,4	1	0,0	7,7
5	20,0	10,9	98,7	372,6	- 1,2	4,5	169,6	51,7	264,9	0,003	336,8	370,3	410,8	-10 898,1	-10 197,8	-10 471,7	- 704,6	-10 522,5	1	0,0	9,5
6	20,0	10,9	98,7	373,3	- 1,2	4,4	169,6	51,7	264,4	0,003	337,6	370,8	411,3	-10 897,5	-10 196,7	-10 469,4	- 704,6	-10 521,2	1	0,0	10,9
7	20,0	10,9	98,7	373,9	- 1,2	4,4	169,6	51,7	264,0	0,003	338,5	371,3	412,0	-10 897,1	-10 196,0	-10 467,6	- 704,6	-10 520,2	1	0,0	11,9
8	20,0	10,9	98,7	374,0	- 1,2	4,4	169,6	51,7	264,0	0,003	338,6	371,2	412,3	-10 896,3	-10 194,7	-10 465,5	- 704,6	-10 518,8	1	0,0	13,2
9	20,0	10,9	98,7	374,4	- 1,1	4,4	169,6	51,7	263,7	0,003	338,9	371,4	412,9	-10 895,5	-10 193,8	-10 463,9	- 704,6	-10 517,7	1	0,0	14,3
10	20,0	10,9	98,8	374,4	- 1,2	4,3	169,6	51,7	263,7	0,003	338,9	371,4	413,0	-10 894,6	-10 192,8	-10 462,0	- 704,6	-10 516,5	1	0,0	15,6
11	20,0	10,9	98,8	374,6	- 1,2	4,3	169,7	51,7	263,7	0,003	339,1	371,4	413,4	-10 894,0	-10 191,9	-10 460,6	- 704,6	-10 515,5	1	0,0	16,6
12	20,0	10,9	98,8	374,9	- 1,2	4,3	169,7	51,7	263,4	0,003	339,2	371,6	414,0	-10 893,2	-10 191,1	-10 459,5	- 704,6	-10 514,6	1	0,0	17,5
13	20,0	10,9	98,7	375,1	- 1,2	4,3	169,6	51,7	263,3	0,003	339,4	371,7	414,1	-10 892,3	-10 190,3	-10 458,0	- 704,6	-10 513,5	1	0,0	18,5
14	20,0	10,9	98,8	375,1	- 1,2	4,3	169,7	51,7	263,4	0,003	339,3	371,5	414,4	-10 891,4	-10 189,4	-10 456,7	- 704,6	-10 512,5	1	- 0,1	19,6
15	20,0	10,9	98,8	375,1	- 1,2	4,2	169,7	51,7	263,4	0,003	339,7	371,5	414,3	-10 890,9	-10 188,5	-10 455,2	- 704,6	-10 511,5	1	- 0,1	20,5
16	20,0	10,9	98,8	375,5	- 1,2	4,2	169,7	51,7	263,0	0,003	340,1	371,9	414,7	-10 890,4	-10 188,2	-10 454,0	- 704,6	-10 510,9	1	- 0,1	21,2
17	20,0	10,9	98,8	375,6	- 1,1	4,2	169,7	51,7	263,0	0,003	340,0	371,9	415,0	-10 889,8	-10 187,8	-10 453,0	- 704,6	-10 510,2	1	- 0,1	21,9
18	20,0	10,9	98,8	375,6	- 1,2	4,2	169,7	51,7	263,0	0,003	340,1	371,6	415,1	-10 889,2	-10 186,9	-10 451,9	- 704,6	-10 509,4	1	- 0,1	22,7
19	20,0	10,9	98,8	375,8	- 1,2	4,3	169,7	51,7	262,8	0,003	339,9	372,1	415,4	-10 888,3	-10 186,4	-10 451,0	- 704,6	-10 508,6	1	- 0,1	23,5
20	20,0	10,9	98,8	376,0	- 1,2	4,3	169,7	51,7	262,6	0,003	339,7	372,4	416,0	-10 887,5	-10 186,1	-10 450,4	- 704,6	-10 508,0	1	- 0,1	24,0
50	20,0	10,9	98,8	378,9	- 1,2	4,4	169,7	51,7	260,8	0,003	341,9	375,0	419,7	-10 876,8	-10 175,7	-10 430,7	- 704,6	-10 494,4	10	- 0,1	37,7
100	20,0	11,0	98,8	380,8	- 1,2	4,1	169,8	51,8	259,5	0,003	344,6	376,1	421,7	-10 865,2	-10 162,7	-10 406,4	- 704,5	-10 478,1	10	- 0,1	54,0
200	20,0	11,0	98,8	382,8	- 1,2	3,9	169,8	51,8	258,2	0,003	346,9	376,7	424,7	-10 850,6	-10 148,2	-10 377,8	- 704,5	-10 458,8	10	- 0,2	73,2
400	20,0	11,0	98,8	385,6	- 1,2	3,5	169,8	51,8	256,2	0,003	350,7	377,4	428,7	-10 831,6	-10 129,7	-10 343,8	- 704,4	-10 435,0	10	- 0,2	97,0
1 000	20,0	11,0	98,8	392,2	- 1,2	2,3	169,8	51,7	251,9	0,003	360,3	378,7	437,7	-10 800,0	-10 090,4	-10 277,0	- 704,3	-10 389,1	10	- 0,4	142,9
2 500	20,0	11,0	98,7	401,4	- 1,2	1,9	169,7	51,7	245,9	0,003	370,5	385,9	447,8	-10 747,1	-10 033,0	-10 176,3	- 704,1	-10 318,8	10	- 0,5	213,3
5 000	20,0	11,0	98,7	406,2	- 1,2	0,8	169,7	51,7	243,1	0,003	378,3	384,6	455,6	-10 680,0	-9 963,4	-10 056,2	- 703,9	-10 233,2	10	- 0,8	298,9
7 500	20,0	11,0	98,7	410,1	- 1,2	0,2	169,7	51,7	240,7	0,003	383,3	385,0	461,9	-10 631,7	-9 921,4	-9 962,0	- 703,7	-10 171,7	10	- 0,9	360,4
10 000	20,0	11,3	98,4	415,0	- 1,2	0,2	169,7	51,7	237,0	0,003	387,3	385,6	472,2	-10 589,1	-9 886,7	-9 861,5	- 703,6	-10 112,5	11	- 1,0	419,6
Saturé (2)

MG 20 20-140 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	14,0	125,5	474,9	- 1,3	0,2	199,5	65,8	264,3	0,003	435,2	433,2	556,4	-10 561,8	-9 853,6	-9 821,7	- 703,5	-10 079,0	1	0,0	0,0
2	20,0	13,9	125,6	477,8	- 1,4	0,3	199,4	65,7	262,9	0,003	436,9	434,5	561,8	-10 561,7	-9 851,4	-9 815,8	- 703,5	-10 076,3	1	0,0	2,7
3	20,0	13,8	125,5	478,8	- 1,3	0,3	199,4	65,7	262,2	0,003	437,3	434,8	564,3	-10 560,9	-9 849,3	-9 810,9	- 703,5	-10 073,7	1	0,0	5,3
4	20,0	13,9	125,5	479,1	- 1,4	0,2	199,4	65,7	261,9	0,003	436,7	435,3	565,2	-10 559,3	-9 847,4	-9 805,9	- 703,5	-10 070,9	1	0,0	8,2
5	20,0	13,9	125,5	479,9	- 1,4	0,1	199,4	65,7	261,6	0,003	436,4	435,8	567,4	-10 557,8	-9 845,6	-9 802,2	- 703,5	-10 068,5	1	0,0	10,5
6	20,0	13,9	125,5	480,4	- 1,4	0,0	199,4	65,7	261,2	0,003	436,0	436,3	568,8	-10 556,4	-9 844,5	-9 798,3	- 703,5	-10 066,4	1	0,0	12,6
7	20,0	13,9	125,5	480,8	- 1,4	0,1	199,5	65,7	261,0	0,003	436,2	437,0	569,3	-10 555,6	-9 844,3	-9 793,7	- 703,5	-10 064,5	1	0,0	14,5
8	20,0	13,9	125,5	481,1	- 1,4	0,0	199,5	65,7	260,9	0,003	436,6	436,8	570,0	-10 554,8	-9 843,1	-9 790,2	- 703,5	-10 062,7	1	0,0	16,3
9	20,0	13,9	125,5	481,6	- 1,4	0,0	199,5	65,7	260,7	0,003	437,0	437,2	570,6	-10 554,2	-9 842,1	-9 786,5	- 703,5	-10 060,9	1	0,0	18,1
10	20,0	13,9	125,5	481,8	- 1,4	0,0	199,4	65,7	260,5	0,003	437,1	437,5	570,8	-10 553,4	-9 841,0	-9 782,9	- 703,5	-10 059,1	1	0,0	20,0
11	20,0	13,9	125,6	482,2	- 1,4	0,0	199,5	65,7	260,4	0,003	437,7	437,3	571,5	-10 552,8	-9 839,5	-9 779,9	- 703,5	-10 057,4	1	0,0	21,6
12	20,0	13,9	125,6	482,6	- 1,4	0,1	199,5	65,7	260,2	0,003	438,0	437,5	572,1	-10 552,2	-9 838,1	-9 776,9	- 703,4	-10 055,7	1	0,0	23,3
13	20,0	13,9	125,6	483,0	- 1,4	0,0	199,5	65,8	260,0	0,003	438,2	437,9	573,0	-10 551,2	-9 837,0	-9 773,9	- 703,4	-10 054,0	1	0,0	25,0
14	20,0	13,9	125,6	483,7	- 1,4	0,0	199,5	65,8	259,7	0,003	438,4	438,5	574,1	-10 550,5	-9 836,4	-9 771,7	- 703,4	-10 052,9	1	0,0	26,2
15	20,0	13,9	125,6	483,4	- 1,4	0,0	199,5	65,8	259,8	0,003	438,2	438,1	574,0	-10 549,4	-9 834,6	-9 768,5	- 703,4	-10 050,8	1	- 0,1	28,2
16	20,0	13,9	125,6	483,5	- 1,4	0,0	199,5	65,8	259,8	0,003	438,3	438,0	574,1	-10 548,7	-9 833,4	-9 765,9	- 703,4	-10 049,3	1	- 0,1	29,7
17	20,0	13,9	125,6	483,9	- 1,4	0,1	199,5	65,8	259,5	0,003	438,8	438,3	574,6	-10 548,2	-9 832,1	-9 763,3	- 703,4	-10 047,9	1	- 0,1	31,2
18	20,0	13,9	125,6	484,3	- 1,3	0,1	199,5	65,8	259,4	0,003	439,5	438,5	574,9	-10 548,1	-9 831,0	-9 760,8	- 703,4	-10 046,6	1	- 0,1	32,4
19	20,0	13,9	125,6	484,4	- 1,4	0,0	199,6	65,8	259,3	0,003	439,5	439,3	574,5	-10 547,2	-9 830,6	-9 757,9	- 703,4	-10 045,2	1	- 0,1	33,8
20	20,0	13,9	125,6	484,3	- 1,4	0,1	199,5	65,8	259,4	0,003	439,6	438,9	574,4	-10 546,6	-9 829,1	-9 755,0	- 703,4	-10 043,5	1	- 0,1	35,5
50	20,0	13,9	125,7	488,4	- 1,4	0,0	199,6	65,8	257,3	0,003	441,0	441,4	582,7	-10 526,3	-9 808,4	-9 698,4	- 703,4	-10 011,0	10	- 0,1	68,0
100	20,0	14,0	125,7	493,7	- 1,4	0,1	199,7	65,8	254,6	0,003	445,9	446,4	588,9	-10 499,8	-9 772,0	-9 622,7	- 703,2	-9 964,8	10	- 0,2	114,2
200	20,0	14,0	125,7	498,6	- 1,4	0,4	199,7	65,8	252,1	0,003	452,3	448,6	595,1	-10 464,1	-9 722,0	-9 522,7	- 703,1	-9 902,9	10	- 0,4	176,1
400	20,0	14,0	125,7	504,4	- 1,4	0,7	199,7	65,9	249,2	0,003	457,6	450,6	605,0	-10 400,9	-9 645,1	-9 364,0	- 702,9	-9 803,3	10	- 0,6	275,7
1 000	20,0	14,0	125,7	514,4	- 1,4	2,0	199,7	65,9	244,4	0,003	471,1	450,7	621,5	-10 273,4	-9 504,2	-9 013,4	- 702,4	-9 597,0	10	- 1,1	482,0
2 500	20,0	13,9	125,7	541,3	- 1,5	3,4	199,6	65,8	232,1	0,003	504,8	468,1	650,9	-9 974,1	-9 142,0	-8 231,1	- 701,3	-9 115,7	10	- 2,2	963,3
5 000	20,0	13,9	125,7	603,8	- 1,6	5,8	199,6	65,8	208,2	0,003	583,6	513,0	714,8	-8 960,7	-7 788,3	-5 889,4	- 697,1	-7 546,1	10	- 6,3	2 532,9
7 500	20,0	13,9	125,7	721,5	- 1,9	9,7	199,6	65,8	174,2	0,003	748,1	608,4	808,2	-4 545,9	-2 725,0	345,9	- 681,4	-2 308,3	10	- 22,1	7 770,7

Essai MG 112, Séquence élevé, teneur en eau saturé

Saturé

MG 112 20-50 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	4,7	44,5	255,5	- 0,9	9,4	109,2	23,2	174,3	0,004	234,0	281,9	250,6	-9 405,0	-9 720,4	-9 768,0	- 699,1	-9 631,1	1	0,0	0,0
2	20,0	4,7	44,6	256,8	- 0,9	10,1	109,2	23,2	173,6	0,004	232,7	284,3	253,3	-9 384,5	-9 703,7	-9 750,2	- 699,0	-9 612,8	1	- 0,1	18,3
3	20,0	4,7	44,6	258,1	- 0,9	10,1	109,3	23,3	172,7	0,004	233,4	285,7	255,2	-9 370,9	-9 692,4	-9 738,8	- 699,0	-9 600,7	1	- 0,1	30,5
4	20,0	4,8	44,6	258,6	- 0,9	10,2	109,4	23,3	172,6	0,003	233,3	286,3	256,3	-9 359,9	-9 683,4	-9 729,8	- 699,0	-9 591,0	1	- 0,1	40,1
5	20,0	4,8	44,7	259,4	- 0,9	10,3	109,5	23,3	172,2	0,003	233,7	287,3	257,2	-9 350,9	-9 675,9	-9 722,5	- 699,0	-9 583,1	1	- 0,1	48,1
6	20,0	4,8	44,7	260,0	- 0,9	10,3	109,5	23,3	172,0	0,004	234,2	287,9	257,8	-9 343,6	-9 669,6	-9 716,3	- 699,0	-9 576,5	1	- 0,1	54,7
7	20,0	4,8	44,7	260,3	- 0,9	10,3	109,5	23,3	171,9	0,003	234,3	288,1	258,4	-9 336,9	-9 663,8	-9 710,8	- 698,9	-9 570,5	1	- 0,2	60,7
8	20,0	4,8	44,8	260,7	- 0,9	10,3	109,6	23,4	171,7	0,003	234,7	288,4	259,0	-9 330,6	-9 658,5	-9 706,1	- 698,9	-9 565,0	1	- 0,2	66,1
9	20,0	4,8	44,8	261,2	- 0,9	10,3	109,6	23,4	171,4	0,003	235,1	289,0	259,6	-9 324,9	-9 653,7	-9 701,8	- 698,9	-9 560,1	1	- 0,2	71,0
10	20,0	4,8	44,8	261,3	- 0,9	10,3	109,6	23,4	171,3	0,003	235,3	289,0	259,7	-9 319,6	-9 649,1	-9 697,5	- 698,9	-9 555,4	1	- 0,2	75,8
11	20,0	4,8	44,8	261,5	- 0,9	10,3	109,6	23,4	171,2	0,003	235,5	289,3	259,8	-9 314,7	-9 644,8	-9 693,5	- 698,9	-9 551,0	1	- 0,2	80,2
12	20,0	4,8	44,8	261,8	- 0,9	10,3	109,6	23,4	171,1	0,003	235,7	289,4	260,4	-9 310,2	-9 640,8	-9 690,0	- 698,9	-9 547,0	1	- 0,2	84,2
13	20,0	4,8	44,8	262,2	- 0,9	10,3	109,6	23,4	170,9	0,003	236,1	289,9	260,6	-9 305,9	-9 637,1	-9 686,7	- 698,9	-9 543,2	1	- 0,2	87,9
14	20,0	4,8	44,8	262,4	- 0,9	10,2	109,7	23,4	170,8	0,003	236,2	290,0	260,9	-9 302,0	-9 633,4	-9 683,6	- 698,8	-9 539,7	1	- 0,2	91,5
15	20,0	4,8	44,8	262,4	- 0,9	10,3	109,7	23,4	170,8	0,003	236,1	290,0	261,0	-9 298,0	-9 630,0	-9 680,5	- 698,8	-9 536,2	1	- 0,3	95,0
16	20,0	4,9	44,8	262,5	- 0,9	10,2	109,7	23,4	170,7	0,003	236,3	290,1	261,1	-9 294,2	-9 626,8	-9 677,5	- 698,8	-9 532,8	1	- 0,3	98,3
17	20,0	4,9	44,9	262,6	- 0,9	10,3	109,7	23,4	170,8	0,003	236,3	290,1	261,4	-9 290,6	-9 623,6	-9 674,7	- 698,8	-9 529,6	1	- 0,3	101,5
18	20,0	4,9	44,8	262,7	- 0,9	10,2	109,7	23,4	170,7	0,003	236,5	290,2	261,3	-9 287,0	-9 620,6	-9 671,8	- 698,8	-9 526,5	1	- 0,3	104,7
19	20,0	4,9	44,8	262,8	- 0,9	10,3	109,7	23,4	170,7	0,003	236,4	290,3	261,6	-9 283,6	-9 617,7	-9 669,3	- 698,8	-9 523,5	1	- 0,3	107,6
20	20,0	4,9	44,8	263,0	- 0,9	10,2	109,7	23,4	170,5	0,003	236,7	290,6	261,8	-9 280,6	-9 614,9	-9 666,7	- 698,8	-9 520,7	1	- 0,3	110,4
50	20,0	5,0	44,9	265,1	- 0,9	10,3	109,9	23,5	169,4	0,003	238,2	292,6	264,4	-9 221,3	-9 562,9	-9 622,1	- 698,6	-9 468,8	10	- 0,5	162,4
100	20,0	5,0	45,0	268,9	- 0,9	9,7	110,0	23,6	167,1	0,003	243,8	295,9	267,1	-9 155,7	-9 503,8	-9 573,2	- 698,4	-9 410,9	10	- 0,7	220,3
200	20,0	5,0	45,0	272,9	- 0,9	9,6	110,0	23,6	164,9	0,003	247,8	300,3	270,6	-9 076,0	-9 433,7	-9 516,5	- 698,2	-9 342,0	10	- 0,9	289,1
400	20,0	5,0	45,0	276,8	- 1,0	10,0	110,0	23,6	162,7	0,003	249,6	305,1	275,7	-8 982,7	-9 349,9	-9 453,5	- 698,0	-9 262,0	10	- 1,1	369,1
1 000	20,0	5,0	45,1	286,6	- 1,0	9,0	110,1	23,6	157,4	0,003	261,6	313,3	284,8	-8 836,6	-9 224,3	-9 356,9	- 697,6	-9 139,3	10	- 1,5	491,9
2 500	20,0	5,0	45,1	297,1	- 1,0	7,7	110,1	23,6	151,8	0,003	274,4	320,4	296,6	-8 634,1	-9 059,0	-9 248,1	- 697,0	-8 980,4	10	- 2,1	650,7
5 000	20,0	5,0	45,2	316,2	- 1,0	5,2	110,2	23,7	142,9	0,003	293,4	326,1	329,0	-8 373,5	-8 865,5	-9 082,6	- 696,4	-8 773,9	10	- 2,7	857,3
7 500	20,0	5,0	45,1	330,2	- 1,0	3,6	110,1	23,6	136,6	0,003	303,2	326,8	360,6	-8 116,3	-8 676,8	-8 860,0	- 695,8	-8 551,1	10	- 3,3	1 080,1
10 000	20,0	5,3	44,7	344,5	- 1,1	4,4	110,0	23,6	129,8	0,003	310,1	340,3	383,2	-7 910,6	-8 432,6	-8 599,7	- 695,1	-8 314,3	11	- 4,0	1 316,8

Saturé

MG	20	20-80	kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	8,0	71,5	465,3	- 1,5	4,4	139,5	37,5	153,6	0,003	423,4	464,1	508,4	-7 855,9	-8 333,5	-8 508,8	- 694,8	-8 232,8	1	0,0	0,0
2	20,0	8,0	71,6	464,6	- 1,5	4,6	139,6	37,5	154,0	0,003	422,7	465,1	506,0	-7 840,3	-8 306,6	-8 483,0	- 694,7	-8 210,0	1	- 0,1	22,8
3	20,0	8,1	71,6	463,8	- 1,5	5,1	139,6	37,5	154,3	0,003	419,4	466,6	505,6	-7 827,1	-8 286,6	-8 464,7	- 694,6	-8 192,8	1	- 0,2	40,0
4	20,0	8,1	71,6	463,1	- 1,5	5,3	139,6	37,5	154,6	0,003	417,9	466,7	504,6	-7 815,9	-8 269,7	-8 450,0	- 694,6	-8 178,5	1	- 0,2	54,2
5	20,0	8,0	71,6	463,4	- 1,5	5,3	139,6	37,5	154,5	0,003	418,6	467,3	504,4	-7 808,1	-8 255,6	-8 438,0	- 694,5	-8 167,3	1	- 0,2	65,5
6	20,0	8,0	71,6	463,9	- 1,5	5,4	139,6	37,5	154,4	0,003	418,6	468,6	504,5	-7 800,9	-8 243,5	-8 427,7	- 694,5	-8 157,4	1	- 0,3	75,4
7	20,0	8,0	71,7	463,9	- 1,5	5,5	139,7	37,6	154,6	0,003	418,1	469,5	504,0	-7 794,4	-8 232,7	-8 418,1	- 694,5	-8 148,4	1	- 0,3	84,4
8	20,0	8,0	71,7	463,6	- 1,5	5,6	139,7	37,6	154,7	0,003	417,4	469,6	503,9	-7 788,2	-8 221,8	-8 409,3	- 694,4	-8 139,8	1	- 0,3	93,0
9	20,0	8,0	71,7	463,5	- 1,5	5,7	139,7	37,6	154,7	0,003	417,3	469,9	503,1	-7 782,5	-8 212,1	-8 401,0	- 694,4	-8 131,9	1	- 0,4	100,9
10	20,0	8,0	71,7	463,2	- 1,5	5,8	139,7	37,6	154,8	0,003	416,5	470,2	502,7	-7 776,7	-8 203,1	-8 393,3	- 694,4	-8 124,4	1	- 0,4	108,4
11	20,0	8,0	71,7	462,8	- 1,5	5,8	139,7	37,6	154,9	0,003	416,3	470,4	501,8	-7 771,7	-8 194,3	-8 385,6	- 694,3	-8 117,2	1	- 0,4	115,6
12	20,0	8,0	71,7	463,1	- 1,5	5,4	139,7	37,6	154,8	0,003	419,0	468,8	501,4	-7 769,9	-8 184,4	-8 378,7	- 694,3	-8 111,0	1	- 0,5	121,8
13	20,0	8,0	71,7	462,1	- 1,5	5,9	139,7	37,6	155,3	0,003	415,4	469,9	500,8	-7 765,6	-8 177,6	-8 371,9	- 694,3	-8 105,0	1	- 0,5	127,7
14	20,0	8,0	71,7	462,2	- 1,5	5,9	139,7	37,6	155,2	0,003	415,5	470,5	500,5	-7 761,5	-8 170,4	-8 365,6	- 694,3	-8 099,2	1	- 0,5	133,6
15	20,0	8,0	71,7	461,5	- 1,5	6,0	139,7	37,6	155,4	0,003	414,6	470,3	499,7	-7 756,6	-8 163,0	-8 359,0	- 694,2	-8 092,9	1	- 0,5	139,9
16	20,0	8,0	71,7	461,3	- 1,5	6,1	139,7	37,6	155,5	0,003	414,1	470,6	499,2	-7 752,4	-8 156,4	-8 353,2	- 694,2	-8 087,3	1	- 0,6	145,4
17	20,0	8,0	71,7	461,5	- 1,5	6,2	139,7	37,6	155,5	0,003	413,8	471,4	499,2	-7 748,5	-8 150,4	-8 347,7	- 694,2	-8 082,2	1	- 0,6	150,6
18	20,0	8,0	71,7	461,0	- 1,5	6,3	139,7	37,6	155,6	0,003	413,2	471,3	498,5	-7 744,4	-8 143,8	-8 342,0	- 694,2	-8 076,7	1	- 0,6	156,0
19	20,0	8,0	71,8	460,3	- 1,5	6,3	139,7	37,6	155,9	0,003	412,5	470,8	497,7	-7 740,4	-8 137,3	-8 336,4	- 694,2	-8 071,4	1	- 0,6	161,4
20	20,0	8,0	71,8	460,3	- 1,5	6,4	139,7	37,6	155,9	0,003	412,3	471,2	497,4	-7 737,1	-8 131,4	-8 331,6	- 694,1	-8 066,7	1	- 0,6	166,1
50	20,0	8,0	71,8	457,5	- 1,5	7,3	139,8	37,6	156,9	0,003	407,2	473,9	491,5	-7 673,7	-8 015,3	-8 234,4	- 693,8	-7 974,5	10	- 1,0	258,3
100	20,0	8,0	71,8	455,8	- 1,5	8,1	139,8	37,6	157,5	0,003	402,8	476,9	487,8	-7 602,2	-7 866,8	-8 112,6	- 693,3	-7 860,5	10	- 1,5	372,3
200	20,0	8,0	71,8	456,6	- 1,5	9,4	139,8	37,6	157,2	0,003	398,4	484,2	487,2	-7 508,2	-7 660,9	-7 942,8	- 692,7	-7 704,0	10	- 2,1	528,8
400	20,0	8,0	71,8	460,5	- 1,6	11,0	139,8	37,6	155,9	0,003	395,8	496,9	488,9	-7 396,6	-7 346,7	-7 670,2	- 691,7	-7 471,2	10	- 3,1	761,6
1 000	20,0	8,0	71,8	477,7	- 1,7	14,6	139,8	37,6	150,3	0,004	394,1	533,9	505,1	-7 148,0	-6 468,1	-6 789,4	- 689,0	-6 801,9	10	- 5,8	1 430,9
2 500	20,0	8,0	71,7	516,2	- 1,9	14,8	139,7	37,6	138,9	0,004	431,9	585,0	531,8	-6 136,6	-4 178,2	-3 936,1	- 681,7	-4 750,3	10	- 13,0	3 482,5
5 000	20,0	7,9	71,6	577,4	- 2,0	8,8	139,6	37,5	124,1	0,004	534,7	635,9	561,6	-1 123,0	1 220,4	1 402,4	- 664,4	499,9	10	- 30,4	8 732,7
7 500	20,0	8,0	71,6	562,6	- 1,9	1,4	139,5	37,5	127,2	0,003	553,1	569,3	565,2	4 445,8	6 846,5	5 101,2	- 646,0	5 464,5	10	- 48,8	13 697,3
10 000	20,0	8,3	71,2	574,4	- 1,8	2,7	139,5	37,5	124,0	0,003	582,3	551,0	590,0	9 478,0	11 630,0	8 510,3	- 630,2	9 872,8	11	- 64,6	18 105,5

Essai MG 20 Austroads, Séquence de contrainte de la couche de fondation

MG 20, 50-350 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				549,3							504,1	608,3	535,4	-11 963,1	-11 562,6	-12 181,8	-1 663,5	-11 902,5		0,0	0,0
2				545,7							501,1	613,1	523,0	-11 939,5	-11 516,1	-12 177,7	-1 663,1	-11 877,7		0,3	24,8
3				545,9							502,3	615,6	519,7	-11 926,5	-11 485,9	-12 175,6	-1 662,9	-11 862,7		0,6	39,8
4				547,2							503,8	619,1	518,6	-11 917,5	-11 464,6	-12 174,3	-1 662,8	-11 852,1		0,7	50,4
5				548,1							505,2	621,0	518,1	-11 909,9	-11 446,8	-12 173,0	-1 662,6	-11 843,2		0,9	59,3
6				549,6							506,4	624,0	518,3	-11 903,3	-11 432,9	-12 172,0	-1 662,5	-11 836,1		0,9	66,5
7				550,6							507,3	625,9	518,5	-11 897,5	-11 420,3	-12 171,0	-1 662,4	-11 829,6		1,0	72,9
8				551,6							508,1	627,8	518,8	-11 892,4	-11 410,0	-12 170,2	-1 662,4	-11 824,2		1,1	78,3
9				552,3							508,4	630,0	518,7	-11 887,0	-11 400,6	-12 168,7	-1 662,3	-11 818,8		1,2	83,7
10				551,9							508,5	628,5	518,5	-11 881,9	-11 389,4	-12 167,2	-1 662,2	-11 812,8		1,3	89,7
11				552,5							508,9	630,0	518,6	-11 877,3	-11 381,6	-12 165,9	-1 662,1	-11 808,3		1,3	94,2
12				552,8							509,6	629,9	518,9	-11 873,0	-11 373,0	-12 164,6	-1 662,1	-11 803,5		1,4	99,0
13				553,1							510,0	630,5	518,8	-11 868,9	-11 365,8	-12 163,3	-1 662,0	-11 799,3		1,4	103,2
14				553,5							510,5	631,4	518,8	-11 864,8	-11 359,6	-12 161,9	-1 662,0	-11 795,4		1,5	107,1
15				553,0							510,2	630,2	518,5	-11 860,5	-11 352,0	-12 160,2	-1 661,9	-11 790,9		1,5	111,6
16				553,7							510,7	631,9	518,6	-11 857,2	-11 347,5	-12 158,8	-1 661,9	-11 787,9		1,6	114,6
17				553,8							511,2	631,5	518,7	-11 853,8	-11 341,0	-12 157,4	-1 661,9	-11 784,1		1,6	118,4
18				554,3							511,5	632,2	519,1	-11 850,4	-11 336,2	-12 156,0	-1 661,8	-11 780,9		1,7	121,6
19				554,5							511,6	632,9	519,0	-11 847,2	-11 331,5	-12 154,6	-1 661,8	-11 777,7		1,7	124,8
20				554,8							511,9	633,2	519,3	-11 844,2	-11 326,7	-12 153,2	-1 661,8	-11 774,7		1,7	127,8
50				558,2							516,0	638,1	520,5	-11 789,4	-11 242,9	-12 122,0	-1 661,1	-11 718,1		2,3	184,4
100				556,0							515,2	634,7	518,1	-11 723,7	-11 150,0	-12 081,0	-1 660,5	-11 651,6		3,0	250,9
200				558,5							517,8	637,3	520,4	-11 654,7	-11 061,1	-12 036,2	-1 659,8	-11 584,0		3,6	318,5
400				556,1							515,2	635,6	517,6	-11 629,2	-11 031,4	-12 018,1	-1 659,6	-11 559,6		3,9	342,9
1 000				546,8							507,1	622,4	511,0	-11 556,2	-10 941,1	-11 967,4	-1 659,0	-11 488,2		4,5	414,3
2 500				529,9							490,5	602,4	496,8	-11 484,6	-10 857,1	-11 914,5	-1 658,4	-11 418,7		5,1	483,8
5 000				556,7							518,2	628,8	523,2	-11 376,7	-10 602,2	-11 781,0	-1 656,4	-11 253,3		7,1	649,2
7 500				546,8							504,1	616,7	519,6	-11 224,4	-10 401,5	-11 650,1	-1 654,7	-11 092,0		8,8	810,5
10 000				543,3							497,2	612,8	520,0	-11 148,7	-10 299,7	-11 563,7	-1 653,8	-11 004,0		9,7	898,5

MG 20, 50-450 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				611,9							565,3	690,2	580,1	-11111,70	-10248,14	-11521,20	-1653,383	-10 960,4		0,0	0,0
2				614,5							567,6	693,8	582,3	-11 110,3	-10 244,2	-11 519,0	-1 653,3	-10 957,8		0,0	2,5035
3				616,1							568,0	697,1	583,2	-11 108,4	-10 242,5	-11 517,0	-1653,335	-10 956,0		0,0	4,3771
4				617,7							568,6	699,8	584,5	-11 107,2	-10 241,4	-11 515,9	-1 653,3	-10 954,8		0,1	5,5185
5				618,5							569,5	701,0	585,1	-11 106,8	-10 239,4	-11 514,4	-1 653,3	-10 953,5		0,1	6,8181
6				619,5							570,2	702,4	585,8	-11 106,6	-10 238,1	-11 513,5	-1 653,3	-10 952,7		0,1	7,6497
7				620,1							570,6	703,4	586,5	-11 106,0	-10 236,6	-11 512,5	-1 653,3	-10 951,7		0,1	8,6635
8				620,6							570,8	703,8	587,0	-11 105,6	-10 234,9	-11 511,6	-1 653,3	-10 950,7		0,1	9,6585
9				621,2							571,1	704,7	587,7	-11 105,1	-10 234,0	-11 510,9	-1 653,3	-10 950,0		0,1	10,362
10				621,6							571,4	705,4	587,9	-11 104,6	-10 232,6	-11 509,9	-1 653,3	-10 949,1		0,1	11,296
11				622,4							572,0	706,5	588,7	-11 104,7	-10 231,8	-11 509,4	-1 653,3	-10 948,6		0,1	11,709
12				622,5							572,7	706,1	588,8	-11 104,5	-10 229,9	-11 508,5	-1 653,3	-10 947,6		0,1	12,71
13				623,0							573,1	706,5	589,3	-11 104,3	-10 228,5	-11 508,0	-1 653,3	-10 946,9		0,1	13,425
14				623,1							573,3	706,5	589,5	-11 103,8	-10 227,1	-11 507,1	-1 653,2	-10 946,0		0,2	14,366
15				623,8							573,7	707,9	589,8	-11 103,6	-10 226,7	-11 506,4	-1 653,2	-10 945,6		0,1	14,772
16				624,1							573,9	708,3	590,3	-11 103,2	-10 225,7	-11 505,9	-1 653,2	-10 944,9		0,2	15,43
17				624,1							574,1	707,8	590,3	-11 102,6	-10 223,8	-11 505,1	-1 653,2	-10 943,8		0,2	16,519
18				624,5							574,4	708,7	590,4	-11 102,3	-10 223,3	-11 504,3	-1 653,2	-10 943,3		0,2	17,069
19				624,9							574,9	709,0	590,9	-11 102,3	-10 222,2	-11 503,9	-1 653,2	-10 942,8		0,2	17,562
20				625,1							575,3	709,1	590,9	-11 102,2	-10 221,2	-11 503,1	-1 653,2	-10 942,2		0,2	18,168
50				644,6							594,8	726,3	612,7	-10 972,3	-10 004,1	-11 353,1	-1 651,5	-10 776,5		1,8	183,83
100				651,0							601,5	730,7	620,7	-10 870,1	-9 865,3	-11 242,6	-1 650,5	-10 659,4		2,9	300,99
200				678,6							625,5	762,5	647,8	-10 677,2	-9 594,9	-11 013,3	-1 648,4	-10 428,5		4,9	531,89
400				676,9							625,3	757,3	648,0	-10 552,4	-9 432,7	-10 875,2	-1 647,2	-10 286,8		6,2	673,57
1 000				681,8							627,4	764,2	653,8	-10 451,1	-9 319,5	-10 764,3	-1 646,3	-10 178,3		7,1	782,05
2 500				682,5							627,1	764,5	656,0	-10 365,7	-9 211,4	-10 671,4	-1 645,5	-10 082,8		7,9	877,52
5 000				680,9							625,1	762,2	655,6	-10 294,1	-9 119,4	-10 590,4	-1 644,8	-10 001,3		8,6	959,03
7 500				684,6							629,2	765,0	659,5	-10 231,0	-9 043,5	-10 520,6	-1 644,2	-9 931,7		9,2	1028,6
10 000				683,9							628,6	763,9	659,3	-10 175,9	-8 975,6	-10 459,9	-1 643,7	-9 870,5		9,7	1089,8

MG 20, 50-550 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				746,2							695,0	829,2	714,4	-10 090,0	-8 831,8	-10 335,3	-1 642,6	-9 752,4		0,0	0
2				749,8							697,2	834,7	717,5	-10 092,9	-8 828,6	-10 333,7	-1 642,6	-9 751,7		0,0	0,6621
3				752,6							699,6	838,2	719,9	-10 096,0	-8 826,3	-10 332,8	-1 642,5	-9 751,7		0,0	0,6998
4				755,3							702,1	841,4	722,5	-10 099,2	-8 824,8	-10 333,0	-1 642,5	-9 752,3		0,1	0,0408
5				757,3							704,1	843,8	724,0	-10 101,5	-8 822,9	-10 332,7	-1 642,5	-9 752,4		0,1	0,0038
6				758,8							705,3	845,7	725,5	-10 103,2	-8 821,4	-10 332,4	-1 642,5	-9 752,4		0,1	0,0304
7				760,7							707,1	847,8	727,2	-10 105,3	-8 820,3	-10 332,5	-1 642,5	-9 752,7		0,1	-0,3202
8				761,7							708,0	849,0	728,2	-10 106,4	-8 818,1	-10 331,7	-1 642,5	-9 752,1		0,1	0,316
9				763,2							709,5	850,8	729,5	-10 107,8	-8 816,9	-10 331,4	-1 642,5	-9 752,0		0,1	0,3665
10				764,7							710,7	852,6	730,9	-10 108,6	-8 815,7	-10 331,2	-1 642,5	-9 751,8		0,1	0,5800
11				765,7							711,0	854,1	731,9	-10 108,5	-8 814,1	-10 330,3	-1 642,5	-9 751,0		0,1	1,4026
12				767,0							712,4	855,3	733,2	-10 109,1	-8 811,9	-10 329,8	-1 642,4	-9 750,3		0,1	2,1251
13				767,6							712,4	856,3	734,0	-10 108,4	-8 810,2	-10 328,9	-1 642,4	-9 749,2		0,2	3,2033
14				769,2							714,1	858,0	735,5	-10 109,2	-8 809,3	-10 328,4	-1 642,4	-9 749,0		0,2	3,3768
15				769,8							714,7	859,0	735,8	-10 109,0	-8 807,3	-10 327,0	-1 642,4	-9 747,8		0,2	4,6215
16				770,6							715,1	860,1	736,6	-10 108,5	-8 805,7	-10 325,9	-1 642,4	-9 746,7		0,2	5,6759
17				771,4							715,9	860,9	737,4	-10 108,1	-8 803,7	-10 324,9	-1 642,4	-9 745,6		0,2	6,8202
18				772,1							716,5	861,7	738,2	-10 107,6	-8 801,6	-10 323,7	-1 642,4	-9 744,3		0,2	8,0966
19				773,4							717,6	862,8	739,7	-10 107,5	-8 799,8	-10 323,1	-1 642,4	-9 743,5		0,2	8,9263
20				773,7							717,8	863,4	739,9	-10 106,7	-8 797,6	-10 321,6	-1 642,3	-9 742,0		0,3	10,408

Essai MG 112 Austroads, Séquence de contrainte de la couche de fondation

MG 112, 50-350 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				756,7							811,5	787,5	671,2	-10 388,4	-10 179,7	-10 885,1	-1 649,7	-10 484,4		0,0	0,0
2				815,8							885,1	816,9	745,4	-10 195,3	-10 094,3	-10 733,2	-1 649,2	-10 340,9		0,5	143,5
3				833,6							910,3	823,6	766,9	-10 086,4	-10 045,5	-10 659,7	-1 648,7	-10 263,9		1,0	220,6
4				842,5							929,9	827,2	770,6	-9 999,5	-10 009,6	-10 616,2	-1 648,5	-10 208,5		1,2	276,0
5				858,3							944,8	837,8	792,2	-9 927,5	-9 970,7	-10 561,5	-1 648,3	-10 153,2		1,4	331,2
6				865,1							951,8	842,3	801,3	-9 870,9	-9 942,0	-10 524,2	-1 648,0	-10 112,3		1,7	372,1
7				864,0							953,8	842,8	795,3	-9 824,3	-9 919,1	-10 504,9	-1 647,9	-10 082,8		1,8	401,7
8				874,5							964,8	848,3	810,4	-9 773,5	-9 894,0	-10 467,1	-1 647,7	-10 044,9		2,0	439,5
9				880,8							969,3	854,3	818,7	-9 731,5	-9 870,0	-10 437,7	-1 647,6	-10 013,1		2,1	471,4
10				878,2							968,4	854,4	812,0	-9 698,2	-9 853,3	-10 425,3	-1 647,4	-9 992,3		2,3	492,1
11				884,1							976,4	855,7	820,1	-9 657,2	-9 835,7	-10 398,7	-1 647,3	-9 963,8		2,4	520,6
12				891,2							981,3	861,8	830,5	-9 621,4	-9 814,2	-10 370,8	-1 647,1	-9 935,5		2,6	549,0
13				884,7							980,8	857,0	816,3	-9 592,1	-9 803,9	-10 368,0	-1 647,0	-9 921,3		2,7	563,1
14				896,4							988,8	864,7	835,6	-9 556,9	-9 782,6	-10 333,1	-1 646,9	-9 890,9		2,8	593,6
15				897,0							988,9	866,5	835,5	-9 529,4	-9 766,9	-10 317,3	-1 646,8	-9 871,2		2,9	613,2
16				893,3							990,9	861,0	828,1	-9 502,3	-9 759,8	-10 310,3	-1 646,7	-9 857,4		3,0	627,0
17				902,9							995,1	870,0	843,7	-9 472,9	-9 738,0	-10 280,0	-1 646,5	-9 830,3		3,2	654,1
18				903,5							996,1	871,9	842,4	-9 448,5	-9 724,3	-10 267,6	-1 646,5	-9 813,5		3,2	670,9
19				900,7							997,5	868,0	836,6	-9 424,0	-9 716,7	-10 259,7	-1 646,4	-9 800,1		3,3	684,3
20				909,9							1 002,9	875,7	851,2	-9 396,5	-9 697,6	-10 231,8	-1 646,3	-9 775,3		3,4	709,2
50				937,2							1 028,8	903,7	879,1	-9 972,0	-10 343,1	-10 816,6	-1 651,0	-10 377,3		- 1,3	107,2
100				756,8							811,2	749,6	709,7	-9 484,2	-10 047,7	-10 489,7	-1 648,9	-10 007,2		0,9	477,2
200				738,6							785,1	736,1	694,5	-9 341,0	-9 971,5	-10 405,1	-1 648,3	-9 905,9		1,4	578,6
400				736,5							781,1	735,5	692,9	-9 296,0	-9 948,6	-10 377,5	-1 648,1	-9 874,0		1,6	610,4
1 000				761,0							801,1	766,1	715,7	-9 044,2	-9 838,0	-10 182,1	-1 647,3	-9 688,1		2,4	796,3
2 500				748,2							776,2	765,6	703,0	-8 875,4	-9 740,8	-10 063,7	-1 646,6	-9 560,0		3,1	924,5
5 000				777,0							797,6	798,9	734,5	-8 653,8	-9 686,4	-9 895,4	-1 646,2	-9 411,9		3,5	1 072,5
7 500				723,6							736,6	730,9	703,3	-8 210,4	-9 363,3	-9 551,0	-1 643,5	-9 041,5		6,2	1 442,9
10 000				725,2							733,5	735,5	706,4	-7 970,2	-9 258,5	-9 375,3	-1 642,3	-8 868,0		7,4	1 616,4

MG 112, 50-450 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				802,1							817,6	798,7	790,1	-7912,64	-9205,975	-9323,913	-1641,896	-10 484,4		7,8	0,0
2				804,1							821,5	797,7	793,2	-7 906,2	-9 200,3	-9 319,1	-1 641,8	-10 340,9		7,9	143,5
3				806,4							824,8	799,4	795,2	-7 901,8	-9 198,2	-9 315,0	-1641,821	-10 263,9		7,9	220,6
4				808,5							827,0	800,5	797,8	-7 898,4	-9 196,8	-9 313,1	-1 641,8	-10 208,5		7,9	276,0
5				810,0							829,1	801,1	799,7	-7 895,5	-9 195,6	-9 310,7	-1 641,8	-10 153,2		7,9	331,2
6				811,3							830,8	801,8	801,4	-7 893,2	-9 194,7	-9 308,5	-1 641,8	-10 112,3		7,9	372,1
7				811,8							831,0	802,5	801,9	-7 891,2	-9 194,0	-9 305,6	-1 641,8	-8 796,9		7,9	1 687,5
8				813,3							833,6	803,2	803,2	-7 889,2	-9 193,6	-9 304,0	-1 641,8	-8 795,6		7,9	1 688,8
9				814,3							835,2	803,6	804,0	-7 887,3	-9 193,0	-9 302,6	-1 641,8	-8 794,3		7,9	1 690,1
10				814,7							835,9	803,6	804,6	-7 885,2	-9 191,9	-9 302,4	-1 641,8	-8 793,2		7,9	1 691,2
11				815,6							837,1	804,1	805,6	-7 883,8	-9 191,4	-9 301,2	-1 641,8	-8 792,2		7,9	1 692,3
12				816,2							838,1	804,3	806,3	-7 882,4	-9 190,5	-9 299,4	-1 641,7	-8 790,8		8,0	1 693,7
13				817,0							839,2	804,3	807,4	-7 881,1	-9 189,6	-9 298,1	-1 641,8	-8 789,6		8,0	1 694,8
14				817,8							840,2	804,3	808,8	-7 879,9	-9 188,8	-9 297,2	-1 641,8	-8 788,6		8,0	1 695,8
15				817,9							840,7	804,0	809,1	-7 878,5	-9 187,7	-9 295,0	-1 641,7	-8 787,0		8,0	1 697,4
16				818,7							841,7	804,4	810,0	-7 877,9	-9 187,1	-9 293,4	-1 641,7	-8 786,2		8,0	1 698,3
17				818,9							841,7	804,4	810,6	-7 877,6	-9 186,5	-9 291,7	-1 641,7	-8 785,2		8,0	1 699,2
18				819,3							842,1	804,4	811,6	-7 876,7	-9 185,5	-9 290,3	-1 641,7	-8 784,2		8,0	1 700,2
19				820,2							843,5	804,9	812,2	-7 876,5	-9 185,3	-9 288,6	-1 641,7	-8 783,4		8,0	1 701,0
20				820,9							844,0	805,7	812,9	-7 875,9	-9 185,6	-9 287,0	-1 641,7	-8 782,9		8,0	1 701,6
50				1 056,8							1 052,0	1 087,9	1 030,5	-5 181,6	-8 892,6	-7 301,0	-1 639,5	-7 125,1		10,2	3 359,4

Essai MG 20 Austroads, Séquence de contrainte du haut de la couche de sous-fondation

MG 20, 50-250 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				425,7							476,9	375,5	424,6	-11 309,0	-12 001,3	-11 602,6	-1 665,4	-11 637,6		0,0	0,0
2				426,9							481,1	374,1	425,4	-11 272,5	-11 965,4	-11 578,0	-1 665,2	-11 605,3		0,3	32,3
3				427,5							483,2	373,5	425,9	-11 253,3	-11 947,5	-11 566,1	-1 665,0	-11 588,9		0,4	48,7
4				428,1							484,2	373,2	426,8	-11 239,8	-11 935,3	-11 558,4	-1 664,9	-11 577,8		0,5	59,8
5				428,3							484,7	372,9	427,2	-11 229,0	-11 926,3	-11 552,7	-1 664,9	-11 569,3		0,6	68,3
6				428,6							485,3	372,5	428,0	-11 220,5	-11 918,7	-11 548,4	-1 664,8	-11 562,5		0,6	75,1
7				428,7							485,6	372,3	428,2	-11 213,9	-11 912,4	-11 545,7	-1 664,8	-11 557,3		0,7	80,3
8				428,8							485,6	372,2	428,6	-11 208,8	-11 907,4	-11 543,3	-1 664,7	-11 553,2		0,7	84,4
9				428,9							485,6	372,1	428,8	-11 204,4	-11 903,1	-11 541,0	-1 664,7	-11 549,5		0,7	88,1
10				428,7							485,4	372,2	428,5	-11 200,3	-11 899,3	-11 539,1	-1 664,7	-11 546,3		0,7	91,4
11				428,5							485,0	372,0	428,4	-11 196,6	-11 895,9	-11 537,2	-1 664,7	-11 543,3		0,8	94,4
12				428,7							485,1	372,3	428,7	-11 193,4	-11 893,0	-11 535,8	-1 664,6	-11 540,7		0,8	96,9
13				428,8							485,2	372,5	428,8	-11 190,4	-11 890,4	-11 534,2	-1 664,6	-11 538,3		0,8	99,3
14				428,9							485,3	372,4	428,9	-11 187,8	-11 888,2	-11 533,0	-1 664,6	-11 536,3		0,8	101,3
15				429,0							485,2	372,8	429,1	-11 185,1	-11 886,1	-11 531,8	-1 664,6	-11 534,3		0,8	103,3
16				428,9							485,0	372,7	429,0	-11 182,4	-11 884,0	-11 530,5	-1 664,6	-11 532,3		0,9	105,3
17				428,9							485,0	372,5	429,2	-11 180,1	-11 882,2	-11 529,5	-1 664,6	-11 530,6		0,9	107,0
18				428,8							484,8	372,4	429,2	-11 177,5	-11 880,4	-11 528,5	-1 664,5	-11 528,8		0,9	108,8
19				428,9							484,7	372,5	429,3	-11 175,4	-11 878,9	-11 527,7	-1 664,5	-11 527,3		0,9	110,3
20				428,9							484,7	372,5	429,3	-11 173,3	-11 877,4	-11 526,9	-1 664,5	-11 525,9		0,9	111,7
50				428,9							483,6	372,7	430,3	-11 138,1	-11 858,6	-11 517,5	-1 664,4	-11 504,7		1,0	132,9
100				427,5							480,5	371,7	430,2	-11 103,6	-11 853,2	-11 513,3	-1 664,4	-11 490,0		1,1	147,6
200				427,2							479,4	370,6	431,5	-11 074,2	-11 867,1	-11 523,4	-1 664,5	-11 488,2		0,9	149,4
400				427,2							479,1	370,2	432,4	-11 064,9	-11 876,7	-11 530,0	-1 664,6	-11 490,6		0,8	147,0
1 000				400,9							447,0	344,8	410,9	-11 019,8	-11 919,2	-11 553,7	-1 664,9	-11 497,6		0,5	140,1
2 500				395,9							441,5	340,5	405,6	-10 995,7	-12 016,0	-11 606,9	-1 665,7	-11 539,5		- 0,3	98,1
5 000				394,9							441,5	336,9	406,2	-10 970,1	-12 146,5	-11 669,2	-1 666,7	-11 595,3		- 1,3	42,3
7 500				402,5							448,6	347,3	411,6	-10 942,4	-12 384,0	-11 769,7	-1 668,6	-11 698,7		- 3,2	61,1
10 000				401,3							446,4	347,9	409,5	-10 907,3	-12 600,2	-11 845,4	-1 670,3	-11 784,3		- 4,9	146,7

MG 20, 50-350 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				477,7							531,3	408,3	493,4	-10 872,1	-12 568,8	-11 821,9	-1 670,1	-11 754,3		0,0	0,0
2				477,0							531,2	405,7	494,1	-10 866,8	-12 561,5	-11 823,0	-1 670,0	-11 750,4		0,0	3,8
3				480,6							535,4	407,7	498,8	-10 867,4	-12 559,4	-11 829,5	-1 670,0	-11 752,1		0,1	2,1
4				480,7							535,4	407,7	498,8	-10 847,2	-12 543,7	-11 814,8	-1 669,9	-11 735,2		0,2	19,0
5				475,6							527,9	407,2	491,8	-10 854,2	-12 551,9	-11 823,4	-1 670,0	-11 743,2		0,1	11,1
6				479,7							533,2	409,7	496,0	-10 859,5	-12 554,4	-11 827,7	-1 670,0	-11 747,2		0,1	7,0
7				478,7							532,7	407,8	495,6	-10 857,1	-12 552,7	-11 827,7	-1 670,0	-11 745,8		0,1	8,4
8				482,1							537,1	409,8	499,5	-10 861,5	-12 554,7	-11 831,6	-1 670,0	-11 749,3		0,1	5,0
9				481,7							536,7	409,6	498,9	-10 859,3	-12 553,0	-11 830,8	-1 670,0	-11 747,7		0,1	6,6
10				480,1							534,7	408,7	496,8	-10 855,5	-12 551,1	-11 828,5	-1 670,0	-11 745,0		0,1	9,2
11				480,9							535,1	410,3	497,2	-10 854,4	-12 549,9	-11 828,5	-1 670,0	-11 744,3		0,1	10,0
12				483,3							538,1	411,7	500,1	-10 857,4	-12 551,2	-11 831,4	-1 670,0	-11 746,7		0,1	7,6
13				482,5							537,7	410,1	499,7	-10 855,5	-12 550,3	-11 830,4	-1 670,0	-11 745,4		0,1	8,9
14				480,4							535,1	408,9	497,1	-10 851,3	-12 547,9	-11 827,2	-1 669,9	-11 742,1		0,2	12,1
15				482,4							537,9	409,9	499,3	-10 852,7	-12 548,2	-11 828,9	-1 669,9	-11 743,3		0,2	11,0
16				483,4							539,2	410,4	500,5	-10 854,0	-12 548,7	-11 830,1	-1 669,9	-11 744,3		0,1	10,0
17				483,5							538,9	411,4	500,2	-10 852,4	-12 547,5	-11 829,1	-1 669,9	-11 743,0		0,2	11,3
18				480,7							536,1	408,6	497,5	-10 848,4	-12 545,1	-11 825,7	-1 669,9	-11 739,8		0,2	14,5
19				483,9							539,8	411,3	500,6	-10 849,0	-12 544,1	-11 826,7	-1 669,9	-11 739,9		0,2	14,3
20				483,8							540,0	410,4	501,0	-10 851,2	-12 546,1	-11 828,4	-1 669,9	-11 741,9		0,2	12,4
50				486,0							543,4	413,0	501,5	-10 675,0	-12 431,4	-11 653,2	-1 669,1	-11 586,5		1,0	167,7
100				491,7							548,9	419,6	506,6	-10 631,5	-12 416,3	-11 625,8	-1 668,9	-11 557,9		1,1	196,4
200				495,1							552,1	423,1	510,0	-10 558,7	-12 405,8	-11 585,5	-1 668,8	-11 516,7		1,3	237,6
400				495,6							550,2	426,3	510,3	-10 528,3	-12 407,2	-11 572,8	-1 668,7	-11 502,7		1,4	251,5
1 000				497,2							551,4	429,2	511,0	-10 503,1	-12 411,7	-11 563,4	-1 668,7	-11 492,8		1,4	261,5
2 500				497,9							551,7	430,9	511,1	-10 482,1	-12 418,1	-11 555,7	-1 668,7	-11 485,3		1,4	269,0
5 000				500,3							554,2	432,8	513,7	-10 463,8	-12 422,8	-11 549,8	-1 668,6	-11 478,8		1,4	275,5
7 500				505,1							559,0	438,1	518,1	-10 448,7	-12 429,8	-11 545,9	-1 668,7	-11 474,8		1,4	279,5
10 000				504,7							558,4	437,9	517,7	-10 430,3	-12 430,2	-11 560,7	-1 668,7	-11 473,7		1,4	280,5

MG 20, 50-450 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				563,1							618,9	488,4	581,9	-10 411,9	-12 432,0	-11 560,9	-1 668,7	-11 468,3		0,0	0,0
2				562,7							618,7	487,7	581,7	-10 406,0	-12 424,3	-11 554,0	-1 668,6	-11 461,4		0,1	6,9
3				564,1							620,3	487,8	584,2	-10 403,4	-12 419,7	-11 552,6	-1 668,6	-11 458,6		0,1	9,7
4				565,9							622,4	488,7	586,6	-10 405,6	-12 420,6	-11 555,0	-1 668,6	-11 460,4		0,1	7,9
5				566,6							622,7	490,2	586,7	-10 402,3	-12 417,8	-11 553,4	-1 668,6	-11 457,8		0,1	10,4
6				565,6							621,0	490,4	585,3	-10 398,0	-12 415,5	-11 551,1	-1 668,5	-11 454,9		0,1	13,4
7				568,1							624,1	491,9	588,4	-10 401,1	-12 417,0	-11 554,2	-1 668,6	-11 457,4		0,1	10,8
8				568,8							624,9	492,2	589,2	-10 399,5	-12 416,0	-11 554,1	-1 668,6	-11 456,5		0,1	11,7
9				568,6							624,7	492,2	589,0	-10 397,2	-12 414,2	-11 553,3	-1 668,5	-11 454,9		0,1	13,4
10				566,9							622,4	491,1	587,3	-10 393,1	-12 411,4	-11 551,0	-1 668,5	-11 451,8		0,1	16,5
11				570,7							627,5	494,5	590,2	-10 396,5	-12 413,2	-11 554,4	-1 668,5	-11 454,7		0,1	13,6
12				570,3							626,3	493,2	591,5	-10 395,2	-12 411,9	-11 555,7	-1 668,5	-11 454,3		0,2	14,0
13				570,0							626,2	493,1	590,7	-10 393,9	-12 410,5	-11 555,7	-1 668,5	-11 453,4		0,2	14,9
14				567,8							623,7	491,4	588,4	-10 390,1	-12 407,5	-11 553,1	-1 668,5	-11 450,2		0,2	18,0
15				563,7							619,6	487,1	584,3	-10 386,0	-12 403,3	-11 549,0	-1 668,5	-11 446,1		0,2	22,2
16				571,1							627,8	493,4	592,2	-10 392,7	-12 408,2	-11 556,5	-1 668,5	-11 452,5		0,2	15,8
17				571,6							627,6	495,1	592,0	-10 391,1	-12 406,9	-11 555,8	-1 668,5	-11 451,3		0,2	17,0
18				568,6							624,7	491,7	589,3	-10 387,2	-12 404,8	-11 552,8	-1 668,5	-11 448,3		0,2	20,0
19				570,9							627,6	493,0	592,1	-10 390,2	-12 406,1	-11 555,5	-1 668,5	-11 450,6		0,2	17,7
20				571,7							628,8	493,0	593,4	-10 390,1	-12 405,3	-11 556,3	-1 668,5	-11 450,6		0,2	17,7
50				601,3							651,7	525,4	626,8	-9 944,1	-12 133,1	-11 084,7	-1 666,4	-11 054,0		2,2	414,3
100				608,9							656,5	536,6	633,5	-9 800,2	-12 088,7	-10 875,8	-1 666,1	-10 921,6		2,6	546,7
200				615,5							661,0	547,7	637,9	-9 770,0	-12 134,4	-10 738,2	-1 666,4	-10 880,9		2,3	587,4
400				617,7							662,6	550,5	640,1	-9 749,2	-12 165,9	-10 649,9	-1 666,6	-10 855,0		2,0	613,2
1 000				621,2							665,3	554,9	643,4	-9 725,0	-12 211,1	-10 570,5	-1 667,0	-10 835,5		1,7	632,7
2 500				622,2							667,7	556,4	642,5	-9 712,0	-12 263,1	-10 510,5	-1 667,3	-10 828,5		1,3	639,7
5 000				625,1							671,2	560,0	644,2	-9 696,9	-12 290,2	-10 461,5	-1 667,5	-10 816,2		1,1	652,1
7 500				629,6							675,5	564,4	648,9	-9 677,5	-12 329,9	-10 396,3	-1 667,8	-10 801,2		0,9	667,0
10 000				632,3							681,2	564,0	651,7	-9 655,7	-12 383,9	-10 357,0	-1 668,1	-10 798,9		0,6	669,4

Essai MG 112 Austroads, Séquence de contrainte du haut de la couche de sous-fondation

MG 112, 50-250 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				254,05							217,28	289,96	254,92	-11206,5	-11011,7	-11567,6	-1657,99	-11262,0		0,00	0,00
2				279,31							244,41	326,06	267,47	-11201,4	-11005,6	-11565,3	-1657,94	-11257,4		0,05	4,54
3				293,56							260,42	345,69	274,58	-11197,2	-11000,6	-11563,5	-1657,90	-11253,8		0,08	8,19
4				302,94							271,26	358,32	279,23	-11193,5	-10996,2	-11561,9	-1657,87	-11250,5		0,12	11,41
5				309,69							279,13	367,36	282,58	-11190,1	-10992,2	-11560,5	-1657,84	-11247,6		0,15	14,33
6				315,09							285,92	374,25	285,09	-11187,0	-10988,5	-11559,2	-1657,81	-11244,9		0,17	17,06
7				319,49							291,25	380,15	287,08	-11184,1	-10985,0	-11558,0	-1657,78	-11242,3		0,20	19,61
8				322,95							295,67	384,59	288,60	-11181,4	-10981,6	-11556,7	-1657,76	-11239,9		0,23	22,06
9				325,89							299,11	388,75	289,81	-11178,7	-10978,3	-11555,5	-1657,73	-11237,5		0,25	24,47
10				328,24							302,14	391,96	290,62	-11176,0	-10975,1	-11554,3	-1657,71	-11235,1		0,28	26,81
11				330,40							304,83	394,93	291,46	-11173,4	-10971,9	-11553,0	-1657,69	-11232,8		0,30	29,17
12				332,01							306,85	397,29	291,89	-11170,9	-10968,7	-11551,7	-1657,66	-11230,4		0,32	31,55
13				333,29							308,71	399,01	292,16	-11168,2	-10965,3	-11550,3	-1657,64	-11227,9		0,35	34,03
14				334,05							309,84	400,28	292,01	-11165,3	-10961,7	-11548,6	-1657,61	-11225,2		0,38	36,75
15				334,35							310,70	400,80	291,55	-11162,2	-10957,8	-11546,6	-1657,58	-11222,2		0,41	39,74
16				333,87							310,53	400,60	290,47	-11158,5	-10953,2	-11544,2	-1657,55	-11218,6		0,44	43,32
17				331,91							309,01	398,48	288,25	-11153,8	-10947,2	-11540,7	-1657,50	-11213,9		0,48	48,04
18				327,57							305,25	393,57	283,90	-11146,9	-10938,5	-11535,2	-1657,44	-11206,9		0,55	55,10
19				316,42							294,98	380,51	273,77	-11133,7	-10921,6	-11523,8	-1657,31	-11193,0		0,67	68,92
20				267,45							249,45	321,92	230,99	-11085,3	-10859,6	-11480,1	-1656,85	-11141,7		1,13	120,28
50				526,58							492,50	632,27	454,98	-11282,7	-11113,1	-11686,1	-1658,74	-11360,6		0,75	98,66
100				529,27							497,75	632,54	457,53	-11242,5	-11055,3	-11669,8	-1658,31	-11322,5		0,33	60,58
200				519,58							487,22	620,40	451,12	-11190,5	-10987,4	-11642,6	-1657,79	-11273,5		0,20	11,54
400				518,32							485,76	618,82	450,37	-11176,8	-10968,9	-11636,0	-1657,66	-11260,6		0,32	1,38
1 000				519,02							487,24	616,86	452,97	-11145,9	-10917,3	-11616,5	-1657,28	-11226,6		0,71	35,39
2 500				521,73							489,60	617,09	458,50	-11118,1	-10867,4	-11595,3	-1656,92	-11193,6		1,06	68,37
5 000				526,85							495,91	619,98	464,68	-11092,7	-10816,5	-11567,7	-1656,58	-11159,0		1,41	102,98
7 500				535,02							503,35	623,41	478,31	-11041,6	-10726,7	-11521,1	-1656,01	-11096,5		1,97	165,49
10 000				540,43							507,32	625,44	488,54	-10977,6	-10631,1	-11463,1	-1655,18	-11023,9		2,80	238,02

MG 112, 50-350 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				442,89							408,92	513,73	406,02	-10737,2	-10334,3	-11252,3	-1654,66	-10774,6		0,00	0,00
2				452,14							418,85	525,86	411,73	-10737,9	-10335,1	-11253,6	-1652,93	-10775,5		1,73	0,93
3				451,68							419,60	524,87	410,57	-10734,9	-10331,3	-11251,3	-1652,90	-10772,5		1,76	2,08
4				451,42							418,47	525,86	409,94	-10731,7	-10327,2	-11248,9	-1652,87	-10769,2		1,79	5,35
5				457,40							424,47	533,86	413,88	-10732,8	-10328,6	-11250,5	-1652,88	-10770,6		1,78	3,94
6				462,86							430,20	541,22	417,16	-10734,1	-10330,3	-11252,4	-1652,90	-10772,3		1,77	2,33
7				460,21							428,83	537,25	414,55	-10730,8	-10326,1	-11249,9	-1652,86	-10768,9		1,80	5,64
8				459,44							427,43	537,54	413,34	-10727,3	-10321,7	-11247,1	-1652,83	-10765,4		1,83	9,22
9				464,48							432,81	544,26	416,36	-10729,0	-10323,8	-11249,2	-1652,85	-10767,3		1,82	7,25
10				469,46							438,25	550,97	419,16	-10731,0	-10326,2	-11251,6	-1652,87	-10769,6		1,80	4,97
11				465,27							435,49	544,79	415,52	-10727,2	-10321,4	-11248,5	-1652,83	-10765,7		1,83	8,86
12				463,69							433,28	544,22	413,59	-10723,1	-10316,1	-11245,1	-1652,79	-10761,4		1,87	13,15
13				469,17							438,84	551,30	417,39	-10725,5	-10319,2	-11247,8	-1652,81	-10764,2		1,85	10,40
14				474,72							444,46	558,46	421,24	-10728,3	-10322,5	-11250,8	-1652,84	-10767,2		1,83	7,39
15				468,34							439,32	550,23	415,48	-10722,5	-10315,3	-11245,8	-1652,78	-10761,2		1,88	13,37
16				465,45							435,88	547,97	412,51	-10717,1	-10308,6	-11241,2	-1652,73	-10755,6		1,93	18,93
17				470,99							441,32	554,99	416,66	-10719,9	-10312,1	-11244,1	-1652,76	-10758,7		1,90	15,89
18				476,94							447,18	562,43	421,20	-10723,3	-10316,5	-11247,7	-1652,79	-10762,5		1,87	12,09
19				469,40							440,86	552,64	414,71	-10716,3	-10307,6	-11241,6	-1652,72	-10755,2		1,94	19,41
20				461,85							433,03	545,02	407,50	-10706,5	-10295,5	-11232,8	-1652,63	-10744,9		2,03	29,65
50				471,88							444,13	561,48	410,02	-10339,0	-9828,03	-11071,8	-1649,04	-10412,9		5,63	361,64
100				479,98							450,84	569,87	419,24	-10185,7	-9629,34	-10992,2	-1647,53	-10269,1		7,14	505,52
200				487,00							456,37	575,21	429,41	-9947,61	-9323,93	-10844,8	-1645,19	-10038,7		9,48	735,84
400				491,99							460,32	580,00	435,64	-9851,68	-9206,38	-10779,3	-1644,30	-9945,80		10,37	828,82
1 000				491,75							460,31	579,30	435,64	-9777,79	-9110,60	-10722,5	-1643,57	-9870,32		11,10	904,31
2 500				492,77							460,52	579,42	438,36	-9718,54	-9034,07	-10678,0	-1642,99	-9810,23		11,67	964,40
5 000				491,91							460,22	577,54	437,98	-9669,37	-8963,11	-10638,2	-1642,46	-9756,91		12,20	1017,7
7 500				489,95							458,77	574,74	436,33	-9628,19	-8903,77	-10597,6	-1642,23	-9709,86		12,44	1064,7
10 000				492,70							461,57	576,89	439,63	-9594,07	-8853,29	-10564,4	-1642,01	-9670,61		12,66	1104,0

MG 112, 50-450 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				563,65							509,06	643,34	538,54	-9463,76	-8674,41	-10497,8	-1640,80	-9545,35		0,00	0,00
2				572,06							518,98	658,18	539,03	-9464,41	-8675,06	-10500,4	-1640,80	-9546,64		0,00	-1,28
3				568,99							519,45	656,97	530,56	-9460,35	-8669,71	-10498,3	-1640,76	-9542,81		0,04	2,55
4				568,44							517,81	657,73	529,78	-9455,96	-8664,01	-10495,7	-1640,72	-9538,56		0,08	6,79
5				574,83							525,68	668,36	530,44	-9457,51	-8665,73	-10498,5	-1640,73	-9540,60		0,07	4,75
6				582,04							533,65	679,10	533,38	-9459,33	-8667,77	-10501,6	-1640,75	-9542,90		0,05	2,45
7				578,17							532,05	674,24	528,23	-9454,84	-8661,81	-10498,6	-1640,70	-9538,42		0,10	6,93
8				576,92							529,57	674,15	527,04	-9450,01	-8655,47	-10495,1	-1640,66	-9533,56		0,14	11,80
9				583,52							536,56	683,58	530,42	-9451,69	-8657,40	-10497,9	-1640,67	-9535,67		0,13	9,69
10				590,44							543,52	693,52	534,28	-9453,71	-8659,77	-10500,9	-1640,69	-9538,14		0,11	7,21
11				#REF!							540,65	687,65	529,47	-9448,38	-8652,70	-10497,0	-1640,63	-9532,69		0,16	12,66
12				583,56							537,23	686,22	527,23	-9442,58	-8645,10	-10492,5	-1640,58	-9526,74		0,22	18,62
13				591,02							544,67	696,55	531,83	-9445,05	-8648,07	-10495,9	-1640,60	-9529,68		0,20	15,67
14				599,09							552,54	707,50	537,22	-9448,03	-8651,69	-10499,7	-1640,63	-9533,17		0,17	12,19
15				592,70							547,91	699,36	530,83	-9441,30	-8642,83	-10494,4	-1640,56	-9526,19		0,24	19,17
16				588,70							543,07	696,03	526,99	-9433,93	-8633,29	-10488,3	-1640,49	-9518,52		0,31	26,83
17				597,49							551,45	708,00	533,01	-9437,63	-8637,89	-10492,7	-1640,52	-9522,77		0,28	22,59
18				607,34							561,02	720,89	540,11	-9442,39	-8643,87	-10498,2	-1640,57	-9528,17		0,23	17,19
19				598,01							553,70	708,92	531,41	-9432,95	-8631,49	-10490,2	-1640,47	-9518,23		0,32	27,12
20				590,42							545,47	701,31	524,47	-9422,07	-8617,50	-10480,8	-1640,37	-9506,81		0,43	38,54

Essai MG 20 Austroads, Séquence de contrainte du bas de la couche de sous-fondation

MG 20, 50-150 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				318,0							341,0	320,2	292,7	-11 748,4	-11 583,9	-11 862,3	-1 661,7	-11 731,6		0,0	0,0
2				318,3							342,8	319,1	293,0	-11 727,8	-11 571,9	-11 848,7	-1 661,6	-11 716,1		0,1	15,4
3				320,1							347,6	320,4	292,2	-11 719,7	-11 566,4	-11 842,9	-1 661,6	-11 709,7		0,1	21,9
4				322,0							351,5	321,5	292,9	-11 714,6	-11 562,7	-11 839,7	-1 661,6	-11 705,7		0,1	25,9
5				323,9							354,3	323,2	294,1	-11 710,7	-11 559,9	-11 837,4	-1 661,5	-11 702,6		0,2	28,9
6				325,5							356,9	324,2	295,4	-11 707,4	-11 557,4	-11 835,7	-1 661,5	-11 700,2		0,2	31,4
7				326,9							358,7	325,8	296,3	-11 704,5	-11 555,2	-11 834,5	-1 661,5	-11 698,1		0,2	33,5
8				327,9							360,1	326,4	297,3	-11 702,1	-11 552,9	-11 833,5	-1 661,5	-11 696,2		0,2	35,4
9				328,5							361,2	326,3	297,9	-11 699,7	-11 550,7	-11 832,7	-1 661,5	-11 694,4		0,2	37,2
10				329,4							362,2	327,3	298,7	-11 697,6	-11 548,6	-11 832,1	-1 661,4	-11 692,7		0,3	38,8
11				330,2							363,4	327,8	299,5	-11 696,0	-11 546,6	-11 831,4	-1 661,4	-11 691,3		0,3	40,2
12				330,9							364,5	327,9	300,4	-11 694,6	-11 544,8	-11 831,4	-1 661,4	-11 690,3		0,3	41,3
13				331,6							365,2	328,7	300,9	-11 692,9	-11 542,9	-11 830,9	-1 661,4	-11 688,9		0,3	42,7
14				332,0							365,9	328,5	301,7	-11 691,3	-11 541,0	-11 830,6	-1 661,4	-11 687,6		0,3	44,0
15				332,1							366,2	328,6	301,5	-11 689,8	-11 539,0	-11 829,9	-1 661,4	-11 686,2		0,3	45,3
16				333,0							367,2	329,4	302,3	-11 689,0	-11 537,5	-11 829,8	-1 661,4	-11 685,4		0,3	46,1
17				333,2							367,4	329,1	303,0	-11 687,7	-11 535,7	-11 829,9	-1 661,4	-11 684,5		0,3	47,1
18				333,4							367,9	329,3	303,0	-11 686,7	-11 533,8	-11 829,2	-1 661,4	-11 683,3		0,3	48,3
19				333,4							368,0	329,0	303,2	-11 685,5	-11 532,1	-11 828,9	-1 661,4	-11 682,2		0,3	49,4
20				334,3							369,5	329,8	303,8	-11 685,7	-11 530,6	-11 828,8	-1 661,4	-11 681,7		0,4	49,9
50				335,2							371,4	329,7	304,5	-11 668,6	-11 491,2	-11 825,2	-1 661,1	-11 661,7		0,6	69,9
100				324,2							357,6	325,0	290,1	-11 644,2	-11 432,6	-11 812,1	-1 660,6	-11 629,6		1,1	101,9
200				320,5							356,0	320,8	284,6	-11 639,6	-11 353,1	-11 806,2	-1 660,1	-11 599,6		1,6	131,9
400				316,1							351,9	316,4	280,0	-11 638,1	-11 322,8	-11 802,3	-1 659,8	-11 587,7		1,9	143,9
1 000				299,9							332,8	303,1	263,8	-11 634,4	-11 220,1	-11 790,5	-1 659,1	-11 548,3		2,6	183,2
2 500				301,8							335,7	305,4	264,4	-11 658,7	-11 137,4	-11 790,5	-1 658,5	-11 528,9		3,2	202,7
5 000				306,8							340,4	310,0	270,2	-11 693,1	-11 077,5	-11 792,1	-1 658,1	-11 520,9		3,6	210,7
7 500				317,6							354,0	319,8	279,1	-11 748,3	-11 041,5	-11 787,3	-1 657,8	-11 525,7		3,9	205,9
10 000				327,2							361,4	330,1	290,1	-11 778,7	-11 024,6	-11 779,0	-1 657,5	-11 527,4		4,2	204,1

MG 20, 50-250 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				406,0							449,4	411,1	357,6	-11709,96	-10970,24	-11725,21	-1657,097	-11 468,5		0,0	0
2				407,8							451,5	412,0	360,0	-11 703,4	-10 964,8	-11 720,9	-1 657,1	-11 463,0		0,0	5,4387
3				419,1							464,3	422,3	370,9	-11 716,3	-10 975,7	-11 731,8	-1657,135	-11 474,6		0,0	-6,1225
4				404,7							448,7	407,5	358,0	-11 697,3	-10 958,0	-11 716,7	-1 657,0	-11 457,3		0,1	11,143
5				408,6							452,9	411,8	361,2	-11 693,6	-10 955,6	-11 714,5	-1 657,0	-11 454,6		0,1	13,899
6				409,3							453,6	412,2	362,0	-11 691,1	-10 953,6	-11 713,0	-1 657,0	-11 452,6		0,1	15,918
7				409,6							454,1	412,5	362,3	-11 689,2	-10 952,0	-11 711,8	-1 657,0	-11 451,0		0,1	17,458
8				410,2							454,8	413,0	362,6	-11 687,7	-10 950,8	-11 710,6	-1 656,9	-11 449,7		0,2	18,784
9				410,5							455,4	413,1	363,2	-11 686,2	-10 949,5	-11 709,6	-1 656,9	-11 448,4		0,2	20,041
10				410,5							455,4	413,0	363,1	-11 684,7	-10 948,3	-11 708,7	-1 656,9	-11 447,2		0,2	21,268
11				410,7							455,8	413,0	363,3	-11 683,3	-10 947,1	-11 707,6	-1 656,9	-11 446,0		0,2	22,459
12				410,8							455,8	413,1	363,4	-11 682,1	-10 946,2	-11 706,8	-1 656,9	-11 445,0		0,2	23,432
13				410,6							455,7	413,0	363,1	-11 680,6	-10 945,0	-11 705,7	-1 656,9	-11 443,8		0,2	24,721
14				411,0							456,1	413,4	363,5	-11 679,6	-10 944,4	-11 705,1	-1 656,9	-11 443,0		0,2	25,428
15				410,8							455,9	413,2	363,4	-11 678,3	-10 943,4	-11 704,2	-1 656,9	-11 441,9		0,2	26,528
16				410,7							455,9	413,0	363,2	-11 677,0	-10 942,3	-11 703,3	-1 656,9	-11 440,9		0,2	27,605
17				411,1							456,5	413,4	363,4	-11 676,6	-10 941,9	-11 702,9	-1 656,9	-11 440,4		0,2	28,027
18				411,2							456,6	413,5	363,5	-11 675,5	-10 941,3	-11 702,2	-1 656,9	-11 439,7		0,2	28,824
19				410,7							456,0	413,0	363,2	-11 673,9	-10 940,0	-11 701,3	-1 656,9	-11 438,4		0,2	30,103
20				411,0							456,4	413,2	363,4	-11 673,2	-10 939,5	-11 700,8	-1 656,9	-11 437,8		0,2	30,643
50				421,2							472,3	421,1	370,2	-11 594,1	-10 876,0	-11 648,8	-1 656,3	-11 373,0		0,7	95,512
100				426,4							478,7	426,6	374,0	-11 570,4	-10 851,4	-11 633,5	-1 656,1	-11 351,8		1,0	116,70
200				436,7							490,5	436,9	382,8	-11 535,4	-10 810,2	-11 608,8	-1 655,8	-11 318,1		1,3	150,37
400				441,4							495,5	442,5	386,3	-11 522,9	-10 792,9	-11 597,0	-1 655,6	-11 304,3		1,5	164,22
1 000				445,1							499,7	446,0	389,5	-11 514,7	-10 776,9	-11 587,6	-1 655,5	-11 293,1		1,6	175,40
2 500				448,7							504,0	449,5	392,6	-11 508,4	-10 763,2	-11 579,7	-1 655,4	-11 283,8		1,7	184,70
5 000				451,5							507,0	452,9	394,4	-11 504,2	-10 751,6	-11 571,3	-1 655,2	-11 275,7		1,8	192,75
7 500				453,6							508,2	456,0	396,6	-11 498,5	-10 741,3	-11 564,3	-1 655,1	-11 268,0		2,0	200,44
10 000				455,9							510,7	458,3	398,8	-11 494,0	-10 731,2	-11 557,3	-1 655,0	-11 260,8		2,1	207,64

MG 20, 50-350 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				520,9							585,4	523,4	454,0	-11 439,0	-10 672,5	-11 507,3	-1 654,6	-11 206,3		0,0	0
2				522,1							586,5	524,2	455,6	-11 433,9	-10 667,8	-11 504,3	-1 654,5	-11 202,0		0,0	4,2420
3				522,4							586,2	524,6	456,3	-11 429,5	-10 664,5	-11 502,2	-1 654,5	-11 198,8		0,1	7,4894
4				523,1							586,9	525,4	456,9	-11 427,0	-10 662,3	-11 500,7	-1 654,5	-11 196,6		0,1	9,6108
5				523,3							587,3	525,6	457,0	-11 424,7	-10 660,3	-11 499,2	-1 654,5	-11 194,7		0,1	11,518
6				524,0							588,1	526,4	457,5	-11 423,2	-10 658,8	-11 498,3	-1 654,5	-11 193,4		0,1	12,812
7				524,0							588,3	526,4	457,3	-11 421,4	-10 657,1	-11 497,0	-1 654,5	-11 191,8		0,1	14,429
8				524,4							588,9	526,8	457,7	-11 420,2	-10 655,9	-11 496,1	-1 654,5	-11 190,7		0,1	15,550
9				525,0							589,7	527,4	457,9	-11 419,2	-10 654,6	-11 495,2	-1 654,4	-11 189,7		0,1	16,571
10				524,6							589,3	526,9	457,5	-11 417,6	-10 653,1	-11 493,9	-1 654,4	-11 188,2		0,2	18,054
11				524,9							589,8	527,4	457,6	-11 416,6	-10 652,2	-11 493,2	-1 654,4	-11 187,3		0,1	18,905
12				525,1							590,1	527,6	457,8	-11 415,4	-10 651,0	-11 492,5	-1 654,4	-11 186,3		0,2	19,944
13				524,9							589,8	527,4	457,6	-11 414,0	-10 649,8	-11 491,5	-1 654,4	-11 185,1		0,2	21,171
14				525,2							590,1	527,7	457,9	-11 412,8	-10 648,7	-11 490,9	-1 654,4	-11 184,1		0,2	22,115
15				525,2							590,2	527,8	457,6	-11 412,0	-10 647,8	-11 490,0	-1 654,4	-11 183,2		0,2	23,013
16				525,1							589,9	527,8	457,4	-11 410,5	-10 646,7	-11 489,1	-1 654,4	-11 182,1		0,2	24,136
17				525,4							590,4	528,1	457,8	-11 410,0	-10 646,0	-11 488,7	-1 654,4	-11 181,6		0,2	24,675
18				525,5							590,6	528,3	457,6	-11 408,9	-10 644,9	-11 487,7	-1 654,4	-11 180,5		0,2	25,766
19				525,7							590,9	528,5	457,9	-11 408,5	-10 644,4	-11 487,4	-1 654,4	-11 180,1		0,2	26,191
20				525,9							591,1	528,7	457,9	-11 407,7	-10 643,7	-11 486,9	-1 654,4	-11 179,5		0,2	26,801
50				540,9							609,6	545,0	468,2	-11 226,4	-10 491,6	-11 380,7	-1 653,2	-11 032,9		1,4	173,36
100				549,7							619,5	554,1	475,5	-11 163,1	-10 436,0	-11 343,3	-1 652,8	-10 980,8		1,8	225,46
200				555,6							625,4	559,9	481,5	-11 119,5	-10 393,8	-11 315,1	-1 652,5	-10 942,8		2,0	263,44
400				561,6							632,8	565,5	486,4	-11 090,4	-10 360,4	-11 294,4	-1 652,4	-10 915,1		2,2	291,18
1 000				565,3							635,9	569,9	490,0	-11 063,1	-10 332,0	-11 276,6	-1 652,2	-10 890,6		2,4	315,65
2 500				567,6							639,2	572,2	491,5	-11 040,0	-10 305,5	-11 257,3	-1 652,1	-10 867,6		2,5	338,64
5 000				567,5							639,8	571,3	491,3	-11 023,3	-10 282,2	-11 241,8	-1 652,1	-10 849,1		2,5	357,15
7 500				568,8							640,9	572,8	492,6	-11 006,7	-10 260,9	-11 227,2	-1 651,9	-10 831,6		2,7	374,66
10 000				570,6							642,5	575,0	494,1	-10 990,7	-10 241,9	-11 213,2	-1 651,8	-10 815,3		2,8	390,99

Essai MG 112 Austroads, Séquence de contrainte du bas de la couche de sous-fondation

MG 112, 50-150 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				303,1							253,5	342,6	313,3	-11 776,6	-11 459,7	-11 775,7	-1 661,0	-11 670,7		0,0	0,0
2				300,4							251,1	337,0	313,2	-11 762,1	-11 440,9	-11 757,7	-1 660,9	-11 653,6		0,1	17,1
3				299,9							251,5	334,8	313,3	-11 756,8	-11 431,2	-11 749,2	-1 660,8	-11 645,7		0,2	25,0
4				299,0							251,3	333,2	312,6	-11 753,3	-11 423,8	-11 743,1	-1 660,7	-11 640,1		0,3	30,6
5				299,5							252,1	332,7	313,7	-11 751,1	-11 418,7	-11 739,8	-1 660,7	-11 636,5		0,3	34,1
6				299,3							252,6	331,8	313,5	-11 749,3	-11 414,1	-11 736,5	-1 660,7	-11 633,3		0,3	37,4
7				298,4							251,7	330,6	312,8	-11 746,7	-11 409,5	-11 733,3	-1 660,6	-11 629,9		0,4	40,8
8				299,1							252,6	331,0	313,5	-11 745,9	-11 407,0	-11 731,8	-1 660,6	-11 628,2		0,4	42,4
9				298,6							252,4	330,1	313,2	-11 744,5	-11 403,5	-11 729,9	-1 660,6	-11 626,0		0,4	44,7
10				299,0							253,5	330,2	313,4	-11 744,0	-11 401,3	-11 728,6	-1 660,6	-11 624,6		0,4	46,1
11				298,6							253,1	330,1	312,8	-11 742,8	-11 398,7	-11 726,7	-1 660,6	-11 622,7		0,4	47,9
12				298,7							253,1	329,6	313,3	-11 742,0	-11 396,5	-11 725,8	-1 660,6	-11 621,4		0,4	49,2
13				298,6							253,2	329,3	313,4	-11 740,8	-11 394,2	-11 725,0	-1 660,5	-11 620,0		0,5	50,7
14				298,6							253,4	329,3	313,1	-11 740,3	-11 392,5	-11 724,1	-1 660,5	-11 619,0		0,5	51,7
15				298,6							253,7	328,9	313,2	-11 739,7	-11 390,4	-11 723,3	-1 660,5	-11 617,8		0,5	52,8
16				298,8							253,7	328,9	313,8	-11 739,4	-11 388,9	-11 722,8	-1 660,5	-11 617,0		0,5	53,6
17				298,7							253,8	328,5	313,6	-11 738,9	-11 387,1	-11 721,8	-1 660,5	-11 615,9		0,5	54,7
18				298,7							253,7	328,5	313,8	-11 738,7	-11 385,8	-11 721,4	-1 660,5	-11 615,3		0,5	55,4
19				298,4							253,3	328,0	313,9	-11 737,8	-11 383,7	-11 720,6	-1 660,5	-11 614,0		0,5	56,7
20				298,9							254,2	328,4	314,1	-11 738,3	-11 382,9	-11 720,4	-1 660,5	-11 613,9		0,6	56,8
50				298,7							255,1	326,2	314,6	-11 735,4	-11 359,3	-11 714,1	-1 660,3	-11 603,0		0,7	67,7
100				299,2							257,4	324,6	315,5	-11 739,8	-11 333,5	-11 713,8	-1 660,1	-11 595,7		0,9	75,0
200				300,5							260,2	324,4	316,9	-11 748,8	-11 305,2	-11 722,5	-1 659,9	-11 592,1		1,1	78,5
400				301,1							261,3	325,0	316,9	-11 753,4	-11 295,8	-11 727,2	-1 659,8	-11 592,1		1,2	78,6
1 000				302,8							266,2	328,3	314,0	-11 774,2	-11 261,8	-11 743,0	-1 659,6	-11 593,0		1,4	77,7
2 500				308,6							272,2	334,2	319,3	-11 801,1	-11 228,8	-11 774,5	-1 659,3	-11 601,4		1,7	69,3
5 000				316,7							281,3	341,4	327,4	-11 830,5	-11 188,3	-11 811,1	-1 659,1	-11 610,0		1,9	60,7
7 500				329,5							294,1	354,0	340,3	-11 863,2	-11 123,3	-11 861,0	-1 658,6	-11 615,8		2,4	54,9
10 000				341,2							308,5	366,0	349,1	-11 874,7	-11 041,6	-11 898,0	-1 658,0	-11 604,8		3,0	65,9

MG 112, 50-250 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				436,2							376,0	468,1	464,5	-11811,40	-10961,78	-11843,05	-1657,442	-11 538,8		0,0	0
2				435,9							375,8	468,6	463,3	-11 803,1	-10 952,0	-11 833,6	-1 657,4	-11 529,6		0,1	9,1676
3				436,0							375,8	468,9	463,2	-11 797,1	-10 946,1	-11 827,4	-1657,324	-11 523,6		0,1	15,197
4				436,9							376,8	470,5	463,4	-11 793,9	-10 942,0	-11 823,7	-1 657,3	-11 519,8		0,2	18,902
5				437,0							377,1	471,0	462,8	-11 790,5	-10 938,1	-11 819,8	-1 657,3	-11 516,1		0,2	22,638
6				437,9							378,0	472,2	463,4	-11 787,9	-10 934,8	-11 816,8	-1 657,2	-11 513,2		0,2	25,582
7				437,9							377,7	472,8	463,2	-11 785,4	-10 931,9	-11 814,2	-1 657,2	-11 510,5		0,2	28,239
8				438,6							378,4	473,6	463,7	-11 783,1	-10 929,2	-11 811,9	-1 657,2	-11 508,1		0,2	30,700
9				438,5							378,2	473,8	463,5	-11 780,8	-10 926,6	-11 809,8	-1 657,2	-11 505,7		0,3	33,014
10				438,8							378,5	474,6	463,4	-11 778,8	-10 924,2	-11 807,6	-1 657,1	-11 503,5		0,3	35,206
11				439,1							378,4	474,9	463,8	-11 776,9	-10 922,2	-11 805,9	-1 657,1	-11 501,6		0,3	37,121
12				439,5							379,2	475,7	463,5	-11 775,2	-10 920,1	-11 803,8	-1 657,1	-11 499,7		0,3	39,047
13				439,7							379,2	476,3	463,8	-11 773,8	-10 918,5	-11 802,5	-1 657,1	-11 498,3		0,3	40,483
14				439,9							379,5	476,5	463,8	-11 772,1	-10 916,4	-11 800,7	-1 657,1	-11 496,4		0,4	42,331
15				439,9							379,5	476,5	463,5	-11 770,8	-10 914,4	-11 799,2	-1 657,1	-11 494,8		0,4	43,951
16				440,1							379,8	476,9	463,7	-11 769,8	-10 912,8	-11 797,9	-1 657,1	-11 493,5		0,4	45,247
17				440,2							379,8	477,5	463,4	-11 768,5	-10 911,2	-11 796,4	-1 657,1	-11 492,1		0,4	46,691
18				440,4							379,8	477,7	463,6	-11 767,0	-10 909,6	-11 795,1	-1 657,0	-11 490,6		0,4	48,178
19				440,6							380,1	478,1	463,7	-11 766,0	-10 908,0	-11 793,9	-1 657,0	-11 489,3		0,4	49,434
20				440,6							380,0	478,3	463,4	-11 765,0	-10 906,7	-11 792,6	-1 657,0	-11 488,1		0,4	50,657
50				452,1							392,5	494,1	469,8	-11 677,2	-10 753,5	-11 693,7	-1 655,8	-11 374,8		1,6	163,93
100				457,3							397,9	499,6	474,4	-11 651,2	-10 704,4	-11 667,1	-1 655,5	-11 340,9		2,0	197,85
200				468,2							410,1	508,6	485,9	-11 612,4	-10 621,8	-11 630,1	-1 654,8	-11 288,1		2,6	250,67
400				473,9							416,0	513,8	492,0	-11 595,8	-10 586,8	-11 615,9	-1 654,5	-11 266,2		2,9	272,59
1 000				477,8							420,6	516,8	496,1	-11 581,4	-10 555,7	-11 603,7	-1 654,3	-11 246,9		3,2	291,81
2 500				479,5							422,4	517,8	498,2	-11 567,4	-10 525,5	-11 591,9	-1 654,1	-11 228,3		3,4	310,47
5 000				482,2							425,2	520,3	501,2	-11 554,7	-10 499,8	-11 581,9	-1 653,8	-11 212,1		3,6	326,63
7 500				482,0							425,9	519,6	500,4	-11 543,0	-10 474,7	-11 570,7	-1 653,7	-11 196,2		3,8	342,59
10 000				484,2							428,0	521,5	503,1	-11 532,1	-10 455,3	-11 562,4	-1 653,5	-11 183,3		3,9	355,50

MG 112, 50-350 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				572,6							494,9	625,2	597,6	-11 468,0	-10 373,0	-11 497,4	-1 652,8	-11 112,8		0,0	0
2				576,2							498,9	629,2	600,6	-11 461,3	-10 365,9	-11 490,5	-1 652,8	-11 105,9		0,0	6,8909
3				577,8							500,2	631,7	601,6	-11 455,6	-10 360,5	-11 483,6	-1 652,7	-11 099,9		0,1	12,894
4				579,4							501,7	633,8	602,7	-11 451,4	-10 355,8	-11 478,4	-1 652,7	-11 095,2		0,1	17,602
5				580,6							502,6	635,9	603,3	-11 447,8	-10 352,3	-11 473,8	-1 652,7	-11 091,3		0,2	21,525
6				582,1							503,4	638,1	604,8	-11 444,4	-10 349,7	-11 470,2	-1 652,7	-11 088,1		0,2	24,706
7				582,8							504,5	638,9	605,0	-11 441,3	-10 346,9	-11 465,9	-1 652,7	-11 084,7		0,2	28,079
8				583,1							504,9	638,9	605,6	-11 438,4	-10 344,4	-11 462,3	-1 652,6	-11 081,7		0,2	31,119
9				583,9							505,7	639,4	606,4	-11 436,0	-10 341,6	-11 458,9	-1 652,6	-11 078,9		0,2	33,945
10				583,9							506,1	639,6	606,0	-11 432,9	-10 338,2	-11 455,1	-1 652,6	-11 075,4		0,2	37,383
11				584,7							506,9	640,7	606,5	-11 430,7	-10 335,8	-11 452,4	-1 652,6	-11 073,0		0,3	39,839
12				584,9							507,7	641,5	605,5	-11 427,9	-10 332,8	-11 448,2	-1 652,5	-11 069,6		0,3	43,164
13				585,2							507,7	642,3	605,5	-11 425,3	-10 330,1	-11 444,9	-1 652,5	-11 066,8		0,3	46,035
14				586,2							509,0	643,4	606,3	-11 423,5	-10 327,6	-11 442,3	-1 652,5	-11 064,5		0,3	48,326
15				586,5							508,8	644,1	606,5	-11 420,8	-10 325,0	-11 439,3	-1 652,5	-11 061,7		0,4	51,129
16				587,3							509,6	645,2	607,0	-11 419,2	-10 322,7	-11 436,5	-1 652,5	-11 059,5		0,4	53,343
17				587,9							510,2	646,0	607,4	-11 417,3	-10 320,2	-11 433,4	-1 652,4	-11 057,0		0,4	55,835
18				588,4							510,4	646,5	608,4	-11 415,0	-10 317,2	-11 431,1	-1 652,4	-11 054,4		0,4	58,374
19				588,5							510,5	647,1	607,9	-11 412,8	-10 314,5	-11 428,2	-1 652,4	-11 051,8		0,4	60,956
20				589,0							511,0	647,6	608,3	-11 411,1	-10 311,9	-11 425,6	-1 652,4	-11 049,5		0,5	63,265
50				644,0							563,7	714,4	653,9	-10 775,4	-9 435,4	-10 626,0	-1 645,6	-10 278,9		7,2	833,88
100				649,4							569,5	717,2	661,7	-10 528,6	-9 170,4	-10 333,8	-1 643,6	-10 010,9		9,2	1101,8
200				652,8							572,8	718,7	666,9	-10 379,2	-9 012,9	-10 158,9	-1 642,4	-9 850,4		10,5	1262,4
400				655,2							574,9	719,6	671,3	-10 273,6	-8 914,9	-10 032,6	-1 641,6	-9 740,4		11,2	1372,4
1 000				656,7							577,3	719,5	673,2	-10 191,3	-8 824,2	-9 935,7	-1 640,9	-9 650,4		11,9	1462,4
2 500				657,6							577,8	720,4	674,6	-10 122,1	-8 751,7	-9 855,8	-1 640,3	-9 576,6		12,5	1536,2
5 000				658,0							578,1	719,9	675,9	-10 062,6	-8 689,2	-9 788,6	-1 639,9	-9 513,5		13,0	1599,3
7 500				654,1							574,2	716,6	671,5	-10 006,4	-8 638,2	-9 723,4	-1 639,5	-9 456,0		13,3	1656,8
10 000				657,9							578,4	718,9	676,3	-9 967,0	-8 600,9	-9 674,7	-1 639,2	-9 414,2		13,6	1698,6

Essai NZTA MG 20

MG 20, 120-90 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				92,9							75,0	93,7	110,1	-11 817,2	-12 096,2	-12 202,9	-1 665,7	-12 038,8		0,0	0,0
2				93,6							77,4	95,7	107,8	-11 810,7	-12 091,0	-12 202,5	-1 665,6	-12 034,7		0,1	4,0
3				94,5							78,8	97,2	107,5	-11 806,9	-12 088,4	-12 202,6	-1 665,5	-12 032,6		0,2	6,1
4				92,7							77,8	96,1	104,2	-11 802,1	-12 084,4	-12 199,5	-1 665,5	-12 028,7		0,2	10,1
5				93,8							78,9	97,4	105,2	-11 800,7	-12 083,5	-12 200,7	-1 665,6	-12 028,3		0,1	10,5
6				94,7							79,8	98,4	106,0	-11 799,5	-12 082,8	-12 201,8	-1 665,5	-12 028,0		0,2	10,7
7				95,7							80,5	99,4	107,1	-11 798,8	-12 082,3	-12 202,9	-1 665,6	-12 028,0		0,1	10,8
8				93,8							79,1	98,1	104,1	-11 795,9	-12 079,8	-12 200,3	-1 665,5	-12 025,3		0,2	13,4
9				94,6							79,8	99,1	105,1	-11 795,3	-12 079,6	-12 201,3	-1 665,5	-12 025,4		0,2	13,4
10				95,6							80,9	99,8	106,2	-11 795,3	-12 079,4	-12 202,6	-1 665,5	-12 025,8		0,2	13,0
11				96,3							81,1	100,7	107,1	-11 794,7	-12 079,5	-12 203,5	-1 665,5	-12 025,9		0,2	12,9
12				94,6							80,1	99,2	104,4	-11 792,7	-12 077,2	-12 201,2	-1 665,5	-12 023,7		0,1	15,1
13				95,3							80,5	100,0	105,2	-11 792,5	-12 077,3	-12 202,2	-1 665,5	-12 024,0		0,2	14,8
14				97,6							81,3	102,4	109,1	-11 792,5	-12 079,1	-12 206,1	-1 665,5	-12 025,9		0,2	12,8
15				97,0							82,0	101,7	107,4	-11 792,6	-12 077,7	-12 204,7	-1 665,5	-12 025,0		0,2	13,8
16				95,0							80,5	100,0	104,5	-11 790,6	-12 075,6	-12 202,0	-1 665,5	-12 022,7		0,2	16,0
17				95,8							80,9	100,8	105,5	-11 790,6	-12 076,1	-12 203,1	-1 665,5	-12 023,3		0,2	15,5
18				96,6							81,8	101,3	106,7	-11 790,9	-12 076,2	-12 204,3	-1 665,5	-12 023,8		0,2	15,0
19				97,3							82,5	101,9	107,6	-11 791,1	-12 076,4	-12 205,5	-1 665,5	-12 024,4		0,2	14,4
20				95,6							81,1	100,5	105,0	-11 789,5	-12 074,5	-12 203,3	-1 665,4	-12 022,4		0,3	16,3
21				96,0							81,4	101,2	105,6	-11 789,6	-12 074,9	-12 204,1	-1 665,5	-12 022,9		0,2	15,9
22				97,0							82,2	101,9	106,9	-11 790,0	-12 075,3	-12 205,5	-1 665,5	-12 023,6		0,2	15,2
23				95,1							80,7	100,3	104,3	-11 788,1	-12 073,4	-12 203,0	-1 665,4	-12 021,5		0,3	17,3
24				95,9							81,4	101,0	105,3	-11 788,6	-12 073,8	-12 204,0	-1 665,4	-12 022,1		0,3	16,6
25				96,5							81,9	101,6	106,2	-11 788,8	-12 074,2	-12 205,2	-1 665,5	-12 022,8		0,2	16,0
26				97,2							82,6	102,1	106,8	-11 789,1	-12 074,3	-12 205,9	-1 665,4	-12 023,1		0,3	15,7
27				91,9							78,2	97,6	100,0	-11 784,6	-12 069,6	-12 199,4	-1 665,4	-12 017,9		0,2	20,9
28				91,9							81,7	101,3	105,0	-11 787,8	-12 073,0	-12 204,7	-1 665,5	-12 017,9		0,2	20,9
29				96,0							82,0	101,6	105,6	-11 787,9	-12 073,2	-12 205,3	-1 665,4	-12 021,8		0,2	16,9
30				96,4							82,4	102,0	106,5	-11 788,3	-12 073,5	-12 206,3	-1 665,5	-12 022,1		0,3	16,6

31		97,0				81,0	100,5	104,0	-11 786,5	-12 071,7	-12 204,0	-1 665,4	-12 022,7	0,2	16,1
32		95,2				81,5	101,5	105,1	-11 787,1	-12 072,2	-12 205,2	-1 665,4	-12 020,7	0,3	18,0
33		96,0				82,0	101,8	105,8	-11 787,4	-12 072,5	-12 206,2	-1 665,4	-12 021,5	0,2	17,3
34		96,6				82,8	102,5	106,7	-11 787,9	-12 073,0	-12 207,3	-1 665,5	-12 022,0	0,2	16,7
35		97,4				81,2	101,0	104,1	-11 786,2	-12 071,3	-12 204,8	-1 665,5	-12 022,7	0,2	16,0
36		95,4				82,0	101,6	105,0	-11 786,8	-12 071,7	-12 206,0	-1 665,5	-12 020,8	0,2	18,0
37		96,2				82,5	104,1	108,7	-11 787,1	-12 074,0	-12 209,9	-1 665,5	-12 021,5	0,2	17,2
38		98,4				82,8	102,8	106,9	-11 787,5	-12 072,5	-12 208,1	-1 665,4	-12 023,7	0,2	15,1
39		97,5				81,4	101,1	104,2	-11 786,0	-12 070,8	-12 205,7	-1 665,5	-12 020,8	0,2	17,9
40		95,6				81,9	101,6	105,0	-11 786,4	-12 071,1	-12 206,8	-1 665,4	-12 021,4	0,3	17,3
41		96,2				82,7	102,6	106,2	-11 787,1	-12 071,8	-12 208,1	-1 665,4	-12 022,3	0,3	16,5
42		97,1				83,1	103,3	107,0	-11 787,5	-12 072,3	-12 209,0	-1 665,5	-12 022,9	0,2	15,8
43		97,8				81,9	101,6	104,7	-11 786,1	-12 070,6	-12 206,7	-1 665,5	-12 021,1	0,2	17,6
44		96,0				82,4	102,2	105,7	-11 786,5	-12 071,1	-12 207,9	-1 665,5	-12 021,8	0,2	17,0
45		96,8				83,0	102,7	106,6	-11 787,0	-12 071,4	-12 208,8	-1 665,4	-12 022,4	0,3	16,4
46		97,4				83,5	103,5	107,3	-11 787,4	-12 072,0	-12 209,8	-1 665,4	-12 023,0	0,3	15,7
47		98,1				82,1	102,0	105,1	-11 786,0	-12 070,3	-12 207,6	-1 665,4	-12 021,3	0,3	17,5
48		96,4				82,5	102,4	105,6	-11 786,2	-12 070,6	-12 208,4	-1 665,5	-12 021,7	0,2	17,0
49		96,8				83,0	102,9	106,5	-11 786,7	-12 070,9	-12 209,3	-1 665,4	-12 022,3	0,2	16,5
50		97,4				78,4	98,4	99,7	-11 782,1	-12 066,2	-12 202,7	-1 665,4	-12 017,0	0,3	21,8
100		92,2				82,5	104,5	106,1	-11 786,1	-12 067,9	-12 219,6	-1 665,4	-12 024,6	0,3	14,2
200		97,7				82,9	104,4	104,9	-11 788,8	-12 066,3	-12 228,3	-1 665,4	-12 027,8	0,3	11,0
400		97,4				85,8	108,0	108,8	-11 794,9	-12 069,4	-12 242,6	-1 665,4	-12 035,6	0,3	3,1
1 000		100,9				87,1	110,8	110,5	-11 801,7	-12 069,1	-12 254,9	-1 665,4	-12 041,9	0,2	3,2
2 500		102,8				89,8	113,3	113,4	-11 807,1	-12 066,6	-12 263,0	-1 665,4	-12 045,5	0,2	6,8
5 000		105,5				90,4	114,0	114,4	-11 808,9	-12 065,8	-12 265,7	-1 665,5	-12 046,8	0,2	8,0
7 500		106,3				93,3	117,4	118,6	-11 815,0	-12 061,2	-12 275,0	-1 665,5	-12 050,4	0,2	11,6
10 000		109,8				94,0	119,3	120,3	-11 818,9	-12 057,4	-12 279,6	-1 665,5	-12 051,9	0,2	13,2
15 000		111,2				95,9	122,7	124,0	-11 824,6	-12 052,8	-12 286,6	-1 665,5	-12 054,7	0,2	15,9
20 000		114,2				95,7	123,1	124,8	-11 826,3	-12 049,9	-12 287,7	-1 665,5	-12 054,6	0,2	15,8
25 000		114,5				96,0	124,5	126,5	-11 828,2	-12 048,4	-12 291,1	-1 665,5	-12 055,9	0,2	17,1
30 000		115,7				95,5	124,0	126,0	-11 828,9	-12 043,2	-12 291,2	-1 665,4	-12 054,4	0,3	15,7
35 000		115,2				94,7	123,3	125,1	-11 827,9	-12 040,1	-12 290,4	-1 665,4	-12 052,8	0,3	14,1
40 000		114,4				96,6	125,7	128,2	-11 829,8	-12 040,3	-12 292,7	-1 665,4	-12 054,2	0,2	15,5
45 000		116,8				94,7	123,1	125,4	-11 828,5	-12 035,6	-12 289,1	-1 665,4	-12 051,1	0,2	12,3
50 000		114,4				93,5	122,0	123,9	-11 827,2	-12 032,6	-12 287,2	-1 665,4	-12 049,0	0,3	10,2

MG 20, 66,7-100 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				210,8							197,8	220,7	213,8	-11 967,2	-12 149,0	-12 430,9	-1 666,2	-12 182,4		0,0	0
2				211,9							198,2	222,5	215,0	-11 967,3	-12 148,2	-12 431,6	-1 666,3	-12 182,4		- 0,1	0,007
3				214,4							200,5	225,2	217,5	-11 968,8	-12 149,1	-12 433,1	-1 666,3	-12 183,7		0,0	1,3087
4				208,1							194,2	218,9	211,2	-11 962,1	-12 141,4	-12 426,0	-1 666,2	-12 176,5		0,0	5,8364
5				210,6							196,8	221,2	213,9	-11 964,2	-12 142,9	-12 428,1	-1 666,2	-12 178,4		0,0	3,9498
6				213,1							199,1	223,7	216,5	-11 966,3	-12 144,6	-12 430,4	-1 666,2	-12 180,4		0,0	1,9585
7				215,7							201,6	226,4	219,1	-11 968,5	-12 146,8	-12 432,8	-1 666,3	-12 182,7		- 0,1	0,3112
8				209,9							195,8	220,6	213,2	-11 962,5	-12 140,3	-12 426,6	-1 666,2	-12 176,5		0,0	5,8649
9				212,6							198,4	223,4	216,1	-11 965,1	-12 142,9	-12 429,4	-1 666,3	-12 179,2		- 0,1	3,2007
10				215,3							201,2	225,9	218,9	-11 967,6	-12 145,0	-12 431,9	-1 666,3	-12 181,5		- 0,1	0,8706
11				217,4							203,4	227,9	221,0	-11 969,7	-12 146,8	-12 434,0	-1 666,3	-12 183,5		0,0	1,1107
12				211,6							197,6	222,2	215,1	-11 963,8	-12 140,5	-12 428,0	-1 666,3	-12 177,4		- 0,1	4,9448
13				214,7							200,5	225,4	218,3	-11 966,5	-12 143,1	-12 430,9	-1 666,3	-12 180,2		0,0	2,1857
14				221,7							203,0	234,2	227,8	-11 968,9	-12 151,9	-12 440,3	-1 666,4	-12 187,0		- 0,1	4,6824
15				219,6							205,4	230,1	223,4	-11 971,2	-12 147,4	-12 435,8	-1 666,3	-12 184,8		0,0	2,4625
16				214,0							199,8	224,4	217,7	-11 965,5	-12 141,4	-12 430,0	-1 666,2	-12 178,9		0,0	3,4203
17				216,0							201,6	226,8	219,6	-11 967,0	-12 143,3	-12 431,7	-1 666,3	-12 180,7		0,0	1,7100
18				217,3							203,0	228,1	220,7	-11 967,6	-12 144,1	-12 431,9	-1 666,2	-12 181,2		0,1	1,1785
19				218,8							204,5	229,6	222,2	-11 967,2	-12 144,4	-12 431,6	-1 666,3	-12 181,1		0,0	1,2837
20				212,2							198,1	223,1	215,5	-11 959,3	-12 136,8	-12 423,4	-1 666,2	-12 173,2		0,0	9,184
21				214,0							199,6	225,0	217,3	-11 959,3	-12 137,7	-12 423,3	-1 666,2	-12 173,4		0,0	8,9192
22				216,0							201,8	226,8	219,3	-11959,7	-12138,5	-12423,4	-1666,2	-12 173,9		0,0	8,4566
23				209,5							195,2	220,3	213,0	-11 951,7	-12 131,2	-12 415,3	-1 666,2	-12 166,1		0,1	16,308
24				211,1							196,9	221,9	214,4	-11952,2	-12131,8	-12415,3	-1666,1	-12 166,5		0,1	15,891
25				213,7							199,5	224,5	217,0	-11 953,8	-12 133,7	-12 416,7	-1 666,2	-12 168,0		0,1	14,313
26				215,6							201,4	226,2	219,1	-11 955,1	-12 134,8	-12417,7	-1 666,2	-12 169,2		0,0	13,122
27				210,6							196,4	221,1	214,4	-11 949,2	-12 129,0	-12411,5	-1 666,2	-12 163,2		0,0	19,149
28				213,1							198,8	223,7	216,8	-11 951,4	-12 131,3	-12 413,4	-1 666,2	-12 165,4		0,0	16,992
29				215,0							200,5	225,6	218,9	-11 953,1	-12 132,8	-12 415,1	-1 666,2	-12 167,0		0,1	15,338
30				208,7							194,0	219,6	212,5	-11 946,5	-12 126,5	-12 408,4	-1 666,1	-12 160,5		0,1	21,888
31				211,4							196,9	222,0	215,4	-11 949,3	-12 128,7	-12 411,0	-1 666,2	-12 163,0		0,1	19,331
32				213,5							198,8	224,3	217,5	-11 951,2	-12 130,8	-12 412,9	-1 666,1	-12 165,0		0,1	17,371
33				215,7							201,0	226,5	219,7	-11 953,5	-12 132,8	-12 415,1	-1 666,2	-12 167,1		0,0	15,244

34		209,5				194,7	220,3	213,6	-11 946,9	-12 126,5	-12 408,8	-1 666,1	-12 160,7	0,1	21,640
35		211,6				196,8	222,2	215,8	-11 949,1	-12 128,4	-12 410,9	-1 666,2	-12 162,8	0,1	19,564
36		218,5				199,0	231,6	225,0	-11 951,1	-12 137,4	-12 420,1	-1 666,2	-12 169,6	0,1	12,805
37		216,0				201,2	226,7	220,1	-11 953,3	-12 132,7	-12 415,2	-1 666,1	-12 167,1	0,1	15,304
38		210,3				195,4	220,9	214,5	-11 947,4	-12 126,7	-12 409,3	-1 666,1	-12 161,2	0,1	21,200
39		212,8				197,7	223,6	217,0	-11 949,9	-12 129,2	-12 411,9	-1 666,1	-12 163,7	0,1	18,694
40		214,8				199,7	225,6	219,0	-11 951,9	-12 131,1	-12 413,9	-1 666,2	-12 165,6	0,0	16,743
41		216,6				201,3	227,4	220,9	-11 953,6	-12 132,8	-12 415,7	-1 666,2	-12 167,4	0,0	15,003
42		210,8				195,5	221,8	215,1	-11 947,6	-12 127,0	-12 409,9	-1 666,2	-12 161,5	0,1	20,85
43		213,1				197,9	224,0	217,3	-11 950,0	-12 129,1	-12 412,0	-1 666,2	-12 163,7	0,1	18,693
44		214,9				199,8	225,8	219,3	-11 951,7	-12 131,0	-12 413,9	-1 666,2	-12 165,5	0,0	16,840
45		217,2				202,0	228,0	221,6	-11 953,8	-12 133,1	-12 416,2	-1 666,2	-12 167,7	0,0	14,684
46		211,3				195,9	222,4	215,6	-11 947,6	-12 127,1	-12 410,1	-1 666,2	-12 161,6	0,1	20,765
47		212,6				197,2	223,7	217,0	-11 949,0	-12 128,3	-12 411,4	-1 666,2	-12 162,9	0,1	19,461
48		214,9				199,4	225,8	219,4	-11 951,2	-12 130,5	-12 413,8	-1 666,1	-12 165,2	0,1	17,212
49		211,2				195,8	222,1	215,6	-11 947,4	-12 126,5	-12 409,8	-1 666,1	-12 161,2	0,1	21,117
50		213,3				197,6	224,4	217,8	-11 949,4	-12 128,7	-12 412,1	-1 666,1	-12 163,4	0,1	18,97
100		214,4				198,6	225,5	219,1	-11 944,6	-12 123,1	-12 408,0	-1 666,1	-12 158,5	0,1	23,816
200		213,2				197,8	224,3	217,5	-11 938,0	-12 115,6	-12 401,3	-1 666,0	-12 151,6	0,2	30,720
400		225,3				209,4	236,5	229,9	-11 943,3	-12 121,7	-12 408,1	-1 666,1	-12 157,7	0,1	24,640
1 000		225,3				213,3	241,0	234,6	-11 939,8	-12 118,8	-12 405,5	-1 666,1	-12 157,7	0,1	24,640
2 500		229,6				217,0	243,9	237,1	-11 937,9	-12 115,6	-12 401,9	-1 666,1	-12 154,7	0,1	27,669
5 000		232,7				216,6	244,7	237,8	-11 936,2	-12 113,9	-12 400,3	-1 666,0	-12 151,8	0,2	30,567
7 500		233,0				217,8	247,2	240,5	-11 930,8	-12 107,7	-12 393,2	-1 666,0	-12 150,2	0,2	32,210
10 000		235,2				220,2	250,7	244,3	-11 928,4	-12 104,7	-12 390,5	-1 666,0	-12 143,9	0,2	38,472
15 000		238,4				223,4	257,3	251,7	-11 923,5	-12 099,8	-12 386,8	-1 666,0	-12 141,2	0,2	41,186
20 000		244,1				225,4	259,8	254,8	-11 922,2	-12 097,4	-12 384,6	-1 666,0	-12 136,7	0,2	45,657
25 000		246,7				225,8	261,3	256,3	-11 919,9	-12 094,1	-12 381,3	-1 666,0	-12 134,7	0,2	47,637
30 000		247,8				228,8	263,8	259,6	-11 915,3	-12 088,1	-12 375,4	-1 666,0	-12 131,8	0,2	50,603
35 000		250,7				228,7	264,5	260,6	-11 911,2	-12 084,5	-12 372,2	-1 666,0	-12 126,3	0,2	56,075
40 000		251,3				228,6	265,3	261,4	-11 908,1	-12 081,4	-12 369,0	-1 665,9	-12 122,7	0,3	59,691
45 000		251,8				230,2	266,3	262,8	-11 906,3	-12 078,6	-12 366,4	-1 665,9	-12 119,5	0,3	62,869
50 000		253,1				229,3	265,5	262,0	-11 902,2	-12 074,0	-12 362,1	-1 665,9	-12 119,5	0,3	62,9

MG 20, 41,7-100 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				186,7							171,2	197,2	191,6	-11 744,4	-11 914,9	-12 192,6	-1 664,8	-11 950,6		0,0	0,0
2				189,0							173,2	200,0	193,9	-11 742,3	-11 914,6	-12 191,2	-1 664,7	-11 949,4		0,1	1,3
3				190,9							175,0	202,2	195,5	-11 741,9	-11 915,2	-12 191,4	-1 664,7	-11 949,5		0,0	1,2
4				187,8							171,8	199,3	192,3	-11 737,6	-11 911,4	-12 187,0	-1 664,8	-11 945,3		0,0	5,3
5				189,8							173,4	201,0	194,9	-11 738,3	-11 912,8	-12 188,7	-1 664,7	-11 946,6		0,1	4,0
6				191,4							174,8	202,6	196,9	-11 738,7	-11 913,9	-12 189,8	-1 664,7	-11 947,5		0,0	3,2
7				192,9							176,0	204,2	198,5	-11 739,4	-11 914,8	-12 191,0	-1 664,7	-11 948,4		0,1	2,2
8				190,1							173,3	201,4	195,6	-11 736,1	-11 911,7	-12 187,3	-1 664,7	-11 945,0		0,1	5,6
9				191,3							174,3	202,7	197,1	-11 736,9	-11 912,7	-12 188,5	-1 664,7	-11 946,1		0,0	4,6
10				192,7							175,6	203,9	198,5	-11 737,6	-11 913,8	-12 189,6	-1 664,7	-11 947,0		0,1	3,7
11				194,1							176,9	205,3	199,9	-11 738,3	-11 914,8	-12 190,6	-1 664,7	-11 947,9		0,0	2,8
12				191,0							174,0	202,4	196,7	-11 735,1	-11 911,5	-12 187,0	-1 664,7	-11 944,5		0,1	6,1
13				192,4							175,2	203,9	198,0	-11 736,0	-11 912,7	-12 188,1	-1 664,7	-11 945,6		0,1	5,0
14				195,6							176,4	207,9	202,4	-11 736,8	-11 916,5	-12 192,3	-1 664,7	-11 948,5		0,1	2,1
15				194,6							177,3	206,1	200,3	-11 737,4	-11 914,4	-12 190,0	-1 664,7	-11 947,3		0,1	3,4
16				191,2							174,3	202,7	196,7	-11 734,0	-11 910,8	-12 186,3	-1 664,7	-11 943,7		0,1	7,0
17				192,7							175,6	204,3	198,2	-11 735,1	-11 912,2	-12 187,6	-1 664,6	-11 945,0		0,1	5,7
18				193,9							176,6	205,6	199,6	-11 735,8	-11 913,2	-12 188,7	-1 664,7	-11 945,9		0,1	4,7
19				194,8							177,4	206,4	200,6	-11 736,3	-11 913,9	-12 189,5	-1 664,7	-11 946,6		0,1	4,1
20				192,1							175,2	203,5	197,6	-11 733,7	-11 910,8	-12 186,3	-1 664,7	-11 943,6		0,1	7,0
21				193,5							176,3	205,0	199,2	-11 734,7	-11 912,3	-12 187,8	-1 664,7	-11 944,9		0,1	5,7
22				194,6							177,4	206,0	200,4	-11 735,4	-11 913,1	-12 188,7	-1 664,7	-11 945,7		0,1	4,9
23				191,3							174,3	202,7	196,9	-11 732,2	-11 909,7	-12 185,1	-1 664,6	-11 942,4		0,1	8,3
24				192,7							175,5	204,2	198,4	-11 733,2	-11 911,0	-12 186,4	-1 664,7	-11 943,6		0,0	7,1
25				193,9							176,7	205,3	199,6	-11 734,3	-11 912,0	-12 187,6	-1 664,6	-11 944,6		0,1	6,0
26				194,2							177,1	205,6	199,8	-11 734,4	-11 912,2	-12 187,8	-1 664,7	-11 944,8		0,1	5,8
27				192,0							175,1	203,5	197,5	-11 732,0	-11 909,8	-12 185,3	-1 664,6	-11 942,4		0,1	8,3
28				193,3							176,3	204,8	198,8	-11 733,1	-11 911,0	-12 186,5	-1 664,7	-11 943,5		0,1	7,1
29				194,8							177,6	206,3	200,5	-11 734,1	-11 912,3	-12 188,0	-1 664,7	-11 944,8		0,1	5,8
30				191,5							174,6	202,9	197,0	-11 731,2	-11 908,8	-12 184,5	-1 664,7	-11 941,5		0,1	9,2
31				193,0							176,1	204,4	198,5	-11 732,3	-11 910,2	-12 185,9	-1 664,7	-11 942,8		0,1	7,9
32				194,1							176,9	205,7	199,7	-11 733,2	-11 911,5	-12 187,0	-1 664,6	-11 943,9		0,1	6,7
33				195,4							178,3	206,9	201,0	-11 734,5	-11 912,6	-12 188,4	-1 664,7	-11 945,2		0,1	5,5

34		192,4				175,6	203,9	197,7	-11 731,5	-11 909,4	-12 184,8	-1 664,6	-11 941,9	0,1	8,7
35		193,8				176,9	205,2	199,4	-11 732,9	-11 910,8	-12 186,4	-1 664,7	-11 943,4	0,0	7,3
36		197,1				177,7	209,8	203,9	-11 733,6	-11 915,1	-12 190,9	-1 664,7	-11 946,5	0,1	4,1
37		196,1				178,7	207,8	201,7	-11 734,5	-11 913,0	-12 188,6	-1 664,7	-11 945,3	0,1	5,3
38		192,8				175,9	204,2	198,4	-11 731,5	-11 909,6	-12 185,2	-1 664,7	-11 942,1	0,1	8,6
39		194,5				177,6	205,9	200,0	-11 733,0	-11 911,2	-12 186,8	-1 664,6	-11 943,7	0,1	7,0
40		195,7				178,6	207,3	201,2	-11 734,0	-11 912,4	-12 188,0	-1 664,7	-11 944,8	0,1	5,8
41		196,6				179,5	208,1	202,3	-11 734,9	-11 913,1	-12 188,9	-1 664,7	-11 945,6	0,1	5,0
42		193,6				176,9	205,1	198,8	-11 732,1	-11 910,1	-12 185,6	-1 664,6	-11 942,6	0,1	8,0
43		194,9				178,0	206,2	200,5	-11 733,1	-11 911,2	-12 187,0	-1 664,8	-11 943,8	0,0	6,8
44		196,2				179,3	207,7	201,8	-11 734,3	-11 912,5	-12 188,2	-1 664,7	-11 945,0	0,1	5,6
45		197,2				180,1	208,8	202,8	-11 735,1	-11 913,4	-12 189,2	-1 664,7	-11 945,9	0,1	4,8
46		194,6				177,8	205,7	200,2	-11 732,7	-11 910,5	-12 186,6	-1 664,6	-11 943,2	0,2	7,4
47		196,0				179,0	207,4	201,4	-11 733,9	-11 911,9	-12 187,9	-1 664,7	-11 944,5	0,0	6,1
48		197,0				180,0	208,3	202,6	-11 734,9	-11 912,9	-12 188,9	-1 664,7	-11 945,6	0,1	5,1
49		195,2				178,4	206,6	200,6	-11 733,1	-11 911,0	-12 187,0	-1 664,7	-11 943,7	0,1	6,9
50		196,2				179,5	207,6	201,6	-11 734,0	-11 912,0	-12 187,9	-1 664,7	-11 944,6	0,1	6,0
100		198,6				181,7	210,3	203,9	-11 732,2	-11 911,7	-12 188,5	-1 664,7	-11 944,1	0,1	6,5
200		199,1				181,6	211,6	204,1	-11 730,4	-11 911,0	-12 188,2	-1 664,7	-11 943,2	0,1	7,4
400		207,1				188,8	220,4	212,1	-11 735,1	-11 917,8	-12 194,4	-1 664,7	-11 949,1	0,0	1,5
1 000		212,5				193,6	226,5	217,6	-11 735,1	-11 918,0	-12 196,1	-1 664,7	-11 949,7	0,0	0,9
2 500		217,9				198,1	232,3	223,2	-11 731,9	-11 916,6	-12 195,8	-1 664,7	-11 948,1	0,0	2,5
5 000		221,5				201,4	236,1	227,0	-11 732,3	-11 917,4	-12 197,2	-1 664,7	-11 949,0	0,0	1,7
7 500		232,2				211,5	246,8	238,3	-11 731,7	-11 915,7	-12 198,8	-1 664,7	-11 948,7	0,0	1,9
10 000		239,9				218,2	254,6	246,8	-11 729,8	-11 913,8	-12 198,7	-1 664,7	-11 947,4	0,1	3,2
15 000		251,7				228,6	266,8	259,8	-11 728,6	-11 910,6	-12 199,1	-1 664,7	-11 946,1	0,1	4,6
20 000		256,6				233,2	271,3	265,3	-11 728,7	-11 908,3	-12 198,1	-1 664,7	-11 945,0	0,1	5,6
25 000		259,5				234,7	274,7	269,0	-11 726,1	-11 905,6	-12 196,7	-1 664,6	-11 942,8	0,1	7,8
30 000		262,6				237,2	277,7	272,7	-11 719,6	-11 897,4	-12 191,2	-1 664,6	-11 936,1	0,2	14,6
35 000		263,9				238,3	278,8	274,8	-11 716,9	-11 893,1	-12 188,3	-1 664,5	-11 932,8	0,2	17,9
40 000		263,5				238,3	278,0	274,3	-11 712,5	-11 887,5	-12 182,6	-1 664,5	-11 927,5	0,3	23,1
45 000		269,7				243,4	284,5	281,3	-11 713,5	-11 889,2	-12 186,2	-1 664,5	-11 929,7	0,3	21,0
50 000		270,3				244,7	284,4	281,8	-11 710,5	-11 884,1	-12 182,3	-1 664,5	-11 925,6	0,3	25,0

MG 20, 90-180 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				283,1							270,4	296,2	282,9	-11 594,0	-11 757,6	-12 048,0	-1 663,5	-11 799,9		0,0	0,0
2				285,8							273,6	298,2	285,6	-11 591,4	-11 756,3	-12 047,0	-1 663,4	-11 798,2		0,1	1,6
3				287,7							275,3	300,1	287,7	-11 590,4	-11 756,1	-12 046,9	-1 663,5	-11 797,8		0,0	2,1
4				283,2							270,7	295,6	283,4	-11 584,4	-11 750,5	-12 041,2	-1 663,4	-11 792,1		0,0	7,8
5				282,9							270,1	295,5	283,1	-11 582,8	-11 749,7	-12 040,3	-1 663,5	-11 790,9		0,0	8,9
6				285,2							272,4	297,7	285,6	-11 584,3	-11 751,0	-12 042,1	-1 663,4	-11 792,5		0,0	7,4
7				287,2							274,2	299,8	287,5	-11 585,6	-11 752,6	-12 043,6	-1 663,5	-11 793,9		0,0	5,9
8				282,4							269,5	295,0	282,7	-11 580,2	-11 747,2	-12 037,9	-1 663,4	-11 788,4		0,0	11,4
9				284,8							271,7	297,3	285,4	-11 581,8	-11 749,3	-12 040,3	-1 663,4	-11 790,5		0,0	9,4
10				286,7							273,5	299,3	287,3	-11 583,0	-11 750,9	-12 041,7	-1 663,5	-11 791,9		0,0	8,0
11				288,3							275,2	300,9	288,9	-11 584,1	-11 752,3	-12 043,1	-1 663,4	-11 793,2		0,0	6,7
12				283,3							270,3	295,9	283,7	-11 578,8	-11 746,9	-12 037,5	-1 663,4	-11 787,8		0,1	12,1
13				285,0							271,8	297,4	285,6	-11 579,9	-11 748,3	-12 039,1	-1 663,4	-11 789,1		0,1	10,8
14				290,1							273,8	304,1	292,3	-11 581,6	-11 754,6	-12 045,7	-1 663,5	-11 794,0		0,0	5,9
15				288,5							275,1	301,2	289,3	-11 582,4	-11 751,3	-12 042,2	-1 663,5	-11 792,0		0,0	7,9
16				283,5							270,6	296,0	283,9	-11 577,4	-11 745,9	-12 036,7	-1 663,4	-11 786,7		0,1	13,2
17				285,7							272,5	298,2	286,3	-11 579,0	-11 748,2	-12 038,9	-1 663,4	-11 788,7		0,1	11,2
18				287,5							274,1	300,1	288,3	-11 580,4	-11 749,7	-12 040,6	-1 663,5	-11 790,2		0,0	9,6
19				289,2							275,8	302,0	289,9	-11 581,6	-11 751,4	-12 042,1	-1 663,5	-11 791,7		0,0	8,2
20				285,1							272,1	297,8	285,5	-11 577,7	-11 746,9	-12 037,6	-1 663,4	-11 787,4		0,1	12,5
21				287,1							273,9	299,8	287,7	-11 579,2	-11 748,8	-12 039,7	-1 663,5	-11 789,2		0,0	10,6
22				288,7							275,4	301,4	289,4	-11 580,5	-11 750,2	-12 041,2	-1 663,4	-11 790,6		0,0	9,2
23				284,1							271,1	296,9	284,2	-11 576,0	-11 745,3	-12 036,1	-1 663,5	-11 785,8		0,0	14,0
24				286,1							272,9	298,9	286,4	-11 577,7	-11 747,1	-12 038,1	-1 663,5	-11 787,6		0,0	12,2
25				287,8							274,4	300,7	288,2	-11 579,1	-11 748,7	-12 040,0	-1 663,4	-11 789,3		0,0	10,6
26				288,2							274,9	301,1	288,7	-11 579,3	-11 748,9	-12 040,3	-1 663,4	-11 789,5		0,1	10,4
27				284,9							272,0	297,8	285,0	-11 575,9	-11 745,2	-12 036,7	-1 663,4	-11 785,9		0,1	13,9
28				287,1							273,8	299,9	287,4	-11 577,7	-11 747,3	-12 038,9	-1 663,4	-11 788,0		0,1	11,9
29				289,1							275,6	302,3	289,3	-11 579,2	-11 749,1	-12 040,9	-1 663,4	-11 789,8		0,0	10,1
30				283,9							270,7	296,9	283,9	-11 574,4	-11 743,7	-12 035,4	-1 663,4	-11 784,5		0,1	15,3
31				286,3							273,1	299,3	286,5	-11 576,5	-11 746,0	-12 037,9	-1 663,4	-11 786,8		0,1	13,1
32				288,3							274,9	301,4	288,6	-11 578,2	-11 748,0	-12 040,0	-1 663,4	-11 788,7		0,1	11,2
33				289,9							276,5	302,9	290,4	-11 579,5	-11 749,3	-12 041,6	-1 663,5	-11 790,1		0,0	9,8

34		285,3				272,0	298,6	285,4	-11 575,0	-11 744,7	-12 036,7	-1 663,4	-11 785,5	0,1	14,4
35		287,7				274,4	300,8	288,1	-11 577,1	-11 746,8	-12 039,2	-1 663,4	-11 787,7	0,1	12,2
36		292,2				276,1	306,8	293,8	-11 578,8	-11 752,5	-12 044,9	-1 663,5	-11 792,1	0,0	7,8
37		290,9				277,4	304,1	291,1	-11 579,9	-11 749,7	-12 042,4	-1 663,4	-11 790,7	0,0	9,2
38		286,4				273,0	299,7	286,6	-11 575,6	-11 745,1	-12 037,9	-1 663,4	-11 786,2	0,1	13,7
39		288,6				275,2	301,8	288,7	-11 577,6	-11 747,0	-12 039,9	-1 663,5	-11 788,2	0,0	11,7
40		290,3				276,9	303,6	290,4	-11 579,2	-11 748,8	-12 041,6	-1 663,5	-11 789,9	0,0	10,0
41		291,7				278,2	305,1	291,9	-11 580,3	-11 750,0	-12 043,0	-1 663,4	-11 791,1	0,1	8,8
42		287,8				274,6	301,1	287,6	-11 576,7	-11 746,0	-12 038,8	-1 663,4	-11 787,1	0,0	12,7
43		289,6				276,5	302,7	289,6	-11 578,3	-11 747,5	-12 040,6	-1 663,4	-11 788,8	0,1	11,0
44		291,0				277,6	304,2	291,2	-11 579,2	-11 748,7	-12 042,0	-1 663,4	-11 790,0	0,0	9,9
45		292,3				278,7	305,7	292,4	-11 580,3	-11 750,1	-12 043,3	-1 663,5	-11 791,2	0,0	8,6
46		288,9				275,7	302,2	289,0	-11 577,0	-11 746,3	-12 039,8	-1 663,4	-11 787,7	0,0	12,2
47		290,3				276,9	303,6	290,3	-11 578,4	-11 747,8	-12 041,2	-1 663,4	-11 789,1	0,0	10,7
48		291,8				278,2	305,4	291,7	-11 579,5	-11 749,1	-12 042,5	-1 663,4	-11 790,4	0,1	9,5
49		278,6				265,6	291,8	278,3	-11 566,7	-11 735,8	-12 029,1	-1 663,4	-11 777,2	0,1	22,7
50		289,3				276,0	302,7	289,3	-11 577,1	-11 746,4	-12 040,1	-1 663,4	-11 787,9	0,0	12,0
100		290,5				276,3	304,8	290,3	-11 573,4	-11 741,3	-12 040,6	-1 663,4	-11 785,1	0,1	14,8
200		295,4				281,6	310,2	294,5	-11 575,9	-11 740,3	-12 045,2	-1 663,4	-11 787,2	0,1	12,7
400		304,3				289,5	320,6	302,8	-11 581,0	-11 742,0	-12 053,8	-1 663,4	-11 792,3	0,1	7,6
1 000		312,1				294,4	330,0	311,8	-11 576,8	-11 735,5	-12 058,6	-1 663,3	-11 790,3	0,1	9,5
2 500		322,1				304,6	339,7	322,1	-11 575,7	-11 729,3	-12 060,5	-1 663,3	-11 788,5	0,2	11,4
5 000		326,0				307,4	343,8	326,7	-11 574,1	-11 727,0	-12 060,6	-1 663,3	-11 787,2	0,2	12,6
7 500		342,1				324,0	359,9	342,4	-11 569,1	-11 718,8	-12 057,6	-1 663,2	-11 781,9	0,2	18,0
10 000		352,4				332,7	370,6	354,0	-11 567,0	-11 709,4	-12 054,7	-1 663,2	-11 777,0	0,3	22,8
15 000		369,0				347,4	387,5	372,1	-11 557,0	-11 694,7	-12 048,5	-1 663,0	-11 766,7	0,4	33,1
20 000		375,1				353,8	392,9	378,6	-11 550,8	-11 686,6	-12 043,4	-1 663,0	-11 760,2	0,5	39,6
25 000		379,3				355,7	397,8	384,5	-11 547,3	-11 678,8	-12 038,9	-1 662,9	-11 755,0	0,6	44,9
30 000		386,4				362,1	404,3	392,9	-11 536,0	-11 662,2	-12 027,8	-1 662,8	-11 742,0	0,7	57,8
35 000		391,0				365,6	409,2	398,2	-11 531,7	-11 656,7	-12 024,2	-1 662,7	-11 737,5	0,7	62,3
40 000		395,3				369,0	413,4	403,6	-11 527,1	-11 651,6	-12 020,5	-1 662,7	-11 733,1	0,8	66,8
45 000		394,4				368,4	412,4	402,6	-11 518,4	-11 641,2	-12 011,6	-1 662,6	-11 723,7	0,8	76,1
50 000		391,9				367,7	408,3	399,5	-11 508,5	-11 627,8	-12 000,5	-1 662,5	-11 712,2	1,0	87,6

MG 20, 140-330 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				491,8							477,7	508,3	489,4	-11 530,1	-11 644,2	-12 021,8	-1 662,7	-11 732,0		0,0	0,0
2				492,3							478,8	508,8	489,4	-11 529,6	-11 641,3	-12 019,6	-1 662,6	-11 730,2		0,1	1,8
3				494,4							481,0	510,4	491,8	-11 529,9	-11 640,6	-12 020,1	-1 662,6	-11 730,2		0,0	1,8
4				485,8							472,1	501,5	483,8	-11 520,5	-11 630,1	-12 010,9	-1 662,5	-11 720,5		0,1	11,5
5				489,0							474,9	504,9	487,3	-11 522,9	-11 632,2	-12 013,3	-1 662,5	-11 722,8		0,1	9,2
6				491,8							477,4	507,3	490,6	-11 525,1	-11 633,8	-12 015,6	-1 662,6	-11 724,9		0,1	7,2
7				494,0							479,5	509,8	492,6	-11 526,8	-11 635,2	-12 017,3	-1 662,6	-11 726,4		0,1	5,6
8				485,3							471,3	500,7	483,9	-11 518,2	-11 625,3	-12 007,9	-1 662,5	-11 717,1		0,1	14,9
9				488,9							474,7	504,3	487,6	-11 521,3	-11 628,5	-12 011,1	-1 662,5	-11 720,3		0,2	11,7
10				489,9							475,5	505,2	488,9	-11 521,7	-11 628,8	-12 011,8	-1 662,5	-11 720,8		0,1	11,2
11				493,0							478,8	508,4	491,8	-11 524,4	-11 631,1	-12 014,4	-1 662,6	-11 723,3		0,1	8,7
12				484,1							470,3	499,0	483,0	-11 515,5	-11 621,1	-12 005,2	-1 662,5	-11 714,0		0,2	18,1
13				487,3							473,3	502,3	486,3	-11 518,3	-11 623,9	-12 008,0	-1 662,5	-11 716,7		0,2	15,3
14				495,4							476,7	512,9	496,6	-11 521,5	-11 634,1	-12 018,2	-1 662,6	-11 724,6		0,0	7,5
15				492,9							478,9	507,8	491,9	-11 523,4	-11 628,6	-12 013,1	-1 662,5	-11 721,7		0,1	10,3
16				483,6							469,7	498,3	482,7	-11 514,1	-11 618,5	-12 003,8	-1 662,5	-11 712,1		0,2	19,9
17				486,9							473,0	501,7	486,0	-11 517,1	-11 621,5	-12 006,6	-1 662,5	-11 715,1		0,2	16,9
18				489,1							475,0	504,0	488,4	-11 518,9	-11 623,4	-12 009,0	-1 662,5	-11 717,1		0,2	14,9
19				491,8							477,5	506,9	491,0	-11 521,1	-11 625,6	-12 011,3	-1 662,5	-11 719,4		0,1	12,7
20				482,5							468,5	497,4	481,5	-11 512,0	-11 615,9	-12 001,8	-1 662,5	-11 709,9		0,2	22,2
21				485,9							471,6	500,8	485,3	-11 514,9	-11 619,0	-12 005,1	-1 662,4	-11 713,0		0,3	19,0
22				489,2							474,6	504,3	488,5	-11 517,9	-11 622,2	-12 008,3	-1 662,5	-11 716,1		0,2	15,9
23				479,9							466,0	494,6	479,1	-11 509,1	-11 612,0	-11 998,8	-1 662,4	-11 706,6		0,2	25,4
24				483,6							469,4	498,6	482,8	-11 512,4	-11 615,7	-12 002,3	-1 662,5	-11 710,1		0,2	21,9
25				486,6							472,2	501,7	485,8	-11 515,0	-11 618,5	-12 005,1	-1 662,5	-11 712,8		0,1	19,2
26				488,8							474,5	504,0	487,9	-11 517,1	-11 620,6	-12 007,1	-1 662,5	-11 714,9		0,2	17,1
27				483,2							468,9	498,1	482,6	-11 511,2	-11 614,1	-12 001,4	-1 662,4	-11 708,9		0,2	23,1
28				486,5							472,0	501,6	485,9	-11 514,3	-11 617,3	-12 004,5	-1 662,4	-11 712,0		0,2	20,0
29				489,7							475,1	505,3	488,8	-11 517,3	-11 620,4	-12 007,4	-1 662,5	-11 715,0		0,1	17,0
30				480,9							466,8	495,8	480,1	-11 508,9	-11 610,8	-11 998,7	-1 662,4	-11 706,1		0,2	25,9
31				484,5							470,1	499,5	483,8	-11 512,0	-11 614,3	-12 002,1	-1 662,4	-11 709,5		0,3	22,5
32				487,5							473,1	502,6	486,9	-11 515,0	-11 617,3	-12 005,0	-1 662,5	-11 712,4		0,2	19,6
33				490,5							476,1	505,9	489,6	-11 517,7	-11 620,3	-12 007,8	-1 662,5	-11 715,3		0,2	16,8

34 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 485,5 485,5 485,5 481,5 481,5 485,5 485,5 485,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 481,5 411,512,7 411,610,7 411,612,7 412,02,3 41,62,4 41,70,9,9 36 493,5 493,5 493,5 493,5 493,5 493,5 493,5 411,70,7 41,62,5 41,71,7,7 41,62,5 41,71,7,7 41,62,5 41,71,7,7 41,62,5 41,71,7,7 41,62,5 41,71,7,7 41,71,71,7 41,71,7,7 41,71,71,7<	0,3 0,2 0,1 0,2 0,2 0,2 0,2 0,3 0,2	26,0 22,1 14,3 17,2 25,9 22,2 19,6
35 485,5 6 6 6 471,2 500,9 484,4 -11 512,7 -11 614,7 -12 002,3 -11 62,4 -11 709,9 36 6 493,5 6 6 6 473,9 511,5 495,1 -11 512,7 -11 614,7 -12 002,3 -1 662,5 -11 717,7 37 6 490,8 6 6 6 476,3 506,3 489,9 -11 512,5 -11 619,5 -12 007,4 -1 662,5 -11 717,7 38 6 482,1 6 6 477,6 501,3 489,1 -11 509,1 -11 610,4 -11 99,8 -162,4 -11 709,4 39 6 482,1 6 6 477,6 501,3 489,1 -11 509,1 -11 610,4 -11 99,8 -162,4 -11 709,4 39 6 486,0 6 477,6 501,3 485,1 -11 510,4 -11 610,4 -11 99,8 -162,4 -11 709,8 39 6 486,0 6 6 471,6 501,3 485,1 -11 512,6 -11 610,4 -11 60,4 -10	0,2 0,1 0,2 0,2 0,2 0,3 0,2	22,1 14,3 17,2 25,9 22,2 19,6
36	0,1 0,2 0,2 0,3 0,2 0,3	14,3 17,2 25,9 22,2 19,6
37	0,2 0,2 0,2 0,3 0,2	17,2 25,9 22,2 19,6
38 9 482,1 9 9 468,0 497,3 481,1 -11 509,1 -11 610,4 -11 998,8 -1 62,4 -11 706,1 39 48 486,0 486,0 487,6 501,3 485,1 -11 512,6 -11 610,4 -11 998,8 -1 62,4 -11 709,8 40 48 488,7 488,7 488,7 488,7 487,8 -11 515,1 -11 616,8 -12 002,7 -162,4 -11 709,8 40 48 488,7 488,7 488,7 488,7 488,7 -11 510,1 -11 616,8 -12 002,7 -162,4 -11 709,8 40 488,7 488,7 488,7 488,7 488,7 -11 510,1 -11 616,8 -12 005,3 -162,4 -11 709,8	0,2 0,2 0,3 0,2	25,9 22,2 19,6
39 486,0 486,0 487,0 471,6 501,3 485,1 -11 512,6 -11 614,2 -12 002,7 -1 662,4 -11 709,8 40 488,7 488,7 488,7 488,7 487,8 504,1 504,1 504,8 -11 515,1 -11 616,8 -12 005,3 -1662,4 -11 712,4	0,2 0,3 0,2	22,2 19,6
40 488,7 488,7 488,7 487,4 504,1 487,8 -11 515,1 -11 616,8 -12 005,3 -1662,4 -11 712,4	0,3	19,6
	0,2	47.0
41 491,2 476,5 506,8 490,3 -11 517,3 -11 619,1 -12 007,7 -1 662,5 -11 714,7	0.2	17,3
42 482,9 482,9 468,6 498,0 482,0 -11 509,2 -11 610,1 -11 999,2 -1 662,5 -11 706,2	0,2	25,9
43 485,4 485,4 485,4 471,2 500,7 484,4 -11 511,7 -12 001,6 -1 662,4 -11 708,7	0,2	23,3
44 488,4 473,7 503,6 487,8 -11 514,3 -12 004,6 -1 662,4 -11 711,4	0,3	20,6
45 491,0 476,6 506,5 490,0 -11 516,9 -11 618,1 -12 006,9 -1 662,4 -11 714,0	0,2	18,1
46 482,7 482,7 482,0 -11 508,5 -11 609,1 -11 998,8 -1 662,4 -11 705,4	0,3	26,6
47 486,6 472,2 501,7 485,9 -11 512,3 -11 612,8 -12 002,5 -1 662,4 -11 709,2	0,2	22,8
48 489,3 474,7 504,5 488,7 -11 514,7 -11 615,3 -12 005,3 -1 662,4 -11 711,8	0,3	20,2
49 481,7 481,7 496,2 481,1 -11 507,4 -11 606,7 -11 997,3 -1 662,3 -11 703,8	0,3	28,2
50 485,5 485,5 471,2 500,5 484,7 -11 510,9 -11 610,8 -12 001,0 -1 662,4 -11 707,6	0,3	24,5
100 484,5 470,7 499,7 483,1 -11 502,7 -11 597,5 -11 993,3 -1662,3 -11 697,8	0,4	34,2
200 489,6 478,4 503,7 486,7 -11 500,8 -11 590,4 -1 662,2 -11 693,6	0,4	38,5
400 496,7 496,7 496,7 485,0 511,5 493,5 -11 496,8 -11 581,0 -11 988,5 -1 662,2 -11 688,7	0,5	43,3
1 000 501,3 501,3 487,9 518,4 497,6 -11 481,1 -11 559,4 -11 976,1 -1 662,0 -11 672,2	0,7	59,8
2 500 506,7 506,7 491,4 524,6 504,2 -11 465,9 -11 535,7 -11 963,1 -1 661,8 -11 654,9	0,8	77,1
5 000 508,5 508,5 492,1 526,3 506,9 -11 458,8 -11 526,0 -11 957,3 -1661,7 -11 647,3	0,9	84,7
7 500 515,5 515,5 515,5 514,4 -11 429,7 -11 491,1 -11 929,6 -1661,5 -11 616,8	1,2	115,2
10 000 523,0 523,0 523,0 504,3 543,8 520,9 -11 411,1 -11 466,2 -11 909,5 -1 661,3 -11 595,6	1,4	136,4
15 000 532,3 513,5 552,7 530,8 -11 375,7 -11 423,2 -11 873,2 -1 661,0 -11 557,4	1,7	174,7
20 000 538,5 519,5 558,9 537,1 -11 362,5 -11 406,8 -11 859,7 -1 660,8 -11 543,0	1,8	189,0
25 000 541,2 521,6 560,3 541,5 -11 388,5 -11 845,5 -1 660,7 -11 526,8	2,0	205,2
30 000 545,2 545,2 545,2 527,3 564,7 543,8 -11 316,2 -11 357,1 -11 812,5 -1 660,4 -11 495,2	2,3	236,8
35 000 546,4 529,2 564,0 546,0 -11 301,8 -11 341,0 -11 798,8 -1 660,3 -11 480,5	2,4	251,5
40 000 549,4 549,4 531,2 567,5 549,4 -11 292,1 -11 329,1 -11 786,8 -1 660,2 -11 469,3	2,5	262,7
45 000 533,2 570,4 553,8 -11 281,6 -11 318,0 -11 775,4 -1 660,1 -11 458,3	2,6	273,7
50 000 549,8 549,8 531,1 567,8 550,6 -11 267,9 -11 302,4 -11 758,3 -1 659,9 -11 442,9	2,7	289,2

MG 20, 110-420 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				715,9							702,2	735,6	709,8	-11 247,8	-11 231,5	-11 719,6	-1 659,3	-11 399,6		0,0	0,0
2				725,6							711,0	746,0	719,7	-11 228,3	-11 202,9	-11 697,0	-1 659,2	-11 376,1		0,1	23,6
3				728,6							712,7	749,6	723,7	-11 210,9	-11 179,1	-11 676,8	-1 659,0	-11 355,6		0,4	44,0
4				707,2							690,9	727,1	703,6	-11 172,9	-11 134,6	-11 636,5	-1 658,7	-11 314,6		0,7	85,0
5				720,5							703,3	740,7	717,4	-11 170,9	-11 129,4	-11 632,5	-1 658,7	-11 310,9		0,7	88,7
6				730,0							711,4	750,8	727,7	-11 167,0	-11 122,6	-11 626,7	-1 658,6	-11 305,5		0,8	94,2
7				738,7							719,1	760,1	736,9	-11 163,9	-11 116,3	-11 621,4	-1 658,5	-11 300,5		0,8	99,1
8				717,7							698,2	738,5	716,4	-11 132,1	-11 080,4	-11 587,0	-1 658,3	-11 266,5		1,0	133,2
9				729,1							709,0	750,3	728,2	-11 133,3	-11 078,7	-11 586,1	-1 658,3	-11 266,0		1,1	133,6
10				738,2							717,1	759,9	737,5	-11 132,6	-11 075,5	-11 583,5	-1 658,2	-11 263,9		1,1	135,8
11				746,1							723,7	768,6	746,1	-11 131,2	-11 071,7	-11 580,3	-1 658,2	-11 261,1		1,1	138,6
12				725,9							703,4	747,9	726,3	-11 103,0	-11 039,3	-11 549,5	-1 657,9	-11 230,6		1,4	169,0
13				736,6							713,3	759,3	737,3	-11 105,2	-11 039,4	-11 550,2	-1 658,0	-11 231,6		1,4	168,0
14				759,7							721,2	790,1	767,7	-11 105,2	-11 059,4	-11 570,2	-1 658,0	-11 244,9		1,3	154,7
15				754,0							729,5	777,1	755,4	-11 105,8	-11 035,8	-11 548,1	-1 658,0	-11 229,9		1,4	169,8
16				735,5							711,6	757,8	737,0	-11 080,6	-11 006,1	-11 520,0	-1 657,7	-11 202,2		1,6	197,4
17				745,5							720,6	768,6	747,4	-11 083,2	-11 006,6	-11 521,4	-1 657,7	-11 203,7		1,6	195,9
18				754,7							729,2	777,8	757,1	-11 084,5	-11 006,3	-11 521,8	-1 657,7	-11 204,2		1,7	195,4
19				761,3							735,0	784,8	764,0	-11 084,4	-11 003,8	-11 520,1	-1 657,7	-11 202,8		1,7	196,9
20				742,3							716,5	765,1	745,2	-11 059,3	-10 975,1	-11 492,8	-1 657,5	-11 175,7		1,9	223,9
21				751,8							725,2	775,3	754,9	-11 062,4	-10 976,4	-11 494,3	-1 657,4	-11 177,7		1,9	222,0
22				758,1							731,6	781,3	761,3	-11 061,9	-10 973,7	-11 492,5	-1 657,4	-11 176,0		2,0	223,6
23				736,2							709,7	759,0	740,1	-11 034,4	-10 942,9	-11 463,4	-1 657,2	-11 146,9		2,1	252,7
24				746,8							719,9	769,9	750,7	-11 038,7	-10 945,4	-11 466,5	-1 657,3	-11 150,2		2,1	249,4
25				754,9							727,2	778,3	759,2	-11 040,4	-10 945,4	-11 467,1	-1 657,2	-11 151,0		2,1	248,7
26				759,7							731,9	783,0	764,2	-11 039,0	-10 942,0	-11 464,7	-1 657,2	-11 148,6		2,1	251,1
27				748,5							721,0	771,4	753,1	-11 016,1	-10 914,3	-11 439,0	-1 657,0	-11 123,1		2,3	276,5
28				756,5							728,4	780,1	761,1	-11 017,7	-10 915,0	-11 440,0	-1 656,9	-11 124,2		2,4	275,4
29				765,3							737,2	788,8	769,9	-11 020,2	-10 916,0	-11 441,8	-1 657,0	-11 126,0		2,3	273,6
30				743,9							716,5	766,7	748,6	-10 994,1	-10 886.5	-11 413,7	-1 656.8	-11 098,1		2,5	301,5
31				752,8							724,7	775,8	757,8	-10 996,7	-10 888,2	-11 416,0	-1 656,8	-11 100,3		2,5	299,4
32				760,6							731,8	784,0	765,9	-10 998,6	-10 888,9	-11 417,7	-1 656,8	-11 101,8		2,5	297,9
33				769,0							739,9	792,5	774,6	-11 001,2	-10 890,3	-11 420,0	-1 656,8	-11 103,8		2,5	295,8

34		748,5				720,6	771,1	753,8	-10 976,3	-10 861,7	-11 393,0	-1 656,6	-11 077,0	2,7	322,6
35		758,5				729,8	781,6	764,0	-10 980,1	-10 864,9	-11 397,5	-1 656,6	-11 080,8	2,7	318,8
36		778,9				735,3	810,2	791,2	-10 981,5	-10 886,3	-11 418,8	-1 656,8	-11 095,5	2,5	304,1
37		772,5				742,9	796,5	778,1	-10 982,9	-10 865,7	-11 399,9	-1 656,6	-11 082,9	2,7	316,8
38		752,2				723,1	775,8	757,6	-10 958,3	-10 837,9	-11 373,4	-1 656,4	-11 056,6	2,9	343,1
39		762,2				733,0	785,8	767,7	-10 963,1	-10 841,3	-11 377,4	-1 656,5	-11 060,6	2,9	339,0
40		769,1				738,6	793,5	775,1	-10 964,3	-10 842,1	-11 378,8	-1 656,4	-11 061,8	2,9	337,9
41		776,6				745,7	801,3	782,9	-10 966,7	-10 843,4	-11 380,7	-1 656,4	-11 063,6	2,9	336,0
42		757,4				726,5	781,8	763,8	-10 943,0	-10 817,2	-11 355,6	-1 656,2	-11 038,6	3,1	361,1
43		765,7				734,5	790,2	772,4	-10 946,0	-10 819,0	-11 358,1	-1 656,3	-11 041,1	3,1	358,6
44		773,9				742,2	798,9	780,7	-10 949,0	-10 821,2	-11 360,7	-1 656,3	-11 043,6	3,1	356,0
45		780,0				748,2	804,9	787,0	-10 950,2	-10 821,1	-11 361,1	-1 656,3	-11 044,1	3,1	355,5
46		761,3				729,4	785,9	768,6	-10 927,2	-10 795,5	-11 337,0	-1 656,1	-11 019,9	3,2	379,7
47		770,5				738,3	795,3	777,9	-10 931,4	-10 798,6	-11 340,8	-1 656,2	-11 023,6	3,2	376,1
48		778,3				745,8	803,6	785,5	-10 934,1	-10 800,5	-11 342,9	-1 656,2	-11 025,8	3,2	373,8
49		766,7				734,1	791,5	774,5	-10 912,6	-10 776,0	-11 320,6	-1 655,9	-11 003,1	3,4	396,6
50		775,3				741,7	800,6	783,5	-10 916,2	-10 779,0	-11 324,0	-1 656,0	-11 006,4	3,4	393,2
100		781,8				740,5	809,1	795,7	-10 568,0	-10 346,8	-10 939,3	-1 652,7	-10 618,0	6,6	781,6
200		822,1				775,9	848,2	842,2	-10 137,4	-10 192,1	-10 484,0	-1 651,5	-10 271,1	7,8	1 128,5
400		900,8				836,9	934,8	930,7	-9 373,2	-9 947,9	-9 607,1	-1 649,7	-9 642,7	9,7	1 756,9
1 000		1 061,2				1 002,1	1 062,4	1 119,0	-5 757,0	-6 411,1	-4 683,9	-1 622,8	-5 617,3	36,6	5 782,3

Essai NZTA MG 112

MG 112, 120-90 kPa

N (cycles) 1 2	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (us)	+/- dε1r		toct	Er								c20 (uc)	s10 (us)	Nb	s3 (us)	ad (115)
1 2			1		(με)	(%)	0 (KFd)	(kPa)	(MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε140 (με)	εου (με)	ετο (με)	Cycles	ευ (με)	ε1 (με)
2				111,2							100,1	165,9	67,6	-11 578,9	-11 618,5	-12 087,6	-1 662,3	-11 761,7		0,0	0,0
				111,1							101,9	161,1	70,2	-11 573,1	-11 615,7	-12 084,5	-1 662,3	-11 757,8		0,0	3,9
3				111,7							103,0	160,4	71,6	-11 569,9	-11 614,8	-12 083,2	-1 662,2	-11 756,0		0,1	5,7
4				109,5							102,2	155,0	71,2	-11 566,0	-11 609,3	-12 081,2	-1 662,2	-11 752,2		0,1	9,5
5				110,5							103,2	156,0	72,2	-11 564,6	-11 610,3	-12 081,0	-1 662,2	-11 752,0		0,1	9,7
6				111,3							104,2	156,8	72,8	-11 563,5	-11 611,2	-12 081,0	-1 662,2	-11 751,9		0,1	9,8
7				112,0							105,2	157,7	73,2	-11 562,7	-11 611,7	-12 081,1	-1 662,2	-11 751,8		0,1	9,9
8				109,8							103,8	153,0	72,5	-11 560,0	-11 607,0	-12 080,2	-1 662,2	-11 749,0		0,1	12,6
9				110,6							104,8	154,2	72,9	-11 559,6	-11 607,9	-12 080,7	-1 662,2	-11 749,4		0,1	12,3
10				111,5							105,7	155,4	73,5	-11 559,5	-11 609,3	-12 081,4	-1 662,2	-11 750,1		0,1	11,6
11				112,4							106,5	156,6	74,1	-11 559,3	-11 610,6	-12 082,1	-1 662,2	-11 750,7		0,1	11,0
12				110,3							105,1	152,6	73,3	-11 557,2	-11 606,7	-12 081,4	-1 662,2	-11 748,4		0,1	13,3
13				111,2							106,0	153,8	73,8	-11 557,2	-11 607,9	-12 082,1	-1 662,2	-11 749,1		0,1	12,6
14				113,6							106,4	159,2	75,2	-11 557,2	-11 613,2	-12 083,7	-1 662,2	-11 751,4		0,0	10,3
15				112,5							107,1	156,1	74,3	-11 557,2	-11 610,0	-12 083,3	-1 662,2	-11 750,2		0,1	11,5
16				110,4							105,6	152,0	73,5	-11 555,3	-11 606,2	-12 082,7	-1 662,1	-11 748,1		0,1	13,6
17				111,2							106,3	153,2	74,1	-11 555,6	-11 607,6	-12 083,6	-1 662,1	-11 748,9		0,1	12,8
18				112,0							107,2	154,6	74,2	-11 555,9	-11 608,9	-12 084,0	-1 662,2	-11 749,6		0,1	12,1
19				112,8							107,7	155,9	74,9	-11 556,1	-11 610,5	-12 085,0	-1 662,2	-11 750,6		0,1	11,1
20				110,5							106,1	151,7	73,8	-11 554,2	-11 606,6	-12 084,3	-1 662,1	-11 748,4		0,1	13,3
21				111,6							106,9	153,5	74,5	-11 554,7	-11 608,5	-12 085,4	-1 662,2	-11 749,5		0,1	12,2
22				112,3							107,4	154,7	74,8	-11 555,1	-11 609,8	-12 086,1	-1 662,2	-11 750,3		0,1	11,4
23				110,0							105,6	150,5	73,8	-11 553,0	-11 605,6	-12 085,3	-1 662,2	-11 748,0		0,1	13,7
24				111,1							106,3	152,4	74,6	-11 553,6	-11 607,4	-12 086,6	-1 662,1	-11 749,2		0,1	12,5
25				112,0							107,2	154,0	74,9	-11 554,1	-11 609,2	-12 087,4	-1 662,2	-11 750,2		0,1	11,4
26				112,7							107,7	155,1	75,2	-11 554,4	-11 610,4	-12 088,0	-1 662,2	-11 750,9		0,1	10,7
27				111,2							106,9	152,3	74,5	-11 553,2	-11 607,7	-12 088,0	-1 662,2	-11 749,6		0,1	12,1
28				111,2							107,4	153,6	75,0	-11 553,5	-11 609,3	-12 088,9	-1 662,1	-11 749,6		0,1	12,1
29				112,0							108,1	155,2	75,3	-11 554,1	-11 610,9	-12 089,6	-1 662,2	-11 750,6		0,1	11,1
30				112,9							106,5	151,0	74,4	-11 552,4	-11 606,9	-12 088,7	-1 662,2	-11 751,5		0,1	10,2

31		110,6				107,2	152,6	74,8	-11 553,0	-11 608,6	-12 089,6	-1 662,1	-11 749,3	0,1	12,3
32		111,5				107,6	154,2	75,0	-11 553,3	-11 610,2	-12 090,2	-1 662,2	-11 750,4	0,1	11,3
33		112,2				108,3	155,7	75,5	-11 554,0	-11 611,7	-12 090,8	-1 662,2	-11 751,2	0,1	10,5
34		113,2				106,8	151,8	74,2	-11 552,3	-11 607,9	-12 090,2	-1 662,1	-11 752,2	0,0	9,5
35		110,9				107,0	152,9	74,2	-11 552,3	-11 609,1	-12 090,4	-1 662,2	-11 750,1	0,1	11,6
36		111,4				107,6	158,1	75,5	-11 552,3	-11 614,0	-12 091,6	-1 662,2	-11 750,6	0,1	11,1
37		113,7				107,9	154,8	75,4	-11 552,4	-11 610,7	-12 091,2	-1 662,2	-11 752,6	0,0	9,0
38		112,7				106,3	150,8	74,3	-11 550,8	-11 606,9	-12 090,5	-1 662,2	-11 751,4	0,1	10,3
39		110,4				106,7	152,1	74,6	-11 551,1	-11 608,1	-12 091,1	-1 662,1	-11 750,1	0,2	11,6
40		111,2				107,1	153,5	74,4	-11 551,4	-11 609,6	-12 091,3	-1 662,2	-11 750,8	0,1	10,9
41		111,7				107,6	154,2	74,8	-11 551,4	-11 610,2	-12 091,5	-1 662,2	-11 751,0	0,1	10,6
42		112,2				105,7	151,5	72,7	-11 547,3	-11 607,0	-12 091,2	-1 662,2	-11 748,5	0,0	13,2
43		109,9				104,5	150,0	71,1	-11 544,3	-11 605,7	-12 093,8	-1 662,2	-11 748,0	0,1	13,7
44		108,6				105,3	151,3	71,5	-11 544,9	-11 607,1	-12 094,3	-1 662,1	-11 748,8	0,1	12,9
45		109,4				105,7	152,6	71,9	-11 545,3	-11 608,4	-12 095,1	-1 662,1	-11 749,6	0,1	12,1
46		110,1				104,2	148,8	70,9	-11 543,9	-11 604,8	-12 094,3	-1 662,1	-11 747,7	0,1	14,0
47		108,0				104,8	150,4	71,1	-11 544,5	-11 606,4	-12 094,9	-1 662,2	-11 748,6	0,1	13,1
48		108,8				105,1	151,4	71,5	-11 544,9	-11 607,6	-12 095,5	-1 662,1	-11 749,3	0,2	12,4
49		109,3				105,9	153,2	72,0	-11 545,6	-11 609,5	-12 096,3	-1 662,2	-11 750,4	0,1	11,2
50		110,4				104,3	149,4	70,9	-11 544,2	-11 605,9	-12 095,4	-1 662,2	-11 748,5	0,1	13,2
100		108,2				105,0	151,8	71,5	-11 544,3	-11 612,2	-12 106,8	-1 662,2	-11 754,5	0,1	7,2
200		109,4				105,6	152,9	71,1	-11 546,6	-11 621,8	-12 126,9	-1 662,3	-11 765,1	0,0	3,4
400		109,9				107,8	158,0	70,2	-11 551,1	-11 636,6	-12 150,2	-1 662,4	-11 779,3	- 0,1	17,6
1 000		112,0				109,4	163,8	72,2	-11 555,5	-11 652,9	-12 184,7	-1 662,5	-11 797,7	- 0,3	36,0
2 500		115,1				111,6	167,1	73,6	-11 557,9	-11 665,5	-12 221,6	-1 662,7	-11 815,0	- 0,4	53,3
5 000		117,5				112,5	167,7	74,9	-11 558,5	-11 668,9	-12 233,0	-1 662,7	-11 820,1	- 0,4	58,5
7 500		118,4				116,3	173,0	77,9	-11 561,9	-11 687,0	-12 271,6	-1 662,9	-11 840,2	- 0,6	78,5
10 000		122,4				116,4	176,0	80,3	-11 560,6	-11 698,4	-12 299,1	-1 663,0	-11 852,7	- 0,7	91,0
15 000		124,2				120,6	181,4	84,6	-11 560,7	-11 718,3	-12 337,1	-1 663,2	-11 872,0	- 0,9	110,3
20 000		128,9				122,2	182,8	85,8	-11 560,7	-11 725,1	-12 347,6	-1 663,2	-11 877,8	- 1,0	116,2
25 000		130,3				124,0	185,3	85,7	-11 560,7	-11 730,7	-12 362,6	-1 663,3	-11 884,7	- 1,0	123,0
30 000		131,7				125,6	186,5	83,8	-11 560,1	-11 736,0	-12 379,3	-1 663,4	-11 891,8	- 1,1	130,1
35 000		132,0				127,7	188,9	85,0	-11 559,6	-11 739,6	-12 387,6	-1 663,4	-11 895,6	- 1,1	133,9
40 000		133,9				127,8	188,9	84,8	-11 557,7	-11 740,1	-12 394,1	-1 663,4	-11 897,3	- 1,1	135,6
45 000		133,8				128,9	189,2	84,8	-11 556,4	-11 740,5	-12 398,4	-1 663,4	-11 898,5	- 1,1	136,8
50 000		134,3				129,1	189,6	83,0	-11 557,7	-11 741,2	-12 404,3	-1 663,4	-11 901,1	- 1,2	139,4

MG 112, 66,7-100 kPa

-																					
N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				237,8							238,5	268,6	206,4	-11706,1	-11861,0	-12595,6	-1664,3	-12054,3		0,0	0,0
2				236,1							237,3	266,3	204,6	-11701,7	-11855,8	-12592,7	-1664,3	-12050,1		0,0	4,2
3				236,5							237,7	267,3	204,6	-11700,3	-11854,9	-12592,2	-1664,3	-12049,1		0,0	5,1
4				231,5							233,2	261,0	200,3	-11694,4	-11847,2	-12587,3	-1664,3	-12042,9		0,1	11,3
5				232,0							233,9	261,4	200,7	-11693,8	-11846,8	-12587,3	-1664,2	-12042,6		0,1	11,6
6				233,2							235,2	263,3	200,9	-11694,5	-11848,1	-12587,5	-1664,3	-12043,4		0,0	10,9
7				234,6							236,5	265,4	202,0	-11695,3	-11849,5	-12588,3	-1664,2	-12044,4		0,1	9,9
8				229,5							232,0	258,7	197,9	-11690,2	-11842,6	-12584,2	-1664,2	-12039,0		0,1	15,2
9				231,5							233,7	261,4	199,4	-11691,5	-11844,6	-12585,5	-1664,3	-12040,5		0,1	13,7
10				232,8							234,8	263,4	200,2	-11692,5	-11846,4	-12586,3	-1664,2	-12041,7		0,1	12,5
11				234,3							236,4	265,4	201,0	-11693,6	-11848,0	-12586,9	-1664,2	-12042,8		0,1	11,4
12				229,2							231,6	259,0	197,0	-11688,5	-11841,3	-12582,9	-1664,1	-12037,6		0,2	16,7
13				230,0							232,4	259,8	197,7	-11689,0	-11842,0	-12583,5	-1664,1	-12038,2		0,2	16,1
14				235,0							233,6	269,0	202,4	-11689,9	-11850,8	-12588,2	-1664,3	-12043,0		0,0	11,3
15				233,0							235,4	263,9	199,8	-11691,3	-11845,6	-12585,6	-1664,2	-12040,8		0,2	13,4
16				228,2							230,8	257,7	196,1	-11686,6	-11838,9	-12581,7	-1664,1	-12035,7		0,2	18,5
17				229,8							232,4	259,8	197,2	-11688,0	-11841,0	-12582,7	-1664,2	-12037,2		0,2	17,0
18				231,5							234,0	262,1	198,4	-11689,2	-11843,0	-12583,7	-1664,2	-12038,6		0,1	15,6
19				233,2							235,6	264,3	199,7	-11690,6	-11845,1	-12584,9	-1664,2	-12040,2		0,2	14,1
20				228,1							230,8	257,8	195,7	-11685,6	-11838,3	-12580,9	-1664,1	-12035,0		0,2	19,3
21				227,3							230,3	256,7	195,0	-11684,6	-11837,0	-12580,2	-1664,2	-12033,9		0,1	20,3
22				229,1							231,8	259,3	196,2	-11686,1	-11839,2	-12581,3	-1664,2	-12035,5		0,2	18,7
23				223,2							226,5	251,5	191,8	-11680,7	-11831,5	-12576,8	-1664,2	-12029,7		0,2	24,6
24				225,3							228,3	254,4	193,4	-11682,3	-11834,1	-12578,3	-1664,1	-12031,6		0,2	22,7
25				227,3							230,1	257,1	194,7	-11683,9	-11836,5	-12579,6	-1664,1	-12033,3		0,2	20,9
26				229,5							232,2	259,8	196,4	-11685,9	-11839,2	-12581,2	-1664,1	-12035,4		0,2	18,9
27				#REF!							228,9	255,3	193,6	-11682,1	-11834,4	-12578,2	-1664,1	-12031,5		0,3	22,7
28				225,9							230,8	257,6	195,1	-11683,8	-11836,5	-12579,5	-1664,2	-12033,3		0,2	21,0
29				227,8							232,8	260,2	196,4	-11685,6	-11839,0	-12580,9	-1664,1	-12035,2		0,2	19,1
30				229,8							228,0	253,8	192,6	-11680,6	-11832,2	-12576,9	-1664,1	-12029,9		0,2	24,4
31				224,8							230,1	255,8	194,4	-11682,4	-11834,4	-12578,6	-1664,1	-12031,8		0,2	22,4
32				226,8							231,5	258,2	195,6	-11683,8	-11836,6	-12579,7	-1664,2	-12033,4		0,2	20,9
33				228,4							233,5	261,0	197,1	-11685,6	-11839,0	-12581,2	-1664,2	-12035,3		0,2	19,0

34		230,5				228,6	253,9	192,9	-11680,6	-11832,0	-12577,1	-1664,2	-12029,9	0,2	24,4
35		225,1				230,5	256,7	194,5	-11682,3	-11834,6	-12578,5	-1664,2	-12031,8	0,2	22,4
36		227,2				232,0	266,5	200,0	-11683,8	-11844,3	-12584,0	-1664,3	-12037,4	0,1	16,9
37		232,8				228,8	254,8	193,4	-11680,3	-11832,4	-12577,2	-1664,1	-12030,0	0,2	24,3
38		#REF!				230,9	257,7	195,2	-11682,3	-11835,1	-12578,8	-1664,1	-12032,1	0,2	22,2
39		225,7				232,6	259,9	196,6	-11683,8	-11837,3	-12580,1	-1664,1	-12033,7	0,2	20,5
40		227,9				234,2	261,9	197,7	-11685,1	-11839,1	-12581,1	-1664,1	-12035,1	0,2	19,1
41		229,7				229,6	255,7	194,2	-11680,4	-11832,7	-12577,6	-1664,1	-12030,2	0,2	24,0
42		231,3				231,7	258,5	196,2	-11682,5	-11835,5	-12579,2	-1664,2	-12032,4	0,1	21,8
43		226,5				231,9	259,0	196,0	-11682,6	-11835,8	-12579,2	-1664,2	-12032,6	0,2	21,7
44		228,8				233,5	261,1	197,4	-11684,1	-11837,7	-12580,5	-1664,2	-12034,1	0,2	20,2
45		228,9				228,6	254,3	193,6	-11679,2	-11831,1	-12576,6	-1664,1	-12028,9	0,3	25,3
46		230,7				230,7	257,1	195,1	-11681,0	-11833,5	-12578,1	-1664,2	-12030,9	0,2	23,4
47		225,5				232,4	259,6	196,7	-11682,6	-11835,9	-12579,5	-1664,2	-12032,7	0,1	21,6
48		227,6				229,2	255,1	194,0	-11679,2	-11831,2	-12576,6	-1664,2	-12029,0	0,2	25,3
49		229,6				230,8	257,3	195,2	-11680,8	-11833,4	-12577,9	-1664,1	-12030,7	0,2	23,5
50		226,1				232,5	259,7	196,6	-11682,2	-11835,6	-12579,2	-1664,2	-12032,3	0,2	21,9
100		227,7				231,2	256,9	195,2	-11674,1	-11827,2	-12572,5	-1664,1	-12024,6	0,3	29,6
200		226,1				230,4	254,5	193,4	-11667,0	-11819,4	-12566,0	-1664,0	-12017,5	0,3	36,8
400		235,2				238,8	266,9	200,0	-11669,0	-11826,3	-12568,4	-1664,1	-12021,3	0,2	33,0
1 000		240,4				243,3	272,7	205,1	-11665,6	-11824,4	-12568,2	-1664,1	-12019,4	0,3	34,8
2 500		244,5				247,4	276,7	209,3	-11662,8	-11821,5	-12568,8	-1664,1	-12017,7	0,3	36,6
5 000		245,8				248,7	278,2	210,4	-11661,6	-11819,9	-12568,4	-1664,1	-12016,6	0,2	37,6
7 500		250,9				253,9	282,9	215,9	-11655,4	-11811,6	-12566,7	-1664,0	-12011,2	0,3	43,0
10 000		252,5				256,6	284,0	217,0	-11649,0	-11803,0	-12564,4	-1664,0	-12005,5	0,3	48,8
15 000		257,7				262,5	289,8	220,8	-11640,2	-11791,9	-12561,6	-1664,0	-11997,9	0,4	56,4
20 000		257,9				263,1	289,1	221,7	-11634,2	-11783,8	-12559,2	-1663,9	-11992,4	0,4	61,8
25 000		254,8				261,0	284,0	219,3	-11625,7	-11771,9	-12555,1	-1663,9	-11984,2	0,5	70,0
30 000		244,2				252,0	270,2	210,5	-11604,7	-11745,1	-12542,9	-1663,7	-11964,2	0,7	90,0
35 000		241,5				250,0	267,1	207,3	-11597,1	-11736,1	-12539,1	-1663,6	-11957,4	0,7	96,8
40 000		238,8				247,8	264,1	204,5	-11589,5	-11727,5	-12535,0	-1663,6	-11950,7	0,8	103,6
45 000		235,7				245,3	259,8	202,0	-11581,1	-11717,2	-12530,8	-1663,5	-11943,0	0,9	111,2
50 000		223,6				233,8	245,1	192,1	-11564,5	-11697,1	-12520,3	-1663,3	-11927,3	1,0	126,9
MG 112, 41,7-100 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				201,0							203,5	240,4	159,2	-11426,0	-11562,3	-12378,2	-1662,3	-11788,8		0,0	0,0
2				204,0							207,6	243,6	160,8	-11425,7	-11562,2	-12376,1	-1662,3	-11788,0		0,0	0,8
3				206,3							210,1	246,6	162,1	-11426,2	-11563,6	-12376,0	-1662,3	-11788,6		0,0	0,2
4				202,0							206,5	240,0	159,4	-11421,0	-11556,2	-12372,4	-1662,2	-11783,2		0,1	5,6
5				203,7							208,1	242,4	160,5	-11421,6	-11558,0	-12373,0	-1662,2	-11784,2		0,1	4,6
6				205,7							210,1	245,0	162,1	-11422,7	-11560,2	-12373,9	-1662,2	-11785,6		0,1	3,2
7				207,7							212,1	248,0	162,9	-11424,1	-11562,7	-12374,6	-1662,3	-11787,1		0,0	1,7
8				202,7							207,9	241,0	159,3	-11419,1	-11555,7	-12370,9	-1662,2	-11781,9		0,1	6,9
9				204,8							210,0	244,0	160,4	-11420,8	-11558,3	-12372,0	-1662,3	-11783,7		0,0	5,2
10				206,8							211,7	246,8	162,0	-11422,1	-11560,8	-12373,3	-1662,2	-11785,4		0,0	3,4
11				208,6							213,4	249,3	163,1	-11423,5	-11563,2	-12374,4	-1662,2	-11787,0		0,0	1,8
12				203,9							209,3	242,5	159,8	-11418,9	-11556,2	-12370,7	-1662,2	-11781,9		0,0	6,9
13				205,9							211,0	245,4	161,5	-11420,4	-11558,9	-12372,2	-1662,2	-11783,8		0,1	5,0
14				211,2							212,8	254,8	166,0	-11421,8	-11568,2	-12376,5	-1662,3	-11788,8		0,0	0,0
15				209,2							213,9	250,2	163,5	-11422,7	-11563,5	-12374,0	-1662,3	-11786,7		0,0	2,1
16				204,5							209,9	243,3	160,4	-11418,2	-11556,5	-12370,6	-1662,2	-11781,8		0,1	7,0
17				206,7							211,9	246,2	161,9	-11420,1	-11559,4	-12372,1	-1662,3	-11783,9		0,0	4,9
18				208,3							213,2	248,5	163,1	-11421,3	-11561,6	-12373,1	-1662,3	-11785,3		0,0	3,5
19				209,8							214,5	250,5	164,3	-11422,4	-11563,6	-12374,3	-1662,3	-11786,8		0,0	2,1
20				205,6							210,8	244,5	161,6	-11418,2	-11557,4	-12371,4	-1662,3	-11782,3		0,0	6,5
21				207,7							212,6	247,5	162,9	-11420,0	-11560,1	-12372,7	-1662,3	-11784,3		0,0	4,5
22				209,1							213,8	249,7	163,7	-11421,1	-11562,2	-12373,6	-1662,3	-11785,6		0,0	3,2
23				204,3							209,6	242,8	160,4	-11416,6	-11555,3	-12370,2	-1662,2	-11780,7		0,1	8,1
24				206,4							211,4	245,7	162,2	-11418,4	-11558,1	-12372,0	-1662,2	-11782,8		0,0	6,0
25				208,5							213,3	248,4	163,7	-11420,1	-11560,9	-12373,4	-1662,3	-11784,8		0,0	4,0
26				210,3							215,0	250,9	165,0	-11421,6	-11563,3	-12374,7	-1662,3	-11786,5		-0,1	2,3
27				208,2							212,9	247,9	163,7	-11419,2	-11560,2	-12373,1	-1662,3	-11784,2		0,0	4,6
28				210,0							214,7	250,3	164,9	-11420,8	-11562,6	-12374,4	-1662,3	-11785,9		0,0	2,9
29				211,7							216,2	252,6	166,2	-11422,1	-11564,9	-12375,5	-1662,3	-11787,5		0,0	1,3
30				207,7							212,6	247,3	163,3	-11418,5	-11559,2	-12372,8	-1662,3	-11783,5		0,0	5,3
31				209,6							214,1	250,0	164,9	-11420,0	-11562,0	-12374,3	-1662,4	-11785,4		-0,1	3,4
32				211,2							215,7	252,1	166,0	-11421,7	-11564,1	-12375,4	-1662,3	-11787,1		0,0	1,8
33				212,8							217,0	254,3	167,2	-11422,8	-11566,3	-12376,6	-1662,3	-11788,6		0,0	0,2

34		209,3				214,0	249,1	164,8	-11419,5	-11561,1	-12374,2	-1662,3	-11785,0	-0,1	3,9
35		210,9				215,6	251,4	165,6	-11421,0	-11563,5	-12375,3	-1662,3	-11786,6	0,0	2,2
36		214,6				216,7	258,2	168,8	-11422,2	-11570,1	-12378,5	-1662,4	-11790,3	-0,1	1,4
37		213,6				217,8	255,4	167,7	-11423,3	-11567,2	-12377,2	-1662,3	-11789,2	0,0	0,4
38		210,2				214,6	250,6	165,3	-11420,0	-11562,3	-12374,8	-1662,2	-11785,7	0,0	3,1
39		212,0				216,4	252,8	166,6	-11421,6	-11564,5	-12376,0	-1662,4	-11787,4	-0,1	1,5
40		213,1				217,5	254,5	167,2	-11422,6	-11566,2	-12376,8	-1662,3	-11788,5	0,0	0,3
41		214,2				218,5	256,0	168,2	-11423,5	-11567,7	-12377,5	-1662,3	-11789,5	0,0	0,7
42		211,0				215,7	251,6	165,7	-11420,6	-11563,2	-12375,1	-1662,3	-11786,3	0,0	2,5
43		212,5				217,0	253,9	166,8	-11421,9	-11565,3	-12376,4	-1662,3	-11787,9	0,0	0,9
44		213,6				217,8	255,5	167,6	-11422,7	-11566,8	-12377,0	-1662,3	-11788,8	0,0	0,0
45		214,6				218,9	256,8	168,2	-11423,5	-11568,2	-12377,8	-1662,3	-11789,8	0,0	1,0
46		211,6				216,2	252,5	166,2	-11420,8	-11563,9	-12375,6	-1662,3	-11786,8	0,0	2,1
47		212,6				217,1	253,6	167,0	-11421,7	-11565,2	-12376,4	-1662,3	-11787,8	0,0	1,1
48		213,9				218,2	255,6	167,8	-11422,6	-11566,9	-12377,2	-1662,3	-11788,9	0,0	0,1
49		212,9				217,4	254,0	167,4	-11421,7	-11565,2	-12376,9	-1662,3	-11787,9	-0,1	0,9
50		211,7				216,2	252,3	166,4	-11420,7	-11563,8	-12375,8	-1662,4	-11786,8	-0,1	2,1
100		214,4				218,5	256,7	168,1	-11420,7	-11565,9	-12379,2	-1662,3	-11788,6	0,0	0,2
200		219,8				223,1	264,2	172,0	-11423,5	-11572,2	-12384,4	-1662,3	-11793,4	-0,1	4,6
400		224,7				226,2	270,3	177,5	-11423,2	-11576,5	-12390,8	-1662,4	-11796,8	-0,1	8,0
1 000		230,4				231,4	276,5	183,3	-11421,9	-11576,5	-12394,2	-1662,4	-11797,6	-0,1	8,7
2 500		237,6				238,2	285,0	189,6	-11420,8	-11576,9	-12396,8	-1662,4	-11798,2	-0,1	9,3
5 000		240,3				241,0	287,2	192,6	-11420,3	-11576,3	-12398,0	-1662,4	-11798,2	-0,1	9,4
7 500		251,7				251,9	300,1	203,0	-11418,9	-11575,0	-12403,2	-1662,4	-11799,0	-0,1	10,2
10 000		260,0				260,2	310,6	209,3	-11417,0	-11574,5	-12407,9	-1662,4	-11799,8	-0,1	11,0
15 000		272,4				274,0	324,4	218,7	-11413,7	-11571,0	-12417,9	-1662,3	-11800,9	-0,1	12,1
20 000		275,8				277,4	328,3	221,7	-11409,4	-11566,7	-12418,8	-1662,3	-11798,3	0,0	9,5
25 000		279,0				282,1	330,5	224,5	-11406,2	-11560,2	-12417,3	-1662,2	-11794,6	0,1	5,8
30 000		286,3				290,5	337,2	231,1	-11403,6	-11554,2	-12422,9	-1662,1	-11793,6	0,1	4,7
35 000		291,1				295,0	342,4	235,9	-11402,8	-11553,0	-12424,6	-1662,1	-11793,5	0,2	4,7
40 000		291,4				296,3	341,1	236,9	-11398,6	-11545,5	-12423,4	-1662,1	-11789,2	0,2	0,3
45 000		288,7				294,8	334,9	236,3	-11391,3	-11533,5	-12420,1	-1661,9	-11781,6	0,3	7,2
50 000		295,1				301,2	343,3	240,9	-11392,7	-11535,9	-12423,3	-1662,0	-11784,0	0,3	4,9

MG 112, 90-180 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				316,0							322,6	356,3	269,1	-11260,2	-11381,9	-12303,0	-1660,7	-11648,3		0,0	0,0
2				317,9							325,1	359,3	269,3	-11258,1	-11380,1	-12301,0	-1660,8	-11646,4		0,0	2,0
3				319,7							327,1	361,1	270,9	-11257,3	-11379,5	-12301,2	-1660,8	-11646,0		0,0	2,3
4				314,5							322,2	354,3	267,0	-11250,8	-11370,9	-12296,6	-1660,6	-11639,4		-0,1	8,9
5				316,8							324,6	357,5	268,2	-11251,8	-11373,1	-12298,0	-1660,7	-11640,9		0,1	7,4
6				319,2							326,6	360,9	270,1	-11253,0	-11375,4	-12299,7	-1660,7	-11642,7		0,1	5,7
7				321,0							328,6	363,2	271,2	-11253,8	-11376,9	-12300,6	-1660,8	-11643,8		0,0	4,6
8				316,3							324,4	356,6	267,8	-11248,7	-11369,9	-12297,3	-1660,7	-11638,6		0,0	9,7
9				318,7							326,3	359,9	269,9	-11250,1	-11372,8	-12299,3	-1660,7	-11640,7		0,1	7,6
10				320,7							328,5	362,4	271,3	-11251,4	-11374,9	-12300,8	-1660,7	-11642,4		0,0	6,0
11				322,1							329,6	364,2	272,4	-11252,1	-11376,4	-12301,8	-1660,7	-11643,4		0,0	4,9
12				317,8							325,7	358,2	269,6	-11247,6	-11369,9	-12298,8	-1660,6	-11638,8		0,0	9,6
13				319,7							327,6	360,8	270,7	-11248,9	-11372,2	-12300,1	-1660,7	-11640,4		0,1	7,9
14				324,0							329,0	368,2	274,8	-11250,1	-11379,2	-12304,0	-1660,7	-11644,4		0,0	3,9
15				322,5							330,2	364,2	273,1	-11250,7	-11375,2	-12302,2	-1660,7	-11642,7		0,0	5,6
16				318,7							326,4	359,0	270,6	-11246,7	-11369,5	-12299,7	-1660,7	-11638,6		0,0	9,7
17				320,7							328,3	361,7	272,1	-11248,2	-11372,1	-12301,0	-1660,7	-11640,4		0,1	7,9
18				321,7							329,6	362,8	272,6	-11249,0	-11372,9	-12301,8	-1660,7	-11641,3		0,0	7,1
19				323,2							330,8	365,3	273,7	-11249,9	-11375,0	-12303,0	-1660,7	-11642,7		0,0	5,7
20				319,5							327,2	360,1	271,2	-11246,1	-11369,8	-12300,5	-1660,7	-11638,8		0,0	9,5
21				321,3							328,8	362,6	272,6	-11247,6	-11372,1	-12301,8	-1660,7	-11640,5		0,1	7,8
22				322,8							330,2	364,7	273,6	-11248,8	-11374,0	-12303,0	-1660,7	-11641,9		0,0	6,5
23				318,7							326,3	359,3	270,5	-11244,7	-11368,4	-12300,0	-1660,7	-11637,7		0,0	10,6
24				320,2							327,8	361,3	271,5	-11245,8	-11370,5	-12301,1	-1660,7	-11639,1		0,0	9,2
25				321,8							329,3	363,5	272,8	-11247,1	-11372,5	-12302,3	-1660,7	-11640,6		0,0	7,7
26				323,1							330,5	365,0	273,7	-11248,0	-11373,8	-12303,1	-1660,8	-11641,6		0,1	6,7
27				320,4							327,7	361,6	272,0	-11244,9	-11370,3	-12301,5	-1660,7	-11638,9		0,0	9,5
28				322,1							329,4	363,8	273,1	-11246,4	-11372,3	-12302,8	-1660,7	-11640,5		0,0	7,9
29				323,7							330,9	365,6	274,5	-11247,5	-11374,1	-12304,2	-1660,7	-11642,0		0,0	6,4
30				319,7							327,1	360,3	271,5	-11243,6	-11368,7	-12301,3	-1660,6	-11637,9		0,0	10,5
31				321,6							328,7	362,6	273,5	-11244,9	-11370,9	-12303,4	-1660,7	-11639,8		0,0	8,6
32				322,8							329,8	364,5	274,2	-11246,0	-11372,7	-12304,0	-1660,7	-11640,9		0,0	7,4
33				324,2							331,1	366,4	274,9	-11247,1	-11374,4	-12304,8	-1660,7	-11642,1		0,0	6,2

34		320,7				327,8	361,8	272,6	-11243,6	-11369,6	-12302,4	-1660,7	-11638,6	0,1	9,8
35		322,2				329,3	363,6	273,8	-11245,0	-11371,7	-12303,6	-1660,7	-11640,1	0,1	8,3
36		325,4				330,3	369,2	276,7	-11246,0	-11377,5	-12306,6	-1660,8	-11643,4	0,0	5,0
37		324,7				331,5	366,9	275,6	-11246,9	-11375,1	-12305,7	-1660,7	-11642,6	0,0	5,8
38		321,1				328,3	362,1	273,0	-11243,6	-11370,2	-12303,0	-1660,7	-11638,9	0,1	9,4
39		322,7				330,0	364,1	273,9	-11244,8	-11371,9	-12304,1	-1660,7	-11640,3	0,1	8,1
40		323,9				330,8	365,8	275,0	-11245,5	-11373,4	-12305,2	-1660,7	-11641,3	0,0	7,0
41		324,9				331,8	367,4	275,6	-11246,4	-11374,7	-12305,8	-1660,7	-11642,3	0,0	6,0
42		321,3				328,1	362,6	273,2	-11242,8	-11369,8	-12303,3	-1660,7	-11638,7	0,1	9,7
43		323,1				329,9	365,0	274,4	-11244,4	-11372,0	-12304,6	-1660,7	-11640,3	0,0	8,0
44		324,6				331,2	367,2	275,5	-11245,6	-11374,1	-12305,7	-1660,7	-11641,8	0,0	6,5
45		325,7				332,2	368,5	276,5	-11246,3	-11375,4	-12306,7	-1660,7	-11642,8	0,1	5,5
46		320,8				327,7	362,0	272,7	-11241,8	-11368,9	-12303,1	-1660,6	-11637,9	0,0	10,4
47		322,7				329,3	364,6	274,2	-11243,4	-11371,5	-12304,7	-1660,7	-11639,9	0,1	8,5
48		324,1				330,6	366,4	275,2	-11244,5	-11373,2	-12305,8	-1660,7	-11641,2	0,0	7,2
49		321,3				328,1	362,6	273,1	-11241,8	-11369,5	-12303,9	-1660,7	-11638,4	0,0	9,9
50		319,6				329,3	364,9	274,5	-11243,0	-11371,6	-12305,1	-1660,8	-11639,9	0,1	8,5
100		327,2				325,8	360,1	273,0	-11232,9	-11363,9	-12307,2	-1660,6	-11634,6	0,0	13,7
200		#REF!				332,4	369,5	279,6	-11234,3	-11369,8	-12316,4	-1660,7	-11640,2	0,1	8,2
400		336,9				340,5	382,4	287,6	-11235,8	-11377,2	-12326,7	-1660,7	-11646,6	0,1	1,8
1 000		345,6				348,4	392,0	296,5	-11232,3	-11373,6	-12333,3	-1660,7	-11646,4	0,0	2,0
2 500		356,7				359,5	404,7	305,8	-11230,3	-11370,6	-12335,3	-1660,7	-11645,4	0,0	2,9
5 000		359,6				362,9	408,5	307,4	-11229,0	-11367,5	-12334,5	-1660,7	-11643,7	0,0	4,7
7 500		374,1				378,6	422,3	321,4	-11222,7	-11352,2	-12336,5	-1660,5	-11637,2	0,1	11,2
10 000		386,2				391,7	435,9	330,9	-11219,0	-11341,4	-12335,7	-1660,5	-11632,0	0,2	16,3
15 000		402,6				409,4	453,2	345,2	-11208,3	-11318,3	-12335,3	-1660,3	-11620,6	0,3	27,7
20 000		409,5				416,9	460,2	351,4	-11202,9	-11308,1	-12334,2	-1660,2	-11615,1	0,4	33,3
25 000		415,2				423,1	466,8	355,7	-11201,3	-11297,8	-12340,0	-1660,2	-11613,0	0,5	35,3
30 000		425,4				434,3	476,2	365,6	-11189,7	-11275,3	-12338,9	-1660,0	-11601,3	0,6	47,0
35 000		429,1				439,3	478,9	368,9	-11183,9	-11263,2	-12342,1	-1659,9	-11596,4	0,7	52,0
40 000		432,1				442,9	482,3	371,3	-11177,9	-11252,3	-12347,1	-1659,8	-11592,5	0,8	55,9
45 000		431,8				443,6	480,3	371,6	-11168,9	-11236,1	-12346,3	-1659,7	-11583,8	0,9	64,6
50 000		429,6				442,5	475,6	370,8	-11158,0	-11217,8	-12342,4	-1659,5	-11572,7	1,0	75,6

MG 112, 140-330 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				531,9							542,3	565,7	487,8	-11187,1	-11223,6	-12371,6	-1659,6	-11594,1		0,0	0,0
2				532,3							541,1	566,8	489,0	-11186,5	-11220,0	-12371,8	-1659,5	-11592,8		0,1	1,3
3				534,1							543,4	569,4	489,5	-11186,7	-11219,4	-12371,8	-1659,6	-11592,6		0,0	1,5
4				526,2							534,8	559,4	484,4	-11176,7	-11207,0	-12365,8	-1659,4	-11583,2		0,1	10,9
5				529,1							537,6	562,9	486,8	-11178,5	-11208,7	-12367,6	-1659,5	-11584,9		0,1	9,2
6				532,0							540,5	566,4	489,0	-11180,3	-11210,8	-12369,5	-1659,5	-11586,9		0,1	7,2
7				534,4							543,2	569,5	490,4	-11181,9	-11212,5	-12370,4	-1659,5	-11588,3		0,1	5,8
8				526,8							535,5	559,9	484,8	-11173,7	-11201,6	-12364,4	-1659,5	-11579,9		0,1	14,2
9				529,6							538,2	563,3	487,1	-11175,6	-11203,9	-12366,3	-1659,4	-11581,9		0,2	12,2
10				532,1							541,1	566,5	488,8	-11177,8	-11206,3	-12367,6	-1659,5	-11583,9		0,1	10,2
11				534,0							542,9	568,5	490,7	-11179,2	-11207,5	-12369,2	-1659,4	-11585,3		0,2	8,8
12				527,2							536,5	559,7	485,5	-11172,1	-11197,5	-12363,6	-1659,3	-11577,8		0,3	16,4
13				529,8							539,0	562,7	487,7	-11174,1	-11199,7	-12365,3	-1659,4	-11579,7		0,2	14,4
14				536,0							540,9	574,1	493,0	-11175,6	-11209,7	-12370,1	-1659,5	-11585,1		0,1	9,0
15				534,0							542,9	568,8	490,5	-11177,0	-11204,3	-12367,4	-1659,5	-11582,9		0,1	11,2
16				527,1							536,1	559,6	485,5	-11169,9	-11194,3	-12362,5	-1659,4	-11575,6		0,2	18,5
17				529,9							538,8	563,6	487,4	-11172,2	-11197,4	-12364,2	-1659,4	-11578,0		0,2	16,1
18				532,7							541,6	567,5	489,0	-11174,5	-11200,8	-12365,7	-1659,4	-11580,4		0,1	13,7
19				533,8							543,2	568,4	489,9	-11176,0	-11201,7	-12366,5	-1659,5	-11581,4		0,1	12,7
20				527,6							537,0	560,3	485,4	-11169,4	-11192,9	-12361,7	-1659,4	-11574,7		0,2	19,4
21				530,3							539,4	564,3	487,1	-11171,6	-11196,2	-12363,5	-1659,4	-11577,1		0,2	17,0
22				532,1							541,4	566,8	488,2	-11173,3	-11198,1	-12364,5	-1659,4	-11578,7		0,1	15,4
23				524,2							533,5	556,8	482,4	-11165,3	-11187,8	-12358,6	-1659,3	-11570,6		0,3	23,5
24				527,7							536,8	561,2	485,1	-11168,2	-11191,5	-12361,2	-1659,3	-11573,7		0,2	20,5
25				530,0							539,2	564,0	486,6	-11170,3	-11194,2	-12362,6	-1659,4	-11575,7		0,2	18,4
26				531,4							540,7	566,0	487,5	-11171,6	-11195,9	-12363,4	-1659,4	-11577,0		0,2	17,2
27				526,1							535,5	559,0	483,7	-11165,9	-11188,0	-12359,2	-1659,3	-11571,0		0,3	23,1
28				528,8							538,2	562,4	485,7	-11168,2	-11191,2	-12360,9	-1659,3	-11573,4		0,3	20,7
29				531,0							540,2	565,3	487,4	-11170,2	-11193,6	-12362,4	-1659,3	-11575,4		0,3	18,7
30				523,0							532,2	555,0	481,8	-11161,8	-11182,9	-12356,3	-1659,3	-11567,0		0,3	27,1
31				526,0							535,0	558,9	484,2	-11164,6	-11186,6	-12358,5	-1659,3	-11569,9		0,3	24,2
32				528,5							537,7	562,4	485,5	-11167,1	-11189,7	-12359,8	-1659,3	-11572,2		0,3	21,9
33				531,1							540,2	565,3	487,7	-11169,3	-11192,4	-12361,8	-1659,4	-11574,5		0,2	19,6

			1				1	1		1	1	1	1		1
34		523,5				532,6	555,7	482,3	-11161,4	-11182,2	-12356,2	-1659,3	-11566,6	0,3	27,5
35		527,0				536,1	560,2	484,6	-11164,8	-11186,5	-12358,5	-1659,4	-11569,9	0,2	24,2
36		533,1				538,8	570,4	490,0	-11167,1	-11196,1	-12363,9	-1659,3	-11575,7	0,3	18,4
37		531,0				540,3	565,4	487,4	-11168,5	-11191,1	-12361,1	-1659,3	-11573,6	0,3	20,5
38		523,9				532,9	556,4	482,4	-11161,1	-11181,7	-12356,1	-1659,3	-11566,3	0,3	27,8
39		526,7				536,0	559,8	484,4	-11163,9	-11185,0	-12357,9	-1659,3	-11568,9	0,3	25,2
40		529,0				538,7	562,5	485,9	-11166,3	-11187,4	-12359,5	-1659,3	-11571,1	0,3	23,0
41		531,3				540,7	565,8	487,3	-11168,3	-11190,2	-12360,9	-1659,3	-11573,1	0,3	21,0
42		524,2				533,5	556,7	482,3	-11160,9	-11180,8	-12355,9	-1659,3	-11565,9	0,3	28,2
43		527,0				536,3	560,5	484,1	-11163,5	-11184,2	-12357,5	-1659,3	-11568,4	0,3	25,7
44		529,4				538,7	563,7	485,7	-11165,8	-11187,5	-12359,1	-1659,3	-11570,8	0,3	23,3
45		530,8				540,6	565,1	486,6	-11167,5	-11188,6	-12360,0	-1659,3	-11572,0	0,2	22,1
46		523,5				533,3	555,5	481,8	-11160,0	-11178,7	-12355,0	-1659,3	-11564,6	0,3	29,5
47		526,7				536,7	559,7	483,7	-11163,2	-11182,6	-12356,9	-1659,2	-11567,6	0,3	26,5
48		529,0				539,1	562,5	485,3	-11165,5	-11185,3	-12358,5	-1659,3	-11569,7	0,3	24,4
49		523,7				533,7	556,2	481,3	-11160,0	-11178,3	-12354,4	-1658,3	-11564,2	1,3	29,9
50		526,5				536,7	559,4	483,5	-11162,6	-11181,3	-12356,3	-1659,3	-11566,7	0,3	27,4
100		525,6				536,3	558,8	481,7	-11152,9	-11164,0	-12348,0	-1659,1	-11554,9	0,4	39,2
200		525,3				535,3	558,6	482,1	-11142,9	-11147,8	-12339,0	-1659,0	-11543,2	0,6	50,9
400		531,7				541,0	566,6	487,6	-11136,4	-11133,6	-12333,3	-1658,9	-11534,4	0,7	59,7
1 000		532,5				539,5	566,0	491,8	-11114,3	-11092,1	-12316,6	-1658,6	-11507,7	1,0	86,4
2 500		537,7				546,2	572,3	494,6	-11098,2	-11053,2	-12295,6	-1658,3	-11482,3	1,3	111,8
5 000		541,6				550,7	578,4	495,6	-11093,2	-11041,0	-12286,4	-1658,2	-11473,6	1,4	120,5
7 500		551,6				561,7	587,3	505,8	-11066,1	-10979,5	-12254,9	-1657,7	-11433,5	1,9	160,6
10 000		555,2				566,3	590,6	508,6	-11039,4	-10928,5	-12227,6	-1657,3	-11398,5	2,3	195,6
15 000		558,3				571,9	592,9	510,0	-10994,3	-10843,8	-12179,1	-1656,7	-11339,1	2,9	255,0
20 000		558,1				571,7	590,8	511,8	-10971,1	-10804,9	-12156,2	-1656,4	-11310,7	3,2	283,4
25 000		560,0				573,4	590,6	516,0	-10950,7	-10771,5	-12132,7	-1656,1	-11285,0	3,5	309,1
30 000		550,4				567,3	579,4	504,6	-10906,2	-10704,5	-12083,6	-1655,6	-11231,4	4,0	362,7
35 000		527,4				546,3	551,7	484,2	-10867,5	-10650,9	-12046,8	-1655,2	-11188,4	4,4	405,7
40 000		503,7				523,8	524,6	462,8	-10827,1	-10598,5	-12006,4	-1654,8	-11144,0	4,8	450,1
45 000		517,9				538,8	541,1	473,8	-10825,9	-10590,2	-12000,0	-1654,7	-11138,7	4,9	455,4
50 000		508,1				531,0	531,1	462,1	-10801,5	-10557,9	-11977,8	-1654,5	-11112,4	5,1	481,7

MG 112, 110-420 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1				773,9							769,2	798,7	753,7	-10822,7	-10520,2	-12024,6	-1654,1	-11122,5		0,0	0,0
2				791,4							780,1	825,1	768,9	-10771,2	-10429,4	-11971,5	-1653,5	-11057,4		0,7	65,1
3				807,6							792,7	850,3	779,7	-10727,5	-10349,8	-11924,8	-1652,8	-11000,7		1,3	121,8
4				800,3							782,5	846,7	771,7	-10663,5	-10247,3	-11860,0	-1652,1	-10923,6		2,1	198,9
5				817,4							797,5	869,8	784,9	-10625,7	-10170,8	-11819,0	-1651,6	-10871,8		2,6	250,7
6				832,1							809,7	890,0	796,5	-10585,5	-10090,7	-11775,2	-1650,8	-10817,1		3,3	305,3
7				845,4							821,5	909,2	805,5	-10544,0	-10006,6	-11731,2	-1650,2	-10760,6		3,9	361,9
8				833,5							809,2	899,7	791,6	-10477,5	-9891,2	-11661,9	-1649,4	-10676,9		4,8	445,6
9				848,9							822,8	923,1	800,9	-10434,4	-9806,0	-11616,7	-1648,7	-10619,1		5,4	503,4
10				863,8							835,2	943,8	812,5	-10390,1	-9719,7	-11571,4	-1648,1	-10560,4		6,1	562,1
11				877,4							843,6	962,4	826,2	-10343,8	-9631,4	-11527,5	-1647,4	-10500,9		6,7	621,6
12				862,3							831,0	949,9	805,9	-10271,0	-9511,3	-11448,2	-1646,4	-10410,2		7,7	712,3
13				879,1							845,5	971,7	820,1	-10226,9	-9427,1	-11397,7	-1645,8	-10350,6		8,3	771,9
14				908,5							858,8	1015,0	851,7	-10176,5	-9363,7	-11364,1	-1645,4	-10301,4		8,8	821,0
15				910,4							872,1	1012,0	847,2	-10122,5	-9253,6	-11291,3	-1644,5	-10222,5		9,6	900,0
16				896,0							862,4	996,4	829,1	-10040,7	-9130,6	-11206,8	-1643,5	-10126,1		10,6	996,4
17				914,0							879,4	1018,7	843,8	-9985,3	-9041,6	-11150,7	-1642,9	-10059,2		11,3	1063,3
18				929,8							891,6	1040,2	857,7	-9924,8	-8950,0	-11090,9	-1642,2	-9988,6		11,9	1133,9
19				945,4							905,7	1060,1	870,3	-9858,7	-8855,0	-11025,6	-1641,4	-9913,1		12,7	1209,4
20				931,3							892,8	1045,0	856,1	-9767,2	-8723,9	-10931,6	-1640,4	-9807,6		13,7	1314,9
21				949,4							908,7	1067,0	872,6	-9699,5	-8627,4	-10864,4	-1639,7	-9730,4		14,5	1392,0
22				965,6							921,1	1088,9	886,7	-9627,0	-8522,8	-10793,8	-1638,9	-9647,8		15,3	1474,6
23				948,4							905,0	1073,4	867,0	-9518,6	-8376,0	-10687,3	-1637,7	-9527,3		16,4	1595,2
24				968,7							922,3	1100,3	883,6	-9440,1	-8268,5	-10610,8	-1636,9	-9439,8		17,2	1682,7
25				986,2							937,2	1120,4	900,9	-9354,0	-8151,1	-10530,1	-1636,1	-9345,1		18,1	1777,4
26				1002,5							950,5	1141,3	915,6	-9263,8	-8024,8	-10444,0	-1635,1	-9244,2		19,0	1878,3
27				936,7							889,3	1066,7	854,2	-9090,7	-7788,7	-10277,5	-1633,2	-9052,3		20,9	2070,2
28				1005,8							950,0	1151,4	915,9	-9031,8	-7707,2	-10229,3	-1632,6	-8989,4		21,5	2133,0
29				1024,3							965,7	1176,6	930,5	-8919,4	-7554,8	-10129,7	-1631,4	-8868,0		22,7	2254,5
30				1042,9							976,3	1205,6	946,9	-8799,6	-7392,8	-10023,7	-1630,2	-8738,7		23,9	2383,8
31				1025,1							958,1	1185,6	931,8	-8635,9	-7169,8	-9878,9	-1628,5	-8561,5		25,6	2560,9
32				1049,7							978,6	1216,5	953,9	-8495,3	-6974,1	-9768,1	-1627,0	-8412,5		27,2	2710,0
33				1072,2							997,8	1246,6	972,2	-8340,4	-6752,6	-9644,6	-1625,2	-8245,9		28,9	2876,6

34		1094,4				1020,0	1269,7	993,6	-8166,5	-6493,3	-9508,6	-1623,3	-8056,1	30,9	3066,3
35		1079,5				1004,6	1257,3	976,6	-7931,5	-6151,4	-9304,7	-1620,6	-7795,9	33,5	3326,6
36		1107,5				1025,2	1298,5	998,8	-7703,4	-5833,6	-9109,0	-1618,2	-7548,7	36,0	3573,8
37		1162,7				1048,3	1385,4	1054,4	-7429,3	-5524,4	-8899,7	-1615,7	-7284,5	38,4	3838,0
38		1172,0				1066,2	1401,5	1048,4	-7081,4	-5091,0	-8546,6	-1612,4	-6906,3	41,7	4216,1
39		1159,4				1038,0	1401,6	1038,6	-6545,3	-4568,9	-8007,1	-1608,4	-6373,8	45,7	4748,7
40		1152,6				1021,2	1387,5	1049,2	-5506,4	-3792,8	-6746,0	-1602,4	-5348,4	51,7	5774,1
41		921,2				950,1	1068,9	744,6	-741,5	-1419,1	-398,9	-1584,1	-853,2	70,0	10269
42		734,1				975,8	622,8	603,6	9123,0	2515,6	10082,5	-1553,6	7240,4	100,5	18362

Essai routine inspiré de la norme européenne, premier essai

MG 20, 20-40 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	40,7	4,2	34,7	87,5	- 0,3	19,1	160,8	18,3	444,1	0,004	75,6	106,7	80,2	-9 913,7	-8 454,2	-10 067,5	- 695,6	-9 478,5	1	0,0	0,0
2	43,7	4,2	35,3	86,0	- 0,4	19,9	170,4	18,6	458,6	0,004	74,6	105,6	77,7	-9 901,8	-8 426,3	-10 061,7	- 695,6	-9 463,3	1	- 0,1	15,2
3	46,7	4,2	35,5	83,4	- 0,4	21,6	179,7	18,7	475,8	0,004	71,1	104,2	75,1	-9 893,6	-8 407,1	-10 058,7	- 695,5	-9 453,1	1	- 0,1	25,4
4	48,3	4,2	35,6	83,7	- 0,4	24,7	184,6	18,8	475,3	0,004	68,9	107,4	74,9	-9 887,6	-8 397,4	-10 058,9	- 695,5	-9 448,0	1	- 0,2	30,5
5	46,5	4,2	35,7	96,3	- 0,4	29,2	179,3	18,8	414,6	0,005	77,3	128,6	82,9	-9 903,6	-8 437,5	-10 078,5	- 695,6	-9 473,2	1	- 0,1	5,3
6	44,9	4,2	35,8	90,1	- 0,4	25,1	174,6	18,9	444,4	0,004	74,5	116,1	79,7	-9 913,5	-8 454,5	-10 091,4	- 695,6	-9 486,5	1	0,0	8,0
7	43,4	4,2	35,9	89,3	- 0,4	24,1	170,3	18,9	448,7	0,004	74,9	114,0	79,1	-9 918,8	-8 461,6	-10 099,1	- 695,7	-9 493,1	1	0,0	14,7
8	42,0	4,2	36,0	90,5	- 0,4	23,9	166,3	18,9	443,4	0,004	76,4	115,5	79,7	-9 922,3	-8 466,5	-10 104,0	- 695,7	-9 497,6	1	0,0	19,1
9	40,8	4,2	36,0	92,3	- 0,4	23,9	162,4	18,9	434,8	0,004	78,2	117,7	81,0	-9 925,2	-8 471,0	-10 107,7	- 695,7	-9 501,3	1	0,0	22,8
10	39,6	4,1	36,0	94,4	- 0,4	24,0	158,9	18,9	425,1	0,004	80,1	120,5	82,7	-9 927,9	-8 475,9	-10 110,7	- 695,7	-9 504,8	1	- 0,1	26,3
11	38,4	4,1	36,0	96,3	- 0,4	23,4	155,4	18,9	416,8	0,004	82,1	122,4	84,5	-9 930,6	-8 480,2	-10 113,6	- 695,7	-9 508,1	1	- 0,1	29,6
12	37,3	4,1	36,0	98,5	- 0,4	23,3	152,0	18,9	407,6	0,004	84,2	124,9	86,4	-9 933,1	-8 484,4	-10 116,3	- 695,7	-9 511,3	1	- 0,1	32,8
13	36,2	4,1	36,0	100,7	- 0,4	23,1	148,8	18,9	398,4	0,004	86,3	127,6	88,2	-9 935,7	-8 489,0	-10 118,9	- 695,7	-9 514,5	1	- 0,1	36,1
14	35,2	4,1	36,0	102,8	- 0,4	22,7	145,6	18,9	390,4	0,004	88,5	129,8	90,1	-9 938,3	-8 493,6	-10 121,4	- 695,7	-9 517,8	1	- 0,1	39,3
15	34,2	4,1	36,0	105,0	- 0,4	22,6	142,6	18,9	382,5	0,004	90,6	132,3	92,0	-9 941,0	-8 498,1	-10 123,9	- 695,8	-9 521,0	1	- 0,1	42,5
16	33,2	4,1	36,0	107,3	- 0,5	22,1	139,6	18,9	373,9	0,004	93,1	134,7	94,2	-9 943,8	-8 502,6	-10 126,5	- 695,8	-9 524,3	1	- 0,1	45,8
17	32,2	4,1	36,0	109,5	- 0,4	21,9	136,7	18,9	366,4	0,004	95,3	137,2	96,0	-9 946,4	-8 507,1	-10 129,0	- 695,8	-9 527,5	1	- 0,2	49,0
18	31,2	4,1	36,0	111,9	- 0,5	21,6	133,9	18,9	358,8	0,004	97,8	139,8	98,0	-9 949,1	-8 511,7	-10 131,6	- 695,8	-9 530,8	1	- 0,2	52,3
19	30,3	4,1	36,0	114,2	- 0,4	21,4	131,1	18,9	351,4	0,004	100,3	142,4	100,0	-9 951,8	-8 516,3	-10 134,1	- 695,8	-9 534,1	1	- 0,2	55,6
20	29,4	4,1	36,0	116,6	- 0,5	21,1	128,3	18,9	343,9	0,004	102,6	145,0	102,2	-9 954,4	-8 520,9	-10 136,5	- 695,8	-9 537,3	1	- 0,2	58,8
50	20,0	4,0	36,1	149,3	- 0,6	17,6	100,1	18,9	268,4	0,004	137,4	179,4	131,1	-9 976,0	-8 558,2	-10 153,0	- 695,9	-9 562,4	10	- 0,3	83,9
100	20,0	4,0	36,1	152,4	- 0,6	17,3	100,1	18,9	263,1	0,004	140,3	182,7	134,3	-9 971,1	-8 555,4	-10 150,5	- 695,9	-9 559,0	10	- 0,3	80,5
200	20,0	4,0	36,2	154,4	- 0,6	16,6	100,2	18,9	260,1	0,004	143,1	183,7	136,3	-9 968,6	-8 547,6	-10 149,4	- 695,9	-9 555,2	10	- 0,3	76,7
400	20,0	4,0	36,2	156,6	- 0,6	15,9	100,2	18,9	256,7	0,004	145,2	185,1	139,5	-9 967,0	-8 548,3	-10 150,3	- 695,9	-9 555,2	10	- 0,3	76,7
1 000	20,0	4,0	36,2	159,4	- 0,6	15,5	100,2	19,0	252,2	0,004	147,4	187,9	142,9	-9 965,0	-8 557,1	-10 152,1	- 695,9	-9 558,1	10	- 0,3	79,6
2 500	20,0	4,0	36,3	161,8	- 0,6	14,7	100,3	19,0	249,1	0,004	149,2	189,2	147,0	-9 965,3	-8 554,5	-10 154,2	- 695,9	-9 558,0	10	- 0,3	79,5
5 000	20,0	4,0	36,4	164,1	- 0,6	14,6	100,4	19,0	246,2	0,004	151,0	191,8	149,5	-9 966,2	-8 559,2	-10 154,0	- 695,9	-9 559,8	10	- 0,2	81,3
7 500	20,0	4,0	36,4	164,3	- 0,6	14,5	100,4	19,1	246,0	0,004	151,4	191,8	149,7	-9 965,6	-8 553,5	-10 152,6	- 695,8	-9 557,2	10	- 0,2	78,7
10 000	20,0	4,0	36,4	163,7	- 0,6	13,8	100,4	19,0	246,6	0,004	152,7	189,6	148,8	-9 964,0	-8 546,4	-10 149,9	- 695,8	-9 553,4	10	- 0,1	74,9
12 500	20,0	4,0	36,4	162,8	- 0,6	13,3	100,4	19,0	247,8	0,004	153,0	187,7	147,8	-9 961,1	-8 540,7	-10 147,4	- 695,7	-9 549,7	10	- 0,1	71,3

15 000	20,0	4,0	36,3	162,0	- 0,6	13,2	100,3	19,0	248,8	0,004	152,7	186,4	146,9	-9 958,4	-8 535,5	-10 145,6	- 695,7	-9 546,5	10	0,0	68,0
17 500	20,0	4,0	36,3	160,5	- 0,6	12,7	100,3	19,0	250,9	0,004	151,9	183,7	145,9	-9 956,4	-8 528,2	-10 143,6	- 695,6	-9 542,7	10	0,0	64,2
20 000	20,0	4,0	36,3	160,9	- 0,6	14,7	100,3	19,0	250,4	0,004	150,2	187,9	144,5	-9 953,2	-8 527,0	-10 141,7	- 695,6	-9 540,7	10	0,0	62,2

MG 20, 20-80 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	8,1	71,8	224,0	- 0,8	15,3	139,9	37,6	356,5	0,004	209,5	263,1	199,5	-9 908,2	-8 473,7	-10 104,6	- 695,4	-9 495,5	1	0,0	0,0
2	20,0	8,1	72,0	226,7	- 0,9	15,2	140,1	37,8	353,3	0,004	212,6	266,1	201,5	-9 904,5	-8 468,1	-10 102,0	- 695,4	-9 491,5	1	0,0	4,0
3	20,0	8,1	72,0	228,5	- 0,9	15,2	140,1	37,8	350,7	0,004	214,2	267,9	203,3	-9 902,6	-8 464,5	-10 100,7	- 695,4	-9 489,3	1	0,0	6,2
4	20,0	8,1	72,0	229,6	- 0,9	15,2	140,1	37,8	349,0	0,004	215,3	269,2	204,2	-9 901,0	-8 461,8	-10 099,5	- 695,4	-9 487,4	1	0,0	8,1
5	20,0	8,1	72,0	230,5	- 0,9	15,1	140,2	37,8	347,8	0,004	216,2	270,2	205,0	-9 899,7	-8 459,5	-10 098,7	- 695,4	-9 486,0	1	0,0	9,5
6	20,0	8,1	72,0	231,5	- 0,9	15,1	140,1	37,8	346,1	0,004	217,1	271,3	206,2	-9 899,0	-8 457,8	-10 098,1	- 695,4	-9 485,0	1	- 0,1	10,5
7	20,0	8,1	72,1	232,0	- 0,9	15,1	140,2	37,8	345,5	0,004	217,5	271,9	206,7	-9 898,1	-8 456,2	-10 097,5	- 695,4	-9 483,9	1	- 0,1	11,6
8	20,0	8,1	72,1	232,6	- 0,9	15,0	140,2	37,8	344,8	0,004	218,1	272,4	207,2	-9 897,4	-8 454,5	-10 096,9	- 695,4	-9 483,0	1	- 0,1	12,5
9	20,0	8,1	72,1	233,1	- 0,9	15,0	140,2	37,8	343,9	0,004	218,6	273,0	207,8	-9 896,9	-8 453,2	-10 096,5	- 695,4	-9 482,2	1	- 0,1	13,3
10	20,0	8,1	72,1	233,5	- 0,9	15,0	140,2	37,8	343,4	0,004	218,9	273,4	208,2	-9 896,4	-8 452,0	-10 096,1	- 695,4	-9 481,5	1	- 0,1	14,0
11	20,0	8,1	72,1	233,8	- 0,9	14,9	140,2	37,8	343,0	0,004	219,3	273,7	208,6	-9 895,9	-8 450,8	-10 095,6	- 695,4	-9 480,8	1	- 0,1	14,7
12	20,0	8,1	72,1	234,2	- 0,9	14,9	140,2	37,8	342,6	0,004	219,6	274,0	208,9	-9 895,4	-8 449,7	-10 095,2	- 695,4	-9 480,1	1	- 0,1	15,4
13	20,0	8,1	72,2	234,4	- 0,9	15,0	140,3	37,8	342,3	0,004	219,8	274,4	209,0	-9 894,9	-8 448,6	-10 094,8	- 695,4	-9 479,4	1	- 0,1	16,1
14	20,0	8,1	72,1	234,6	- 0,9	14,9	140,2	37,8	342,0	0,004	220,0	274,5	209,2	-9 894,4	-8 447,5	-10 094,4	- 695,4	-9 478,7	1	- 0,1	16,8
15	20,0	8,1	72,1	234,8	- 0,9	14,9	140,2	37,8	341,5	0,004	220,2	274,6	209,5	-9 893,9	-8 446,6	-10 094,1	- 695,4	-9 478,2	1	- 0,1	17,3
16	20,0	8,1	72,1	235,0	- 0,9	14,8	140,2	37,8	341,5	0,004	220,5	274,7	209,7	-9 893,5	-8 445,5	-10 093,8	- 695,3	-9 477,6	1	- 0,1	17,9
17	20,0	8,1	72,1	235,1	- 0,9	14,8	140,2	37,8	341,3	0,004	220,6	274,7	209,9	-9 893,1	-8 444,6	-10 093,5	- 695,3	-9 477,1	1	- 0,1	18,4
18	20,0	8,1	72,1	235,3	- 0,9	14,7	140,2	37,8	340,9	0,004	221,0	274,9	210,2	-9 892,8	-8 443,8	-10 093,2	- 695,3	-9 476,6	1	- 0,1	18,9
19	20,0	8,1	72,1	235,5	- 0,9	14,8	140,2	37,8	340,6	0,004	220,8	275,4	210,3	-9 892,1	-8 443,2	-10 093,0	- 695,3	-9 476,1	1	- 0,1	19,4
20	20,0	8,1	72,1	235,7	- 0,9	14,8	140,2	37,8	340,4	0,004	221,1	275,4	210,5	-9 891,8	-8 442,6	-10 092,8	- 695,3	-9 475,7	1	- 0,1	19,8
50	20,0	8,1	72,1	238,9	- 0,9	14,7	140,3	37,8	335,9	0,004	224,2	278,8	213,6	-9 885,4	-8 430,0	-10 088,8	- 695,3	-9 468,1	10	- 0,1	27,4
100	20,0	8,1	72,2	242,0	- 0,9	14,2	140,3	37,8	331,6	0,004	227,5	281,3	217,2	-9 879,5	-8 415,1	-10 085,3	- 695,3	-9 460,0	10	- 0,2	35,5
200	20,0	8,1	72,2	244,4	- 0,9	13,6	140,3	37,8	328,5	0,004	229,9	282,3	220,8	-9 871,9	-8 397,9	-10 082,1	- 695,2	-9 450,6	10	- 0,2	44,8
400	20,0	8,1	72,2	248,8	- 0,9	13,8	140,3	37,8	322,6	0,004	233,0	288,3	225,2	-9 864,4	-8 384,5	-10 078,6	- 695,1	-9 442,5	10	- 0,3	53,0
1 000	20,0	8,1	72,2	253,2	- 0,9	12,8	140,3	37,9	317,1	0,004	237,7	290,5	231,4	-9 854,3	-8 360,3	-10 071,3	- 695,1	-9 428,6	10	- 0,4	66,9
2 500	20,0	8,1	72,2	258,3	- 1,0	13,0	140,3	37,8	310,8	0,004	240,9	297,1	236,9	-9 841,3	-8 334,8	-10 063,1	- 695,1	-9 413,1	10	- 0,3	82,4
5 000	20,0	8,1	72,1	259,6	- 1,0	12,8	140,2	37,8	308,9	0,004	241,2	298,0	239,6	-9 828,7	-8 312,0	-10 055,7	- 695,0	-9 398,8	10	- 0,4	96,7
7 500	20,0	8,1	72,1	261,1	- 1,0	13,0	140,2	37,8	307,1	0,004	241,7	300,4	241,1	-9 820,1	-8 297,3	-10 050,7	- 695,0	-9 389,4	10	- 0,5	106,1
10 000	20,0	8,1	72,1	260,1	- 1,0	12,9	140,2	37,8	308,3	0,004	240,7	298,8	240,7	-9 813,0	-8 281,7	-10 045,2	- 694,9	-9 379,9	10	- 0,6	115,6
12 500	20,0	8,1	72,1	259,1	- 1,0	12,6	140,2	37,8	309,4	0,004	240,2	296,8	240,2	-9 807,1	-8 269,2	-10 040,6	- 694,7	-9 372,3	10	- 0,7	123,2
15 000	20,0	8,1	72,1	258,8	- 1,0	12,4	140,1	37,8	309,6	0,004	241,4	295,8	239,3	-9 801,9	-8 258,7	-10 036,3	- 694,7	-9 365,7	10	- 0,8	129,8
17 500	20,0	8,1	72,1	258,4	- 1,0	12,6	140,1	37,8	310,1	0,004	241,1	295,9	238,3	-9 796,2	-8 250,1	-10 032,2	- 694,6	-9 359,5	10	- 0,8	136,0
20 000	20,0	8,1	72,1	258,1	- 1,0	12,9	140,2	37,8	310,5	0,004	240,5	296,5	237,4	-9 790,8	-8 243,1	-10 029,0	- 694,6	-9 354,3	10	- 0,8	141,2

MG 20, 20-100 kPa

-																					
N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	10,1	89,8	279,0	- 1,0	14,0	159,8	47,1	357,8	0,004	259,4	324,1	253,6	-9 774,9	-8 228,4	-10 013,9	- 694,5	-9 339,1	1	0,0	0,0
2	20,0	10,0	89,7	279,6	- 1,1	14,0	159,8	47,0	356,8	0,004	260,1	324,7	254,0	-9 774,3	-8 227,3	-10 013,3	- 694,5	-9 338,3	1	0,0	0,7
3	20,0	10,0	89,8	279,8	- 1,1	14,0	159,8	47,0	356,6	0,004	260,2	324,9	254,2	-9 774,2	-8 226,7	-10 013,0	- 694,5	-9 338,0	1	0,0	1,1
4	20,0	10,0	89,7	280,0	- 1,1	14,1	159,8	47,0	356,2	0,004	260,2	325,5	254,3	-9 773,9	-8 226,3	-10 012,9	- 694,5	-9 337,7	1	0,0	1,3
5	20,0	10,0	89,7	280,0	- 1,1	14,0	159,8	47,0	356,2	0,004	260,3	325,3	254,5	-9 773,8	-8 225,6	-10 012,8	- 694,5	-9 337,4	1	0,0	1,7
6	20,0	10,0	89,8	280,2	- 1,1	14,1	159,8	47,0	356,0	0,004	260,4	325,7	254,7	-9 773,6	-8 225,4	-10 012,8	- 694,5	-9 337,3	1	0,0	1,8
7	20,0	10,0	89,8	280,2	- 1,1	14,0	159,8	47,0	356,1	0,004	260,4	325,4	254,9	-9 773,5	-8 224,6	-10 012,8	- 694,5	-9 337,0	1	0,0	2,1
8	20,0	10,0	89,7	280,4	- 1,1	14,0	159,7	47,0	355,7	0,004	260,5	325,6	255,0	-9 773,4	-8 224,5	-10 012,9	- 694,5	-9 336,9	1	0,0	2,1
9	20,0	10,0	89,8	280,6	- 1,0	14,0	159,8	47,0	355,5	0,004	260,6	325,9	255,4	-9 773,3	-8 224,2	-10 013,2	- 694,5	-9 336,9	1	0,0	2,1
10	20,0	10,0	89,8	280,6	- 1,0	14,0	159,8	47,0	355,5	0,004	260,7	326,0	255,2	-9 773,2	-8 223,9	-10 013,3	- 694,5	-9 336,8	1	0,0	2,3
11	20,0	10,0	89,8	280,6	- 1,1	14,0	159,8	47,0	355,7	0,004	260,7	325,8	255,3	-9 773,1	-8 223,6	-10 013,3	- 694,5	-9 336,6	1	0,0	2,4
12	20,0	10,0	89,8	280,6	- 1,0	14,0	159,8	47,0	355,6	0,004	260,7	326,0	255,2	-9 773,0	-8 223,3	-10 013,2	- 694,5	-9 336,5	1	0,0	2,6
13	20,0	10,0	89,7	280,7	- 1,1	14,0	159,8	47,0	355,4	0,004	260,7	326,0	255,3	-9 772,8	-8 223,0	-10 013,2	- 694,5	-9 336,4	1	0,0	2,7
14	20,0	10,0	89,8	280,5	- 1,1	14,1	159,8	47,0	355,8	0,004	260,0	326,1	255,3	-9 772,0	-8 222,8	-10 013,2	- 694,5	-9 336,0	1	0,0	3,0
15	20,0	10,0	89,8	280,7	- 1,1	14,0	159,9	47,1	355,7	0,004	260,6	326,0	255,4	-9 772,7	-8 222,6	-10 013,2	- 694,5	-9 336,2	1	0,0	2,9
16	20,0	10,0	89,8	280,7	- 1,0	14,0	159,8	47,0	355,5	0,004	260,7	326,0	255,5	-9 772,6	-8 222,4	-10 013,1	- 694,5	-9 336,0	1	0,0	3,0
17	20,0	10,0	89,8	280,7	- 1,1	14,1	159,8	47,1	355,6	0,004	260,7	326,2	255,3	-9 772,5	-8 222,3	-10 013,0	- 694,5	-9 335,9	1	0,0	3,1
18	20,0	10,0	89,8	280,9	- 1,0	14,1	159,8	47,0	355,2	0,004	260,9	326,3	255,4	-9 772,5	-8 222,2	-10 013,0	- 694,5	-9 335,9	1	0,0	3,2
19	20,0	10,0	89,7	280,9	- 1,1	14,1	159,8	47,0	355,2	0,004	260,8	326,3	255,4	-9 772,5	-8 222,0	-10 012,9	- 694,5	-9 335,8	1	0,0	3,3
20	20,0	10,0	89,8	280,9	- 1,1	14,1	159,8	47,0	355,3	0,004	260,8	326,4	255,5	-9 772,3	-8 221,8	-10 012,9	- 694,5	-9 335,7	1	0,0	3,4
50	20,0	10,0	89,8	281,3	- 1,1	14,1	159,8	47,1	354,8	0,004	261,0	326,9	256,0	-9 772,3	-8 219,0	-10 012,1	- 694,5	-9 334,5	10	0,0	4,6
100	20,0	10,0	89,8	281,2	- 1,1	13,9	159,9	47,1	355,0	0,004	261,0	326,1	256,5	-9 771,0	-8 214,4	-10 011,1	- 694,5	-9 332,1	10	- 0,1	6,9
200	20,0	10,0	89,8	282,2	- 1,1	13,9	159,9	47,1	353,9	0,004	261,9	327,5	257,1	-9 769,0	-8 210,9	-10 009,6	- 694,5	-9 329,8	10	- 0,1	9,2
400	20,0	10,0	89,8	283,0	- 1,1	13,7	159,9	47,1	352,9	0,004	262,9	327,8	258,3	-9 766,3	-8 205,1	-10 007,4	- 694,4	-9 326,3	10	- 0,1	12,8
1 000	20,0	10,0	89,8	284,6	- 1,1	13,2	159,9	47,1	350,8	0,004	265,3	327,8	260,7	-9 761,0	-8 191,8	-10 003,6	- 694,4	-9 318,8	10	- 0,2	20,2
2 500	20,0	10,0	89,8	286,7	- 1,1	13,4	159,9	47,1	348,3	0,004	266,0	331,1	263,0	-9 750,8	-8 173,7	-9 997,8	- 694,5	-9 307,4	10	0,0	31,7
5 000	20,0	10,1	89,8	289,0	- 1,1	14,0	159,9	47,1	345,5	0,004	266,7	335,7	264,7	-9 738,7	-8 156,0	-9 990,1	- 694,5	-9 295,0	10	- 0,1	44,1
7 500	20,0	10,1	89,8	287,7	- 1,1	13,2	159,9	47,1	347,0	0,004	265,9	331,7	265,5	-9 730,8	-8 137,4	-9 983,4	- 694,2	-9 283,8	10	- 0,3	55,2
10 000	20,0	10,0	89,8	288,2	- 1,1	13,3	159,9	47,1	346,4	0,004	266,1	332,4	266,1	-9 725,1	-8 124,6	-9 977,1	- 694,2	-9 275,6	10	- 0,3	63,5
12 500	20,0	10,1	89,8	287,9	- 1,1	13,2	159,9	47,1	346,9	0,004	265,6	331,9	266,2	-9 718,0	-8 113,3	-9 971,3	- 694,3	-9 267,5	10	- 0,2	71,5
15 000	20,0	10,0	89,8	287,9	- 1,1	13,2	159,9	47,1	346,9	0,004	265,6	331,7	266,2	-9 713,2	-8 103,3	-9 966,0	- 694,3	-9 260,8	10	- 0,3	78,2
17 500	20,0	10,1	89,8	287,6	- 1,1	13,4	159,9	47,1	347,2	0,004	264,4	332,2	266,3	-9 707,8	-8 095,1	-9 961,1	- 694,3	-9 254,6	10	- 0,3	84,4
20 000	20,0	10,3	89,6	288,5	- 1,1	14,2	159,9	47,1	346,2	0,004	264,4	335,8	265,2	-9 702,8	-8 090,4	-9 955,7	- 694,3	-9 249,6	11	- 0,3	89,4

MG 20, 20-120 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	12,0	107,5	304,1	- 1,2	14,5	179,5	56,3	393,1	0,004	280,0	355,1	277,1	-9 688,3	-8 073,5	-9 942,1	- 694,2	-9 234,6	1	0,0	0,0
2	20,0	12,0	107,5	304,5	- 1,2	14,7	179,5	56,3	392,5	0,004	279,8	356,1	277,7	-9 687,5	-8 072,4	-9 942,1	- 694,2	-9 234,0	1	0,0	0,6
3	20,0	12,0	107,5	305,1	- 1,1	14,6	179,5	56,3	391,5	0,004	280,9	356,6	277,8	-9 687,4	-8 071,7	-9 942,2	- 694,2	-9 233,8	1	0,0	0,9
4	20,0	12,0	107,5	305,2	- 1,2	14,6	179,5	56,3	391,3	0,004	280,9	356,7	278,1	-9 687,4	-8 070,9	-9 942,4	- 694,2	-9 233,5	1	0,0	1,1
5	20,0	12,0	107,5	305,3	- 1,2	14,6	179,5	56,3	391,3	0,004	281,0	356,8	278,2	-9 687,5	-8 070,4	-9 942,5	- 694,2	-9 233,5	1	0,0	1,2
6	20,0	12,0	107,5	305,5	- 1,2	14,7	179,5	56,3	391,0	0,004	281,1	357,3	278,1	-9 687,6	-8 070,3	-9 942,6	- 694,2	-9 233,5	1	0,0	1,2
7	20,0	12,0	107,5	305,7	- 1,2	14,7	179,5	56,3	390,9	0,004	281,4	357,5	278,3	-9 688,3	-8 069,9	-9 942,8	- 694,2	-9 233,7	1	0,0	1,0
8	20,0	12,0	107,5	305,6	- 1,2	14,7	179,5	56,3	391,0	0,004	280,9	357,6	278,3	-9 688,8	-8 069,6	-9 943,0	- 694,2	-9 233,8	1	0,0	0,9
9	20,0	12,0	107,5	305,8	- 1,2	14,7	179,5	56,3	390,7	0,004	281,3	357,8	278,3	-9 689,0	-8 069,2	-9 943,0	- 694,2	-9 233,7	1	0,0	0,9
10	20,0	12,0	107,5	305,9	- 1,2	14,8	179,5	56,3	390,8	0,004	281,3	358,0	278,3	-9 689,2	-8 069,0	-9 942,9	- 694,2	-9 233,7	1	0,0	1,0
11	20,0	12,0	107,5	305,9	- 1,2	14,7	179,5	56,3	390,7	0,004	281,4	358,0	278,4	-9 689,4	-8 068,7	-9 943,0	- 694,2	-9 233,7	1	0,0	1,0
12	20,0	12,0	107,5	305,9	- 1,2	14,7	179,5	56,3	390,6	0,004	281,3	357,9	278,5	-9 689,4	-8 068,4	-9 942,8	- 694,2	-9 233,6	1	0,0	1,1
13	20,0	12,0	107,5	306,0	- 1,2	14,8	179,5	56,3	390,5	0,004	281,5	358,2	278,3	-9 689,6	-8 068,3	-9 942,9	- 694,2	-9 233,6	1	0,0	1,0
14	20,0	12,0	107,5	305,9	- 1,2	14,7	179,5	56,3	390,7	0,004	281,5	357,6	278,4	-9 689,8	-8 067,6	-9 942,8	- 694,2	-9 233,4	1	0,0	1,3
15	20,0	12,0	107,5	305,9	- 1,2	14,8	179,5	56,3	390,6	0,004	281,3	358,1	278,3	-9 689,7	-8 067,7	-9 942,7	- 694,2	-9 233,4	1	0,0	1,3
16	20,0	12,0	107,5	306,0	- 1,2	14,8	179,5	56,3	390,5	0,004	281,3	358,1	278,5	-9 689,8	-8 067,5	-9 942,6	- 694,2	-9 233,3	1	0,0	1,3
17	20,0	12,0	107,5	305,9	- 1,2	14,8	179,5	56,3	390,5	0,004	281,3	358,1	278,4	-9 689,9	-8 067,2	-9 942,5	- 694,2	-9 233,2	1	0,0	1,4
18	20,0	12,0	107,5	305,9	- 1,2	14,8	179,5	56,4	390,7	0,004	281,3	358,2	278,4	-9 689,9	-8 067,1	-9 942,6	- 694,2	-9 233,2	1	0,0	1,5
19	20,0	12,0	107,5	306,0	- 1,2	14,8	179,5	56,3	390,5	0,004	281,4	358,2	278,4	-9 690,0	-8 066,9	-9 942,5	- 694,2	-9 233,1	1	0,0	1,5
20	20,0	12,0	107,5	305,8	- 1,2	14,7	179,5	56,3	390,7	0,004	281,3	357,8	278,4	-9 690,0	-8 066,4	-9 942,5	- 694,2	-9 232,9	1	0,0	1,7
50	20,0	12,0	107,5	305,1	- 1,2	14,3	179,6	56,3	391,7	0,004	281,3	355,6	278,6	-9 691,2	-8 060,1	-9 942,1	- 694,2	-9 231,1	10	0,0	3,5
100	20,0	12,0	107,5	304,2	- 1,1	13,8	179,6	56,4	393,1	0,004	281,1	352,8	278,7	-9 690,8	-8 053,4	-9 940,9	- 694,2	-9 228,4	10	0,0	6,3
200	20,0	12,0	107,5	304,7	- 1,1	13,6	179,6	56,4	392,4	0,004	282,4	352,5	279,3	-9 689,7	-8 048,6	-9 939,7	- 694,2	-9 226,0	10	- 0,1	8,6
400	20,0	12,0	107,6	306,1	- 1,2	13,6	179,6	56,4	390,7	0,004	283,7	354,1	280,4	-9 687,6	-8 042,5	-9 937,9	- 694,1	-9 222,6	10	- 0,1	12,0
1 000	20,0	12,0	107,6	307,6	- 1,2	13,8	179,6	56,4	388,8	0,004	284,4	356,8	281,7	-9 681,2	-8 031,4	-9 931,8	- 694,1	-9 214,8	10	- 0,1	19,8
2 500	20,0	12,0	107,5	311,2	- 1,2	13,9	179,6	56,4	384,2	0,004	286,6	361,2	285,8	-9 673,4	-8 015,8	-9 926,1	- 694,0	-9 205,1	10	- 0,2	29,6
5 000	20,0	12,0	107,6	313,3	- 1,2	13,6	179,6	56,4	381,7	0,004	288,3	362,7	289,0	-9 663,9	-7 992,3	-9 917,2	- 694,0	-9 191,2	10	- 0,2	43,5
7 500	20,0	12,0	107,6	314,7	- 1,2	13,4	179,7	56,4	380,2	0,004	290,6	363,2	290,2	-9 652,9	-7 972,8	-9 905,9	- 693,9	-9 177,2	10	- 0,3	57,4
10 000	20,0	12,0	107,6	316,3	- 1,2	14,0	179,7	56,4	378,3	0,004	291,4	367,2	290,2	-9 648,2	-7 965,9	-9 895,9	- 693,8	-9 170,0	10	- 0,4	64,6
12 500	20,0	12,0	107,7	316,2	- 1,2	13,7	179,7	56,4	378,5	0,004	292,2	366,0	290,3	-9 643,7	-7 951,7	-9 887,7	- 693,9	-9 161,0	10	- 0,4	73,6
15 000	20,0	12,0	107,7	317,1	- 1,2	13,7	179,7	56,4	377,5	0,004	293,0	367,4	290,8	-9 640,5	-7 942,5	-9 880,9	- 693,9	-9 154,6	10	- 0,4	80,0
17 500	20,0	12,0	107,7	317,5	- 1,2	13,8	179,7	56,4	377,0	0,004	292,9	368,1	291,6	-9 635,9	-7 932,0	-9 875,4	- 693,8	-9 147,8	10	- 0,4	86,9
20 000	21,0	11,9	107,8	316,6	- 1,2	13,5	182,8	56,4	378,1	0,004	293,0	366,1	290,8	-9 630,6	-7 920,6	-9 868,7	- 693,7	-9 139,9	11	- 0,5	94,7

Essai routine inspiré de la norme européenne, deuxième essai

MG 20, 20-40 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	4,0	36,3	172,8	- 0,6	13,2	100,3	19,0	233,1	0,004	167,7	197,6	153,1	-9 791,9	-7 979,1	-9 959,5	- 693,9	-9 243,5	1	0,0	0,0
2	20,0	4,0	36,3	174,7	- 0,7	13,3	100,4	19,0	230,9	0,004	169,7	200,0	154,4	-9 789,2	-7 975,7	-9 957,8	- 693,9	-9 240,9	1	0,0	2,6
3	20,0	4,1	36,3	175,7	- 0,6	13,4	100,4	19,0	229,9	0,004	170,7	201,4	155,1	-9 788,0	-7 974,3	-9 957,2	- 693,9	-9 239,8	1	0,0	3,6
4	20,0	4,1	36,4	176,5	- 0,7	13,4	100,4	19,1	229,0	0,004	171,4	202,4	155,8	-9 787,5	-7 973,6	-9 957,0	- 693,9	-9 239,4	1	0,0	4,1
5	20,0	4,1	36,4	177,1	- 0,7	13,5	100,5	19,1	228,6	0,004	171,8	203,2	156,3	-9 787,1	-7 973,1	-9 957,0	- 693,9	-9 239,1	1	0,0	4,4
6	20,0	4,0	36,4	177,7	- 0,7	13,5	100,5	19,1	227,8	0,004	172,3	203,9	156,7	-9 787,1	-7 973,0	-9 957,1	- 693,9	-9 239,1	1	0,0	4,4
7	20,0	4,0	36,4	178,1	- 0,7	13,5	100,5	19,1	227,0	0,004	172,8	204,4	157,1	-9 787,0	-7 972,7	-9 957,1	- 693,9	-9 238,9	1	0,0	4,5
8	20,0	4,0	36,4	178,4	- 0,7	13,6	100,5	19,1	226,7	0,004	173,0	204,9	157,4	-9 786,9	-7 972,5	-9 957,2	- 693,9	-9 238,9	1	0,0	4,6
9	20,0	4,0	36,4	178,6	- 0,7	13,6	100,5	19,1	226,4	0,004	173,3	205,1	157,5	-9 786,9	-7 972,4	-9 957,2	- 693,9	-9 238,9	1	0,0	4,6
10	20,0	4,0	36,4	179,0	- 0,7	13,6	100,5	19,1	226,0	0,004	173,5	205,6	157,9	-9 787,0	-7 972,5	-9 957,5	- 693,9	-9 239,0	1	0,0	4,5
11	20,0	4,0	36,4	179,2	- 0,7	13,5	100,5	19,1	225,7	0,004	173,8	205,7	158,2	-9 787,0	-7 972,3	-9 957,6	- 693,9	-9 239,0	1	0,0	4,5
12	20,0	4,0	36,4	179,4	- 0,7	13,5	100,5	19,1	225,5	0,004	173,9	205,9	158,4	-9 787,1	-7 972,2	-9 957,7	- 693,9	-9 239,0	1	0,0	4,5
13	20,0	4,0	36,4	179,5	- 0,7	13,5	100,5	19,1	225,4	0,004	174,0	206,0	158,6	-9 787,0	-7 971,9	-9 957,8	- 693,9	-9 238,9	1	0,0	4,6
14	20,0	4,0	36,5	179,8	- 0,7	13,4	100,5	19,1	225,2	0,004	174,4	206,1	158,8	-9 787,1	-7 971,8	-9 958,0	- 693,9	-9 239,0	1	0,0	4,5
15	20,0	4,0	36,5	179,7	- 0,7	13,4	100,5	19,1	225,2	0,004	174,4	206,0	158,8	-9 787,2	-7 971,4	-9 958,1	- 693,9	-9 238,9	1	0,0	4,6
16	20,0	4,0	36,5	179,9	- 0,7	13,3	100,5	19,1	225,2	0,004	174,5	206,0	159,1	-9 787,2	-7 971,2	-9 958,2	- 693,9	-9 238,8	1	0,0	4,6
17	20,0	4,0	36,5	180,1	- 0,7	13,3	100,5	19,1	225,0	0,004	174,7	206,3	159,3	-9 787,2	-7 971,1	-9 958,2	- 693,9	-9 238,8	1	0,0	4,6
18	20,0	4,0	36,5	180,2	- 0,7	13,3	100,5	19,1	224,8	0,004	174,8	206,4	159,5	-9 787,4	-7 971,2	-9 958,5	- 693,9	-9 239,0	1	0,0	4,5
19	20,0	4,0	36,5	180,3	- 0,7	13,3	100,5	19,1	224,6	0,004	174,9	206,5	159,5	-9 787,4	-7 970,9	-9 958,5	- 693,9	-9 239,0	1	0,0	4,5
20	20,0	4,0	36,5	180,4	- 0,7	13,3	100,5	19,1	224,7	0,004	174,9	206,6	159,6	-9 787,4	-7 971,0	-9 958,6	- 693,9	-9 239,0	1	0,0	4,5
50	20,0	4,0	36,5	181,7	- 0,7	13,3	100,6	19,1	223,2	0,004	175,5	208,4	161,1	-9 788,3	-7 971,1	-9 960,4	- 693,9	-9 239,9	10	0,0	3,5
100	20,0	4,0	36,6	182,8	- 0,7	13,8	100,6	19,1	221,9	0,004	175,3	210,9	162,3	-9 789,9	-7 972,6	-9 962,6	- 693,9	-9 241,7	10	0,0	1,8
200	20,0	4,0	36,6	183,5	- 0,7	13,9	100,6	19,1	221,1	0,004	175,7	212,0	162,9	-9 791,7	-7 973,0	-9 964,7	- 693,9	-9 243,1	10	0,0	0,3
400	20,0	4,0	36,6	182,7	- 0,7	13,9	100,6	19,1	222,0	0,004	174,3	211,3	162,6	-9 792,6	-7 972,4	-9 966,7	- 693,9	-9 243,9	10	0,0	0,5
1 000	20,0	4,0	36,5	180,5	- 0,7	14,2	100,5	19,1	224,3	0,004	171,4	209,3	160,6	-9 794,8	-7 972,3	-9 970,3	- 693,9	-9 245,8	10	- 0,1	2,3
2 500	20,0	4,0	36,4	177,2	- 0,7	14,7	100,4	19,0	228,0	0,004	167,4	206,8	157,4	-9 798,6	-7 973,0	-9 973,0	- 693,9	-9 248,2	10	- 0,1	4,7
5 000	20,0	4,0	36,4	172,5	- 0,7	14,8	100,4	19,0	234,1	0,004	162,0	201,6	153,8	-9 803,8	-7 973,8	-9 973,5	- 693,9	-9 250,4	10	0,0	6,9
7 500	20,0	4,0	36,3	171,8	- 0,7	15,0	100,3	19,0	234,6	0,004	160,4	201,4	153,6	-9 809,1	-7 975,9	-9 975,0	- 693,9	-9 253,3	10	0,0	9,9
10 000	20,0	4,0	36,3	170,6	- 0,7	15,1	100,3	19,0	236,1	0,004	158,8	200,1	152,9	-9 813,2	-7 975,2	-9 974,8	- 693,9	-9 254,4	10	0,0	10,9
12 500	20,0	4,0	36,3	169,9	- 0,7	15,1	100,3	19,0	237,1	0,004	157,7	199,3	152,6	-9 816,2	-7 976,2	-9 977,5	- 693,9	-9 256,7	10	0,0	13,2

15 000	20,0	4,0	36,3	169,1	- 0,7	15,1	100,3	19,0	238,0	0,004	156,6	198,4	152,3	-9 818,5	-7 979,0	-9 978,1	- 693,9	-9 258,5	10	0,0	15,1
17 500	20,0	4,0	36,2	168,6	- 0,7	14,8	100,2	19,0	238,6	0,004	156,2	197,3	152,3	-9 820,3	-7 979,0	-9 978,5	- 693,9	-9 259,3	10	0,0	15,8
20 000	20,0	4,0	36,2	168,2	- 0,6	14,7	100,2	19,0	239,1	0,004	156,1	196,6	152,0	-9 822,7	-7 979,3	-9 978,8	- 693,8	-9 260,3	10	- 0,2	16,8

MG 20, 20-80 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	8,1	72,1	226,6	- 0,9	14,5	140,2	37,8	353,7	0,004	211,1	264,3	204,4	-9 784,4	-7 934,5	-9 948,8	- 693,6	-9 222,6	1	0,0	0,0
2	20,0	8,1	72,1	228,6	- 0,9	14,5	140,2	37,8	350,6	0,004	213,0	266,8	206,1	-9 782,0	-7 931,8	-9 947,2	- 693,6	-9 220,3	1	0,0	2,3
3	20,0	8,1	72,1	229,5	- 0,9	14,5	140,2	37,8	349,3	0,004	214,1	267,7	206,8	-9 780,8	-7 930,0	-9 946,3	- 693,6	-9 219,0	1	0,0	3,6
4	20,0	8,1	72,1	230,1	- 0,9	14,5	140,2	37,8	348,4	0,004	214,4	268,5	207,4	-9 779,6	-7 928,9	-9 945,6	- 693,6	-9 218,0	1	0,0	4,5
5	20,0	8,1	72,1	230,7	- 0,9	14,5	140,2	37,8	347,7	0,004	215,2	269,2	207,8	-9 779,0	-7 928,1	-9 945,2	- 693,6	-9 217,4	1	0,0	5,2
6	20,0	8,1	72,1	231,6	- 0,9	14,4	140,2	37,8	346,1	0,004	216,8	269,8	208,3	-9 779,7	-7 927,6	-9 944,9	- 693,6	-9 217,4	1	0,0	5,2
7	20,0	8,1	72,1	232,2	- 0,9	14,3	140,2	37,8	345,3	0,004	217,4	270,3	208,9	-9 779,2	-7 927,1	-9 944,5	- 693,6	-9 217,0	1	0,0	5,6
8	20,0	8,1	72,1	232,5	- 0,9	14,3	140,2	37,8	344,8	0,004	217,9	270,6	209,0	-9 778,9	-7 926,6	-9 944,2	- 693,6	-9 216,6	1	0,0	6,0
9	20,0	8,1	72,1	232,6	- 0,9	14,4	140,2	37,8	344,6	0,004	217,7	270,9	209,3	-9 778,2	-7 926,1	-9 943,9	- 693,6	-9 216,1	1	0,0	6,5
10	20,0	8,1	72,2	233,0	- 0,9	14,4	140,2	37,8	344,3	0,004	218,1	271,4	209,5	-9 777,9	-7 925,8	-9 943,7	- 693,6	-9 215,8	1	0,0	6,8
11	20,0	8,1	72,2	233,3	- 0,9	14,4	140,2	37,8	344,0	0,004	218,3	271,7	209,8	-9 777,7	-7 925,4	-9 943,5	- 693,6	-9 215,5	1	0,0	7,0
12	20,0	8,1	72,2	233,4	- 0,9	14,4	140,3	37,8	343,8	0,004	218,4	271,8	210,0	-9 777,3	-7 924,9	-9 943,3	- 693,6	-9 215,2	1	0,0	7,4
13	20,0	8,1	72,1	233,7	- 0,9	14,4	140,2	37,8	343,0	0,004	218,8	272,2	210,2	-9 777,3	-7 924,8	-9 943,1	- 693,6	-9 215,1	1	0,0	7,5
14	20,0	8,1	72,1	234,0	- 0,9	14,3	140,2	37,8	342,7	0,004	219,3	272,3	210,4	-9 777,2	-7 924,4	-9 942,9	- 693,6	-9 214,8	1	0,0	7,8
15	20,0	8,1	72,1	234,1	- 0,9	14,3	140,2	37,8	342,5	0,004	219,5	272,5	210,4	-9 777,2	-7 924,1	-9 942,7	- 693,6	-9 214,7	1	0,0	7,9
16	20,0	8,1	72,1	234,3	- 0,9	14,3	140,2	37,8	342,2	0,004	219,7	272,6	210,6	-9 777,1	-7 923,8	-9 942,5	- 693,6	-9 214,5	1	0,0	8,1
17	20,0	8,1	72,2	234,5	- 0,9	14,3	140,2	37,8	342,1	0,004	220,0	272,8	210,6	-9 777,0	-7 923,5	-9 942,3	- 693,6	-9 214,3	1	0,0	8,3
18	20,0	8,1	72,2	234,6	- 0,9	14,3	140,2	37,8	341,9	0,004	220,1	272,9	210,8	-9 777,0	-7 923,2	-9 942,2	- 693,6	-9 214,1	1	0,0	8,5
19	20,0	8,1	72,1	234,9	- 0,9	14,3	140,2	37,8	341,2	0,004	220,3	273,4	211,1	-9 777,1	-7 923,1	-9 942,1	- 693,6	-9 214,1	1	0,0	8,5
20	20,0	8,1	72,1	235,1	- 0,9	14,2	140,1	37,8	340,8	0,004	220,8	273,3	211,1	-9 777,2	-7 922,8	-9 942,0	- 693,6	-9 214,0	1	0,0	8,5
50	20,0	8,1	72,1	236,5	- 0,9	14,3	140,2	37,8	338,9	0,004	221,3	275,3	213,0	-9 774,5	-7 918,3	-9 939,4	- 693,6	-9 210,7	10	- 0,1	11,8
100	20,0	8,1	72,1	238,7	- 0,9	14,4	140,2	37,8	336,0	0,004	222,6	278,1	215,4	-9 773,1	-7 914,8	-9 937,2	- 693,6	-9 208,4	10	- 0,1	14,2
200	20,0	8,1	72,1	241,0	- 0,9	13,9	140,2	37,8	332,8	0,004	225,6	279,3	218,1	-9 771,6	-7 909,8	-9 935,0	- 693,5	-9 205,5	10	- 0,1	17,1
400	20,0	8,1	72,1	244,7	- 0,9	14,1	140,2	37,8	327,7	0,004	229,1	284,2	221,0	-9 769,3	-7 908,7	-9 933,2	- 693,5	-9 203,7	10	- 0,1	18,8
1 000	20,0	8,1	72,1	247,9	- 0,9	13,3	140,2	37,8	323,6	0,004	233,1	285,6	224,9	-9 766,3	-7 901,5	-9 930,8	- 693,5	-9 199,5	10	- 0,1	23,1
2 500	20,0	8,1	72,1	251,0	- 0,9	13,2	140,2	37,8	319,5	0,004	235,8	288,9	228,3	-9 763,4	-7 896,4	-9 928,1	- 693,6	-9 196,0	10	0,0	26,6
5 000	20,0	8,1	72,1	253,4	- 1,0	13,1	140,2	37,8	316,6	0,004	238,1	291,5	230,6	-9 762,3	-7 892,1	-9 925,7	- 693,6	-9 193,4	10	0,0	29,2
7 500	20,0	8,1	72,1	253,4	- 0,9	13,0	140,2	37,8	316,5	0,004	237,7	291,2	231,5	-9 759,2	-7 886,8	-9 924,7	- 693,6	-9 190,2	10	0,0	32,4
10 000	20,0	8,1	72,2	254,0	- 1,0	12,9	140,2	37,8	315,9	0,004	237,5	291,7	232,7	-9 753,8	-7 882,5	-9 925,0	- 693,5	-9 187,1	10	- 0,1	35,5
12 500	20,0	8,1	72,2	253,5	- 1,0	12,8	140,2	37,8	316,4	0,004	236,8	290,8	233,0	-9 747,7	-7 876,8	-9 924,1	- 693,5	-9 182,9	10	- 0,1	39,7
15 000	20,0	8,1	72,1	253,0	- 1,0	13,0	140,2	37,8	316,9	0,004	235,5	291,0	232,5	-9 742,4	-7 873,9	-9 923,2	- 693,5	-9 179,8	10	- 0,2	42,7
17 500	20,0	8,1	72,1	250,8	- 0,9	12,2	140,2	37,8	319,6	0,004	234,6	286,2	231,6	-9 737,8	-7 865,4	-9 921,2	- 693,4	-9 174,8	10	- 0,2	47,8
20 000	20,0	8,3	71,8	251,4	- 1,0	13,3	140,2	37,8	318,8	0,004	234,0	290,1	230,2	-9 734,0	-7 867,1	-9 918,3	- 693,4	-9 173,1	11	- 0,2	49,4

MG 20, 20-100 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	10,1	89,8	266,1	- 1,0	14,0	159,9	47,1	375,4	0,004	246,7	309,1	242,4	-9 717,6	-7 850,8	-9 904,7	- 693,3	-9 157,7	1	0,0	0,0
2	20,0	10,0	89,8	266,6	- 1,0	14,0	159,8	47,1	374,5	0,004	247,4	309,7	242,6	-9 717,4	-7 849,9	-9 904,3	- 693,4	-9 157,2	1	0,0	0,5
3	20,0	10,0	89,8	266,8	- 1,0	14,1	159,8	47,0	374,0	0,004	247,6	310,1	242,7	-9 717,2	-7 849,4	-9 904,1	- 693,3	-9 156,9	1	0,0	0,8
4	20,0	10,0	89,8	266,7	- 1,0	14,0	159,8	47,0	374,2	0,004	247,7	309,7	242,8	-9 716,9	-7 848,8	-9 903,8	- 693,3	-9 156,5	1	0,0	1,2
5	20,0	10,0	89,8	266,6	- 1,0	14,0	159,8	47,0	374,3	0,004	247,7	309,6	242,6	-9 716,7	-7 848,3	-9 903,5	- 693,3	-9 156,2	1	0,0	1,5
6	20,0	10,0	89,8	266,6	- 1,0	14,0	159,8	47,0	374,4	0,004	247,6	309,6	242,6	-9 716,4	-7 848,0	-9 903,4	- 693,3	-9 155,9	1	0,0	1,7
7	20,0	10,0	89,8	266,7	- 1,0	14,0	159,8	47,0	374,1	0,004	247,7	309,8	242,6	-9 716,3	-7 847,8	-9 903,3	- 693,3	-9 155,8	1	0,0	1,9
8	20,0	10,0	89,8	266,8	- 1,0	14,0	159,8	47,0	374,1	0,004	247,8	309,9	242,8	-9 716,2	-7 847,6	-9 903,3	- 693,3	-9 155,7	1	0,0	2,0
9	20,0	10,0	89,8	266,8	- 1,0	14,0	159,8	47,0	374,1	0,004	247,7	309,9	242,7	-9 716,1	-7 847,4	-9 903,1	- 693,3	-9 155,5	1	0,0	2,1
10	20,0	10,0	89,8	266,8	- 1,0	14,0	159,9	47,1	374,2	0,004	247,7	310,0	242,8	-9 716,0	-7 847,4	-9 903,1	- 693,3	-9 155,5	1	0,0	2,2
11	20,0	10,0	89,8	266,7	- 1,0	14,0	159,8	47,1	374,2	0,004	247,6	309,9	242,7	-9 715,9	-7 847,2	-9 903,0	- 693,3	-9 155,4	1	0,0	2,3
12	20,0	10,0	89,8	266,7	- 1,0	14,0	159,8	47,0	374,2	0,004	247,6	309,7	242,7	-9 715,8	-7 846,9	-9 902,9	- 693,3	-9 155,2	1	0,0	2,5
13	20,0	10,0	89,8	266,7	- 1,0	14,0	159,8	47,0	374,2	0,004	247,6	309,6	242,7	-9 715,7	-7 846,6	-9 902,9	- 693,3	-9 155,1	1	0,0	2,6
14	20,0	10,0	89,8	266,6	- 1,0	13,9	159,8	47,1	374,4	0,004	247,7	309,3	242,9	-9 715,7	-7 846,1	-9 902,9	- 693,3	-9 154,9	1	0,0	2,8
15	20,0	10,0	89,8	266,4	- 1,0	13,8	159,8	47,1	374,8	0,004	247,7	308,8	242,8	-9 715,5	-7 845,6	-9 902,9	- 693,3	-9 154,7	1	0,0	3,0
16	20,0	10,0	89,8	266,4	- 1,0	13,8	159,9	47,1	374,8	0,004	247,7	308,7	242,8	-9 715,4	-7 845,3	-9 902,8	- 693,3	-9 154,5	1	0,0	3,2
17	20,0	10,0	89,8	266,5	- 1,0	13,7	159,9	47,1	374,6	0,004	247,9	308,7	243,0	-9 715,5	-7 845,2	-9 902,9	- 693,3	-9 154,5	1	0,0	3,2
18	20,0	10,0	89,8	266,4	- 1,0	13,7	159,8	47,0	374,5	0,004	247,8	308,6	242,9	-9 715,5	-7 844,9	-9 902,8	- 693,3	-9 154,4	1	0,0	3,3
19	20,0	10,0	89,8	266,4	- 1,0	13,7	159,9	47,1	374,8	0,004	247,8	308,3	242,9	-9 715,4	-7 844,6	-9 902,8	- 693,3	-9 154,3	1	0,0	3,4
20	20,0	10,0	89,8	266,3	- 1,0	13,7	159,9	47,1	374,9	0,004	247,8	308,3	242,8	-9 715,3	-7 844,5	-9 902,8	- 693,3	-9 154,2	1	0,0	3,5
50	20,0	10,0	89,8	265,9	- 1,0	13,5	159,8	47,1	375,5	0,004	247,8	307,1	242,8	-9 714,3	-7 841,8	-9 902,1	- 693,3	-9 152,7	10	0,0	5,0
100	20,0	10,1	89,8	266,3	- 1,0	13,5	159,9	47,1	375,0	0,004	248,2	307,8	242,9	-9 713,3	-7 840,6	-9 901,1	- 693,3	-9 151,7	10	0,0	6,0
200	20,0	10,1	89,8	267,4	- 1,0	13,9	159,9	47,1	373,4	0,004	248,6	310,1	243,4	-9 712,0	-7 840,8	-9 900,3	- 693,3	-9 151,1	10	0,0	6,6
400	20,0	10,1	89,8	268,7	- 1,0	14,0	159,9	47,1	371,6	0,004	249,5	312,1	244,6	-9 710,7	-7 839,6	-9 899,7	- 693,3	-9 150,0	10	0,0	7,7
1 000	20,0	10,1	89,8	270,3	- 1,0	13,7	159,9	47,1	369,4	0,004	251,2	313,1	246,7	-9 707,8	-7 835,1	-9 898,1	- 693,3	-9 147,0	10	- 0,1	10,7
2 500	20,0	10,1	89,8	271,8	- 1,0	13,7	159,9	47,1	367,4	0,004	252,5	314,8	248,0	-9 702,6	-7 827,6	-9 894,2	- 693,3	-9 141,5	10	- 0,1	16,2
5 000	20,0	10,1	89,8	274,7	- 1,0	13,9	159,9	47,1	363,5	0,004	255,3	318,6	250,2	-9 698,4	-7 822,3	-9 891,1	- 693,2	-9 137,3	10	- 0,1	20,4
7 500	20,0	10,1	89,8	274,2	- 1,0	13,5	159,9	47,1	364,1	0,004	254,3	317,0	251,4	-9 692,9	-7 813,1	-9 888,3	- 693,2	-9 131,4	10	- 0,2	26,3
10 000	20,0	10,1	89,8	274,8	- 1,0	13,7	159,9	47,1	363,3	0,004	254,6	318,3	251,5	-9 688,6	-7 808,5	-9 884,7	- 693,1	-9 127,2	10	- 0,2	30,5
12 500	20,0	10,1	89,8	274,4	- 1,0	13,6	159,8	47,1	363,7	0,004	254,2	317,4	251,7	-9 684,3	-7 802,0	-9 881,7	- 693,2	-9 122,6	10	- 0,2	35,0
15 000	20,0	10,1	89,8	273,6	- 1,0	13,1	159,8	47,1	364,8	0,004	254,6	314,8	251,4	-9 681,1	-7 794,7	-9 878,3	- 693,1	-9 118,0	10	- 0,2	39,6
17 500	20,0	10,1	89,8	274,3	- 1,0	12,7	159,8	47,1	363,9	0,004	256,6	314,3	251,9	-9 678,1	-7 788,2	-9 875,4	- 693,1	-9 113,9	10	- 0,2	43,8
20 000	20,0	10,3	89,5	273,2	- 1,0	12,8	159,8	47,1	365,3	0,004	255,3	313,5	251,0	-9 673,1	-7 782,1	-9 871,5	- 693,1	-9 108,9	11	- 0,3	48,8

MG 20, 20-120 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	1	20,0	12,0	107,5	286,3	- 1,1	14,2	179,5	56,3	417,6	0,004	265,5	333,2	260,1	-9 658,8	-7 771,5	-9 859,5	- 693,0	-9 096,6	1	0,0
2	2	20,0	12,0	107,5	286,7	- 1,1	14,3	179,6	56,3	417,0	0,004	265,6	333,9	260,5	-9 658,5	-7 770,8	-9 859,2	- 693,0	-9 096,2	1	0,0
3	3	20,0	12,0	107,5	286,5	- 1,1	14,2	179,5	56,3	416,9	0,004	265,5	333,5	260,5	-9 658,0	-7 769,9	-9 859,0	- 693,0	-9 095,6	1	0,0
4	4	20,0	12,0	107,4	286,5	- 1,1	14,2	179,4	56,3	416,7	0,004	265,5	333,5	260,6	-9 657,9	-7 769,4	-9 858,9	- 693,0	-9 095,4	1	0,0
5	5	20,0	12,0	107,4	286,6	- 1,1	14,1	179,4	56,3	416,7	0,004	265,6	333,4	260,9	-9 657,6	-7 768,8	-9 859,0	- 693,0	-9 095,1	1	0,0
6	6	20,0	12,0	107,4	286,3	- 1,1	14,2	179,5	56,3	417,2	0,004	265,4	333,2	260,4	-9 657,4	-7 768,4	-9 858,5	- 693,0	-9 094,8	1	0,0
7	7	20,0	12,0	107,5	286,8	- 1,1	14,2	179,5	56,3	416,6	0,004	265,6	333,7	261,1	-9 657,5	-7 768,5	-9 858,8	- 693,0	-9 094,9	1	0,0
8	8	20,0	12,0	107,5	286,4	- 1,1	14,2	179,5	56,3	417,2	0,004	265,4	333,3	260,5	-9 657,3	-7 767,9	-9 858,4	- 693,0	-9 094,6	1	0,0
9	9	20,0	12,0	107,5	286,5	- 1,1	14,2	179,5	56,3	416,9	0,004	265,5	333,4	260,7	-9 657,3	-7 767,8	-9 858,5	- 693,0	-9 094,5	1	0,0
10	10	20,0	12,0	107,5	286,8	- 1,1	14,2	179,5	56,3	416,5	0,004	265,8	333,7	261,0	-9 657,5	-7 767,9	-9 858,6	- 693,0	-9 094,7	1	0,0
11	11	20,0	12,0	107,4	286,8	- 1,1	14,2	179,5	56,3	416,5	0,004	265,7	333,7	260,8	-9 657,5	-7 767,7	-9 858,4	- 693,0	-9 094,5	1	0,0
12	12	20,0	12,0	107,4	286,7	- 1,1	14,2	179,5	56,3	416,6	0,004	265,7	333,6	260,7	-9 657,5	-7 767,5	-9 858,5	- 693,0	-9 094,5	1	0,0
13	13	20,0	12,0	107,5	286,8	- 1,1	14,2	179,5	56,3	416,6	0,004	265,7	333,8	260,9	-9 657,5	-7 767,4	-9 858,5	- 693,0	-9 094,5	1	0,0
14	14	20,0	12,0	107,5	286,7	- 1,1	14,2	179,5	56,3	416,8	0,004	265,6	333,6	261,0	-9 657,4	-7 767,2	-9 858,4	- 693,0	-9 094,4	1	0,0
15	15	20,0	12,0	107,5	286,9	- 1,1	14,2	179,5	56,3	416,5	0,004	265,8	333,8	261,1	-9 657,6	-7 767,2	-9 858,5	- 693,0	-9 094,4	1	0,0
16	16	20,0	12,0	107,5	286,7	- 1,1	14,2	179,5	56,3	416,8	0,004	265,6	333,6	260,9	-9 657,4	-7 767,0	-9 858,4	- 693,0	-9 094,3	1	0,0
17	17	20,0	12,0	107,5	286,8	- 1,1	14,2	179,5	56,3	416,7	0,004	265,7	333,7	261,0	-9 657,5	-7 767,0	-9 858,4	- 693,0	-9 094,3	1	0,0
18	18	20,0	12,0	107,5	286,8	- 1,1	14,2	179,5	56,3	416,6	0,004	265,8	333,8	261,0	-9 657,5	-7 766,8	-9 858,3	- 693,0	-9 094,2	1	0,0
19	19	20,0	12,0	107,5	286,9	- 1,1	14,2	179,5	56,3	416,6	0,004	265,8	334,0	261,0	-9 657,6	-7 766,9	-9 858,4	- 693,0	-9 094,3	1	0,0
20	20	20,0	12,0	107,5	286,9	- 1,1	14,2	179,5	56,3	416,5	0,004	265,9	333,9	260,9	-9 657,6	-7 766,7	-9 858,4	- 693,0	-9 094,2	1	0,0
50	50	20,0	12,0	107,5	286,5	- 1,1	14,3	179,5	56,3	417,2	0,004	265,4	333,7	260,4	-9 657,8	-7 764,7	-9 858,0	- 693,0	-9 093,5	10	0,0
100	100	20,0	12,0	107,5	286,6	- 1,1	14,1	179,6	56,4	417,2	0,004	266,2	333,1	260,4	-9 659,0	-7 761,7	-9 857,3	- 693,0	-9 092,7	10	0,0
200	200	20,0	12,1	107,5	286,0	- 1,1	14,1	179,6	56,4	418,1	0,004	265,9	332,3	259,7	-9 658,8	-7 758,7	-9 855,6	- 693,0	-9 091,0	10	0,0
400	400	20,0	12,1	107,5	285,8	- 1,1	13,7	179,6	56,4	418,4	0,004	266,1	330,9	260,3	-9 657,7	-7 754,4	-9 855,2	- 693,0	-9 089,1	10	- 0,1
1 000	1 000	20,0	12,0	107,5	287,3	- 1,1	13,2	179,6	56,4	416,2	0,004	268,1	331,1	262,8	-9 655,2	-7 748,0	-9 854,2	- 692,9	-9 085,8	10	- 0,1
2 500	2 500	20,0	12,0	107,5	289,6	- 1,1	13,2	179,6	56,4	412,8	0,004	270,6	333,4	264,8	-9 651,1	-7 741,1	-9 850,9	- 692,9	-9 081,0	10	- 0,2
5 000	5 000	20,0	12,0	107,5	286,7	- 1,1	11,7	179,6	56,4	417,0	0,004	269,5	325,4	265,3	-9 640,0	-7 721,6	-9 841,7	- 692,8	-9 067,8	10	- 0,2
7 500	7 500	20,0	12,0	107,5	292,1	- 1,1	13,6	179,6	56,4	409,4	0,004	271,1	337,9	267,3	-9 634,3	-7 727,0	-9 838,2	- 692,8	-9 066,5	10	- 0,2
10 000	10 000	20,0	12,0	107,5	292,0	- 1,1	13,3	179,6	56,4	409,6	0,004	272,2	336,8	267,0	-9 627,5	-7 716,1	-9 831,5	- 692,8	-9 058,4	10	- 0,3
12 500	12 500	20,0	12,0	107,5	293,0	- 1,1	13,4	179,6	56,4	408,2	0,004	273,6	338,1	267,2	-9 625,1	-7 712,6	-9 826,6	- 692,8	-9 054,8	10	- 0,2
15 000	15 000	20,0	12,0	107,6	292,5	- 1,1	13,5	179,7	56,4	409,0	0,004	274,2	338,0	265,4	-9 623,2	-7 709,4	-9 818,2	- 692,9	-9 050,3	10	- 0,1
17 500	17 500	20,0	12,0	107,6	293,5	- 1,1	13,5	179,7	56,4	407,7	0,004	275,3	338,9	266,1	-9 623,5	-7 707,3	-9 814,3	- 692,9	-9 048,4	10	- 0,1
20 000	20 000	21,3	11,9	107,8	292,3	- 1,1	12,9	183,5	56,4	409,5	0,004	276,4	335,6	265,0	-9 624,9	-7 700,0	-9 809,0	- 692,9	-9 044,6	11	- 0,2

Essai routine inspiré de la norme européenne, troisième essai

MG 20, 20-40 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	4,0	36,0	134,6	- 0,5	13,9	100,0	18,9	297,2	0,004	125,0	156,1	122,8	-9 861,4	-7 824,6	-9 938,1	- 693,1	-9 208,0	1	0,0	0,0
2	20,0	4,0	36,0	135,7	- 0,5	13,8	100,0	18,9	294,7	0,004	126,0	157,3	123,8	-9 859,2	-7 822,0	-9 936,1	- 693,1	-9 205,8	1	0,0	2,3
3	20,0	4,0	36,0	136,3	- 0,5	13,8	100,0	18,9	293,4	0,004	126,5	158,1	124,4	-9 858,4	-7 820,9	-9 935,3	- 693,1	-9 204,9	1	0,0	3,2
4	20,0	4,0	36,1	136,9	- 0,5	13,9	100,1	18,9	292,7	0,004	127,0	158,8	124,8	-9 857,8	-7 820,0	-9 934,6	- 693,1	-9 204,1	1	0,0	3,9
5	20,0	4,0	36,0	137,3	- 0,5	14,0	100,0	18,9	291,4	0,004	127,3	159,3	125,1	-9 857,3	-7 819,5	-9 934,2	- 693,1	-9 203,7	1	0,0	4,4
6	20,0	3,9	36,1	137,6	- 0,5	14,0	100,1	18,9	291,0	0,004	127,8	159,8	125,4	-9 857,1	-7 819,1	-9 933,9	- 693,1	-9 203,4	1	0,0	4,7
7	20,0	4,0	36,1	137,6	- 0,5	13,9	100,0	18,9	291,0	0,004	127,8	159,7	125,3	-9 856,8	-7 818,4	-9 933,4	- 693,1	-9 202,9	1	0,0	5,2
8	20,0	3,9	36,1	138,0	- 0,5	13,9	100,0	18,9	289,9	0,004	128,2	160,2	125,7	-9 856,7	-7 818,3	-9 933,4	- 693,1	-9 202,8	1	0,0	5,3
9	20,0	4,0	36,1	138,1	- 0,5	13,9	100,0	18,9	289,9	0,004	128,3	160,2	125,7	-9 856,4	-7 817,9	-9 933,1	- 693,1	-9 202,5	1	0,0	5,6
10	20,0	3,9	36,1	138,0	- 0,5	13,9	100,0	18,9	290,1	0,004	128,3	160,2	125,6	-9 856,2	-7 817,5	-9 932,9	- 693,1	-9 202,2	1	0,0	5,8
11	20,0	3,9	36,1	138,4	- 0,5	13,9	100,1	18,9	289,5	0,004	128,7	160,7	126,0	-9 856,1	-7 817,4	-9 932,9	- 693,1	-9 202,1	1	0,0	5,9
12	20,0	3,9	36,1	138,4	- 0,5	13,8	100,0	18,9	289,3	0,004	128,7	160,5	126,1	-9 856,0	-7 816,9	-9 932,7	- 693,1	-9 201,9	1	0,0	6,2
13	20,0	3,9	36,1	138,5	- 0,5	14,0	100,1	18,9	289,3	0,004	128,7	161,0	126,0	-9 855,8	-7 816,8	-9 932,5	- 693,1	-9 201,7	1	0,0	6,4
14	20,0	3,9	36,1	138,7	- 0,5	14,0	100,1	18,9	288,8	0,004	128,8	161,1	126,3	-9 855,8	-7 816,9	-9 932,5	- 693,1	-9 201,7	1	0,0	6,3
15	20,0	3,9	36,1	138,9	- 0,6	14,0	100,0	18,9	288,1	0,004	129,0	161,2	126,5	-9 855,7	-7 816,8	-9 932,5	- 693,1	-9 201,7	1	0,0	6,4
16	20,0	3,9	36,1	138,8	- 0,6	14,0	100,1	18,9	288,6	0,004	128,9	161,1	126,3	-9 855,5	-7 816,3	-9 932,2	- 693,1	-9 201,3	1	0,0	6,7
17	20,0	3,9	36,1	139,1	- 0,6	14,0	100,1	18,9	288,2	0,004	129,2	161,5	126,6	-9 855,5	-7 816,3	-9 932,2	- 693,1	-9 201,3	1	0,0	6,7
18	20,0	3,9	36,1	139,2	- 0,5	13,9	100,1	18,9	288,0	0,004	129,5	161,4	126,6	-9 855,5	-7 816,0	-9 932,1	- 693,1	-9 201,2	1	0,0	6,8
19	20,0	3,9	36,2	139,1	- 0,5	14,1	100,1	18,9	288,3	0,004	129,2	161,6	126,5	-9 855,3	-7 816,0	-9 931,9	- 693,1	-9 201,1	1	0,0	7,0
20	20,0	3,9	36,1	139,2	- 0,5	14,0	100,1	18,9	287,8	0,004	129,3	161,6	126,6	-9 855,2	-7 815,9	-9 932,0	- 693,1	-9 201,0	1	0,0	7,0
50	20,0	4,0	36,2	139,6	- 0,6	13,6	100,1	18,9	287,2	0,004	129,6	161,5	127,8	-9 853,7	-7 813,0	-9 930,7	- 693,1	-9 199,1	10	0,0	8,9
100	20,0	4,0	36,2	139,9	- 0,5	13,5	100,1	18,9	286,9	0,004	129,8	161,7	128,2	-9 852,7	-7 811,4	-9 929,9	- 693,1	-9 198,0	10	0,0	10,0
200	20,0	4,0	36,2	141,7	- 0,6	14,3	100,2	18,9	283,5	0,004	130,5	165,0	129,5	-9 853,0	-7 813,8	-9 930,1	- 693,1	-9 199,0	10	0,0	9,1
400	20,0	4,0	36,2	141,1	- 0,5	14,2	100,2	18,9	284,9	0,004	129,8	164,1	129,2	-9 852,3	-7 812,3	-9 929,6	- 693,1	-9 198,1	10	0,0	10,0
1 000	20,0	4,0	36,2	138,2	- 0,5	14,6	100,2	18,9	290,8	0,004	127,3	161,4	125,8	-9 851,8	-7 810,3	-9 927,5	- 693,1	-9 196,5	10	0,0	11,5
2 500	20,0	4,0	36,2	139,4	- 0,6	14,8	100,2	18,9	288,2	0,004	127,8	163,1	127,2	-9 853,2	-7 810,3	-9 928,5	- 693,1	-9 197,3	10	0,0	10,7
5 000	20,0	4,0	36,2	141,6	- 0,6	14,8	100,2	18,9	283,8	0,004	129,4	165,9	129,6	-9 855,4	-7 813,0	-9 931,6	- 693,1	-9 200,0	10	0,0	8,0
7 500	20,0	4,0	36,2	138,1	- 0,5	15,5	100,2	18,9	290,7	0,004	125,3	162,8	126,3	-9 853,0	-7 810,8	-9 929,7	- 693,1	-9 197,8	10	0,0	10,2
10 000	20,0	4,0	36,2	135,6	- 0,5	14,7	100,2	18,9	296,1	0,004	123,4	158,6	124,8	-9 854,0	-7 810,7	-9 928,4	- 693,1	-9 197,7	10	0,0	10,3
12 500	20,0	4,0	36,2	138,1	- 0,5	14,5	100,2	18,9	290,7	0,004	125,7	161,3	127,4	-9 856,4	-7 812,9	-9 930,7	- 693,1	-9 200,0	10	0,0	8,1

15 000	20,0	4,0	36,2	137,1	- 0,5	14,3	100,2	18,9	292,9	0,004	125,0	159,7	126,6	-9 856,1	-7 811,8	-9 930,7	- 693,1	-9 199,5	10	0,0	8,5
17 500	20,0	4,0	36,2	136,3	- 0,5	14,5	100,2	18,9	294,5	0,004	123,9	159,2	126,0	-9 856,6	-7 812,2	-9 930,5	- 693,1	-9 199,8	10	0,0	8,3
20 000	20,0	4,3	35,9	135,0	- 0,5	14,4	100,2	18,9	297,6	0,004	122,7	157,4	124,9	-9 856,8	-7 811,2	-9 929,9	- 693,1	-9 199,3	11	0,0	8,7

MG 20, 20-80 kPa

			1		1	1	1		1		1			1	1		1			1	
N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	8,0	72,1	201,2	- 0,8	14,5	140,1	37,8	398,1	0,004	186,8	234,8	182,1	-9 817,7	-7 764,7	-9 895,5	- 693,0	-9 159,3	1	0,0	0,0
2	20,0	8,0	72,1	202,9	- 0,8	14,7	140,1	37,7	394,8	0,004	187,9	237,1	183,5	-9 815,2	-7 761,8	-9 893,5	- 693,0	-9 156,8	1	0,0	2,5
3	20,0	8,0	72,1	203,7	- 0,8	14,7	140,1	37,7	393,1	0,004	188,6	238,2	184,3	-9 813,7	-7 760,1	-9 892,4	- 693,0	-9 155,4	1	0,0	3,9
4	20,0	8,0	72,1	204,2	- 0,8	14,6	140,1	37,8	392,3	0,004	189,3	238,6	184,7	-9 812,9	-7 758,9	-9 891,3	- 693,0	-9 154,4	1	0,0	4,9
5	20,0	8,0	72,1	204,6	- 0,8	14,7	140,1	37,8	391,6	0,004	189,6	239,1	185,0	-9 811,9	-7 757,9	-9 890,7	- 693,0	-9 153,5	1	0,0	5,8
6	20,0	8,0	72,1	205,0	- 0,8	14,8	140,1	37,8	390,8	0,004	189,9	239,8	185,2	-9 811,3	-7 757,3	-9 890,1	- 693,0	-9 152,9	1	0,0	6,4
7	20,0	8,0	72,1	205,3	- 0,8	14,7	140,1	37,8	390,1	0,004	190,1	240,1	185,6	-9 810,8	-7 756,7	-9 889,7	- 693,0	-9 152,4	1	0,0	6,9
8	20,0	8,0	72,1	205,5	- 0,8	14,7	140,1	37,7	389,6	0,004	190,5	240,4	185,7	-9 810,3	-7 756,1	-9 889,2	- 693,0	-9 151,9	1	0,0	7,4
9	20,0	8,0	72,1	205,8	- 0,8	14,8	140,1	37,7	389,1	0,004	190,6	240,8	186,0	-9 809,8	-7 755,7	-9 888,7	- 693,0	-9 151,4	1	0,0	7,9
10	20,0	8,0	72,1	206,1	- 0,8	14,7	140,1	37,8	388,6	0,004	190,9	241,1	186,5	-9 809,6	-7 755,3	-9 888,8	- 693,0	-9 151,2	1	0,0	8,1
11	20,0	8,0	72,1	206,4	- 0,8	14,6	140,1	37,8	388,2	0,004	191,2	241,2	186,8	-9 809,2	-7 754,9	-9 888,6	- 693,0	-9 150,9	1	0,0	8,4
12	20,0	8,0	72,1	206,6	- 0,8	14,6	140,1	37,8	387,8	0,004	191,4	241,5	187,0	-9 808,8	-7 754,5	-9 888,4	- 693,0	-9 150,6	1	0,0	8,7
13	20,0	8,0	72,1	206,8	- 0,8	14,7	140,2	37,8	387,6	0,004	191,5	241,8	187,0	-9 808,6	-7 754,2	-9 888,1	- 693,0	-9 150,3	1	0,0	9,0
14	20,0	8,0	72,1	206,9	- 0,8	14,7	140,1	37,8	387,2	0,004	191,7	241,8	187,2	-9 808,3	-7 753,8	-9 887,9	- 693,0	-9 150,0	1	0,0	9,3
15	20,0	8,0	72,1	207,1	- 0,8	14,7	140,2	37,8	387,0	0,004	191,9	242,0	187,2	-9 808,0	-7 753,5	-9 887,6	- 693,0	-9 149,7	1	0,0	9,6
16	20,0	8,0	72,1	207,0	- 0,8	14,7	140,1	37,8	387,0	0,004	191,8	242,0	187,3	-9 807,7	-7 753,1	-9 887,4	- 693,0	-9 149,4	1	0,0	9,9
17	20,0	8,0	72,1	207,0	- 0,8	14,7	140,1	37,8	387,1	0,004	191,7	242,0	187,3	-9 807,4	-7 752,8	-9 887,1	- 693,0	-9 149,1	1	0,0	10,2
18	20,0	8,0	72,1	207,3	- 0,8	14,7	140,1	37,8	386,5	0,004	192,1	242,3	187,5	-9 807,3	-7 752,6	-9 887,0	- 693,0	-9 149,0	1	0,0	10,3
19	20,0	8,0	72,1	207,3	- 0,8	14,7	140,1	37,8	386,4	0,004	192,1	242,4	187,3	-9 807,0	-7 752,3	-9 886,5	- 693,0	-9 148,6	1	0,0	10,7
20	20,0	8,0	72,1	207,2	- 0,8	14,8	140,1	37,8	386,4	0,004	192,3	242,5	186,9	-9 806,9	-7 752,1	-9 885,8	- 693,0	-9 148,3	1	0,0	11,0
50	20,0	8,0	72,1	208,8	- 0,8	14,7	140,1	37,8	383,6	0,004	193,9	244,2	188,4	-9 803,6	-7 748,0	-9 882,9	- 692,9	-9 144,8	10	- 0,1	14,5
100	20,0	8,1	72,0	210,7	- 0,8	14,6	140,1	37,8	380,2	0,004	195,7	246,2	190,2	-9 800,9	-7 744,7	-9 880,7	- 692,9	-9 142,1	10	- 0,1	17,2
200	20,0	8,1	72,1	214,0	- 0,8	14,4	140,1	37,8	374,4	0,004	198,8	249,4	193,8	-9 799,6	-7 742,9	-9 880,1	- 692,9	-9 140,9	10	- 0,1	18,4
400	20,0	8,1	72,1	215,9	- 0,8	14,3	140,2	37,8	371,2	0,004	200,7	251,5	195,6	-9 797,3	-7 740,0	-9 877,8	- 692,9	-9 138,4	10	- 0,1	20,9
1 000	20,0	8,1	72,1	218,4	- 0,8	14,2	140,2	37,8	367,1	0,004	203,2	254,0	198,0	-9 794,5	-7 737,1	-9 875,1	- 692,9	-9 135,6	10	- 0,1	23,7
2 500	20,0	8,1	72,1	219,7	- 0,8	14,1	140,2	37,8	364,9	0,004	204,6	255,5	199,1	-9 791,9	-7 733,6	-9 872,2	- 692,9	-9 132,6	10	- 0,1	26,7
5 000	20,0	8,1	72,1	220,0	- 0,8	13,9	140,2	37,8	364,4	0,004	205,0	255,2	199,9	-9 790,0	-7 729,5	-9 869,5	- 693,0	-9 129,7	10	0,0	29,6
7 500	20,0	8,1	72,2	217,6	- 0,8	13,1	140,2	37,8	368,6	0,004	203,8	250,4	198,7	-9 786,0	-7 721,1	-9 865,8	- 692,9	-9 124,3	10	- 0,1	35,0
10 000	20,0	8,1	72,1	218,5	- 0,8	13,2	140,2	37,8	366,8	0,004	204,1	251,8	199,7	-9 785,9	-7 719,3	-9 866,9	- 692,9	-9 124,0	10	- 0,1	35,3
12 500	20,0	8,1	72,1	219,4	- 0,8	12,9	140,1	37,8	365,3	0,004	204,3	252,1	201,8	-9 784,3	-7 716,2	-9 869,3	- 692,8	-9 123,2	10	- 0,2	36,1
15 000	20,0	8,1	72,1	223,5	- 0,8	13,6	140,1	37,8	358,5	0,004	207,2	258,6	204,7	-9 784,0	-7 719,6	-9 871,6	- 692,8	-9 125,0	10	- 0,2	34,3
17 500	20,0	8,1	72,0	222,3	- 0,8	13,9	140,1	37,8	360,4	0,004	205,6	257,9	203,3	-9 781,2	-7 718,0	-9 870,1	- 692,8	-9 123,1	10	- 0,2	36,2
20 000	20,0	8,3	71,8	220,5	- 0,8	13,4	140,1	37,8	363,3	0,004	204,7	254,5	202,3	-9 778,7	-7 712,5	-9 868,5	- 692,8	-9 119,9	11	- 0,3	39,4

MG 20, 20-100 kPa

		1	1		1	1			1	1		1	1	1					1	1	
N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	10,1	89,7	235,3	- 0,9	14,0	159,8	47,0	424,2	0,004	218,5	273,1	214,2	-9 764,5	-7 697,1	-9 855,7	- 692,7	-9 105,8	1	0,0	0,0
2	20,0	10,1	89,7	235,3	- 0,9	14,0	159,8	47,0	424,0	0,004	218,3	273,3	214,3	-9 763,7	-7 695,9	-9 855,2	- 692,7	-9 104,9	1	0,0	0,8
3	20,0	10,0	89,7	235,1	- 0,9	14,0	159,8	47,0	424,3	0,004	218,1	273,2	214,1	-9 763,3	-7 695,2	-9 854,9	- 692,7	-9 104,5	1	0,0	1,3
4	20,0	10,0	89,7	234,9	- 0,9	13,8	159,8	47,0	424,6	0,004	218,3	272,2	214,3	-9 763,3	-7 694,0	-9 854,8	- 692,7	-9 104,0	1	0,0	1,7
5	20,0	10,0	89,7	234,8	- 0,9	13,7	159,8	47,0	424,9	0,004	218,3	271,8	214,4	-9 763,1	-7 693,2	-9 854,6	- 692,7	-9 103,7	1	0,0	2,1
6	20,0	10,0	89,7	234,8	- 0,9	13,7	159,8	47,0	425,0	0,004	218,3	271,7	214,2	-9 763,0	-7 692,8	-9 854,4	- 692,7	-9 103,4	1	0,0	2,3
7	20,0	10,0	89,7	234,8	- 0,9	13,6	159,8	47,0	424,8	0,004	218,4	271,8	214,3	-9 762,8	-7 692,6	-9 854,3	- 692,7	-9 103,3	1	0,0	2,5
8	20,0	10,0	89,7	234,9	- 0,9	13,6	159,8	47,0	424,9	0,004	218,6	271,8	214,3	-9 762,7	-7 692,4	-9 854,3	- 692,7	-9 103,1	1	0,0	2,6
9	20,0	10,0	89,7	235,0	- 0,9	13,7	159,8	47,0	424,5	0,004	218,7	272,0	214,4	-9 762,7	-7 692,5	-9 854,2	- 692,7	-9 103,1	1	0,0	2,6
10	20,0	10,0	89,8	235,0	- 0,9	13,7	159,8	47,0	424,6	0,004	218,7	272,0	214,3	-9 762,6	-7 692,5	-9 854,1	- 692,7	-9 103,1	1	0,0	2,7
11	20,0	10,0	89,7	234,9	- 0,9	13,7	159,8	47,0	424,6	0,004	218,5	272,1	214,2	-9 762,5	-7 692,2	-9 854,0	- 692,7	-9 102,9	1	0,0	2,9
12	20,0	10,0	89,7	234,9	- 0,9	13,7	159,8	47,0	424,6	0,004	218,6	272,0	214,2	-9 762,5	-7 692,2	-9 854,0	- 692,7	-9 102,9	1	0,0	2,9
13	20,0	10,0	89,8	235,0	- 0,9	13,7	159,8	47,0	424,6	0,004	218,6	272,2	214,3	-9 762,4	-7 692,1	-9 853,9	- 692,7	-9 102,8	1	0,0	2,9
14	20,0	10,0	89,8	235,0	- 0,9	13,7	159,8	47,0	424,7	0,004	218,7	272,1	214,3	-9 762,4	-7 692,0	-9 853,9	- 692,7	-9 102,8	1	0,0	3,0
15	20,0	10,0	89,7	234,9	- 0,9	13,7	159,8	47,0	424,6	0,004	218,5	272,1	214,2	-9 762,3	-7 691,9	-9 853,8	- 692,7	-9 102,6	1	0,0	3,1
16	20,0	10,0	89,7	234,9	- 0,9	13,7	159,8	47,0	424,7	0,004	218,6	272,0	214,1	-9 762,2	-7 691,8	-9 853,7	- 692,7	-9 102,6	1	0,0	3,2
17	20,0	10,0	89,7	235,0	- 0,9	13,7	159,8	47,0	424,6	0,004	218,6	272,0	214,3	-9 762,2	-7 691,6	-9 853,7	- 692,7	-9 102,5	1	0,0	3,2
18	20,0	10,0	89,7	234,9	- 0,9	13,7	159,8	47,0	424,6	0,004	218,7	272,0	214,0	-9 762,1	-7 691,5	-9 853,6	- 692,7	-9 102,4	1	0,0	3,3
19	20,0	10,0	89,7	234,8	- 0,9	13,7	159,8	47,0	424,8	0,004	218,7	271,8	214,1	-9 762,1	-7 691,4	-9 853,5	- 692,7	-9 102,3	1	0,0	3,4
20	20,0	10,0	89,7	234,8	- 0,9	13,7	159,8	47,0	424,9	0,004	218,6	271,8	214,0	-9 762,0	-7 691,3	-9 853,4	- 692,7	-9 102,3	1	0,0	3,5
50	20,0	10,0	89,7	234,6	- 0,9	13,8	159,8	47,0	425,4	0,004	218,5	271,8	213,4	-9 761,1	-7 690,4	-9 852,4	- 692,7	-9 101,3	10	0,0	4,4
100	20,0	10,1	89,7	234,5	- 0,9	13,9	159,8	47,0	425,5	0,004	218,3	272,1	213,1	-9 760,2	-7 689,5	-9 851,5	- 692,7	-9 100,4	10	0,0	5,4
200	20,0	10,1	89,7	234,6	- 0,9	13,7	159,8	47,0	425,4	0,004	218,5	271,5	213,8	-9 759,0	-7 687,3	-9 851,4	- 692,7	-9 099,3	10	0,0	6,5
400	20,0	10,1	89,7	235,9	- 0,9	13,9	159,8	47,0	423,1	0,004	219,5	273,7	214,3	-9 758,2	-7 687,6	-9 850,5	- 692,7	-9 098,7	10	0,0	7,0
1 000	20,0	10,1	89,8	238,7	- 0,9	14,4	159,8	47,0	418,1	0,004	221,7	278,1	216,2	-9 756,2	-7 687,6	-9 849,3	- 692,7	-9 097,7	10	0,0	8,1
2 500	20,0	10,1	89,8	240,5	- 0,9	14,3	159,8	47,1	415,1	0,004	223,5	280,0	218,0	-9 752,6	-7 683,8	-9 847,2	- 692,6	-9 094,5	10	- 0,1	11,2
5 000	20,0	10,1	89,8	239,6	- 0,9	13,0	159,8	47,1	416,6	0,004	224,3	275,5	219,2	-9 747,1	-7 671,5	-9 843,2	- 692,6	-9 087,2	10	- 0,1	18,5
7 500	20,0	10,1	89,8	243,0	- 0,9	13,5	159,8	47,1	410,8	0,004	226,1	280,8	222,1	-9 744,5	-7 671,8	-9 842,5	- 692,6	-9 086,3	10	- 0,1	19,5
10 000	20,0	10,1	89,8	244,1	- 0,9	13,7	159,8	47,1	409,0	0,004	227,2	282,5	222,5	-9 742,5	-7 670,4	-9 840,4	- 692,6	-9 084,4	10	- 0,1	21,3
12 500	20,0	10,1	89,7	243,8	- 0,9	13,3	159,8	47,0	409,4	0,004	226,7	281,1	223,6	-9 739,6	-7 665,7	-9 839,2	- 692,6	-9 081,5	10	- 0,1	24,3
15 000	20,0	10,1	89,8	243,3	- 0,9	13,8	159,8	47,1	410,3	0,004	226,2	281,9	221,8	-9 736,7	-7 663,8	-9 835,4	- 692,6	-9 078,6	10	- 0,2	27,1
17 500	20,0	10,1	89,8	243,5	- 0,9	13,2	159,8	47,1	409,9	0,004	226,7	280,7	223,2	-9 735,0	-7 659,3	-9 834,8	- 692,5	-9 076,4	10	- 0,2	29,4
20 000	20,0	10,3	89,5	243,3	- 0,9	14,0	159,8	47,1	410,3	0,004	226,6	282,4	221,0	-9 732,7	-7 658,6	-9 830,3	- 692,5	-9 073,9	11	- 0,2	31,9

MG 20, 20-120 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ε1r (με)	ε3r (με)	+/- dε1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	Vr	ε11r (με)	ε12r (με)	ε14r (με)	ε11ο (με)	ε12ο (με)	ε14ο (με)	ε3ο (με)	ε1ο (με)	Nb Cycles	ε3 (με)	ε1 (με)
1	20,0	12,0	107,5	254,0	- 1,0	14,4	179,5	56,3	470,5	0,004	236,2	296,1	229,8	-9 719,1	-7 643,4	-9 819,0	- 692,5	-9 060,5	1	0,0	0,0
2	20,0	12,0	107,5	253,9	- 1,0	14,6	179,5	56,3	470,6	0,004	236,0	296,5	229,2	-9 718,5	-7 642,6	-9 817,8	- 692,5	-9 059,6	1	0,0	0,8
3	20,0	12,0	107,4	254,0	- 1,0	14,6	179,5	56,3	470,3	0,004	236,1	296,6	229,4	-9 718,3	-7 642,1	-9 817,6	- 692,5	-9 059,3	1	0,0	1,2
4	20,0	12,0	107,5	254,0	- 1,0	14,6	179,5	56,3	470,4	0,004	236,0	296,7	229,3	-9 718,0	-7 641,7	-9 817,4	- 692,5	-9 059,0	1	0,0	1,4
5	20,0	12,0	107,5	254,1	- 1,0	14,6	179,5	56,3	470,2	0,004	236,1	296,7	229,4	-9 717,9	-7 641,5	-9 817,3	- 692,5	-9 058,9	1	0,0	1,6
6	20,0	12,0	107,4	254,0	- 1,0	14,6	179,4	56,3	470,2	0,004	236,0	296,7	229,2	-9 717,8	-7 641,2	-9 817,1	- 692,5	-9 058,7	1	0,0	1,8
7	20,0	12,0	107,5	254,0	- 1,0	14,7	179,5	56,3	470,5	0,004	235,9	296,8	229,3	-9 717,7	-7 641,0	-9 817,1	- 692,5	-9 058,6	1	0,0	1,9
8	20,0	12,0	107,5	253,9	- 1,0	14,7	179,5	56,3	470,7	0,004	235,8	296,7	229,2	-9 717,6	-7 640,9	-9 817,0	- 692,5	-9 058,5	1	0,0	2,0
9	20,0	12,0	107,5	253,9	- 1,0	14,6	179,6	56,4	470,8	0,004	235,9	296,6	229,3	-9 717,5	-7 640,6	-9 817,0	- 692,5	-9 058,4	1	0,0	2,1
10	20,0	12,0	107,5	253,9	- 1,0	14,6	179,6	56,4	470,9	0,004	235,8	296,6	229,2	-9 717,4	-7 640,5	-9 816,9	- 692,5	-9 058,3	1	0,0	2,2
11	20,0	12,0	107,5	253,9	- 1,0	14,6	179,5	56,3	470,5	0,004	235,9	296,6	229,3	-9 717,4	-7 640,5	-9 817,0	- 692,5	-9 058,3	1	0,0	2,2
12	20,0	12,0	107,5	253,9	- 1,0	14,6	179,5	56,3	470,5	0,004	235,9	296,6	229,3	-9 717,3	-7 640,4	-9 817,0	- 692,5	-9 058,2	1	0,0	2,3
13	20,0	12,0	107,5	253,9	- 1,0	14,6	179,6	56,3	470,8	0,004	235,8	296,5	229,4	-9 717,2	-7 640,3	-9 816,9	- 692,5	-9 058,1	1	0,0	2,3
14	20,0	12,0	107,5	253,8	- 1,0	14,7	179,5	56,3	471,0	0,004	235,7	296,6	229,1	-9 717,2	-7 640,3	-9 816,8	- 692,5	-9 058,1	1	0,0	2,4
15	20,0	12,0	107,5	253,8	- 1,0	14,6	179,6	56,4	471,1	0,004	235,7	296,5	229,2	-9 717,1	-7 640,1	-9 816,7	- 692,5	-9 058,0	1	0,0	2,5
16	20,0	12,0	107,5	253,9	- 1,0	14,6	179,5	56,3	470,8	0,004	235,7	296,5	229,3	-9 717,1	-7 640,0	-9 816,7	- 692,5	-9 057,9	1	0,0	2,6
17	20,0	12,0	107,5	253,8	- 1,0	14,6	179,5	56,3	470,9	0,004	235,7	296,4	229,2	-9 717,0	-7 640,0	-9 816,6	- 692,5	-9 057,9	1	0,0	2,6
18	20,0	12,0	107,5	253,8	- 1,0	14,7	179,5	56,3	470,9	0,004	235,8	296,6	229,0	-9 717,0	-7 640,0	-9 816,6	- 692,5	-9 057,8	1	0,0	2,6
19	20,0	12,0	107,5	253,8	- 1,0	14,6	179,5	56,3	471,0	0,004	235,9	296,5	228,9	-9 717,0	-7 639,9	-9 816,3	- 692,5	-9 057,7	1	0,0	2,7
20	20,0	12,0	107,5	253,7	- 1,0	14,7	179,5	56,3	471,1	0,004	235,7	296,5	228,8	-9 716,9	-7 639,8	-9 816,2	- 692,5	-9 057,6	1	0,0	2,8
50	20,0	12,0	107,5	253,3	- 1,0	14,8	179,5	56,3	471,9	0,004	235,5	296,3	228,0	-9 716,1	-7 638,7	-9 815,2	- 692,5	-9 056,6	10	0,0	3,8
100	20,0	12,0	107,5	252,6	- 1,0	14,8	179,6	56,4	473,3	0,004	235,1	295,5	227,2	-9 715,2	-7 637,1	-9 814,0	- 692,5	-9 055,4	10	0,0	5,0
200	20,0	12,0	107,5	252,8	- 1,0	14,7	179,6	56,4	472,9	0,004	235,5	295,4	227,4	-9 714,6	-7 635,6	-9 813,6	- 692,5	-9 054,6	10	0,0	5,8
400	20,0	12,0	107,5	253,5	- 1,0	14,7	179,6	56,4	471,6	0,004	236,2	296,3	228,1	-9 713,9	-7 634,5	-9 813,1	- 692,5	-9 053,8	10	0,0	6,6
1 000	20,0	12,0	107,5	254,3	- 1,0	13,6	179,6	56,4	470,2	0,004	238,1	294,0	230,8	-9 712,3	-7 627,3	-9 812,8	- 692,4	-9 050,8	10	- 0,1	9,7
2 500	20,0	12,0	107,5	254,5	- 1,0	12,8	179,6	56,4	469,9	0,004	238,9	291,9	232,7	-9 708,1	-7 618,5	-9 810,5	- 692,4	-9 045,7	10	- 0,1	14,8
5 000	20,0	12,0	107,5	258,7	- 1,0	13,6	179,6	56,4	462,2	0,004	241,4	299,2	235,5	-9 704,9	-7 618,2	-9 807,9	- 692,4	-9 043,7	10	- 0,1	16,8
7 500	20,0	12,0	107,5	260,2	- 1,0	13,9	179,6	56,4	459,6	0,004	244,0	301,5	235,1	-9 702,7	-7 614,7	-9 802,7	- 692,4	-9 040,0	10	- 0,1	20,4
10 000	20,0	12,0	107,5	258,0	- 1,0	14,5	179,6	56,4	463,5	0,004	242,4	300,6	230,9	-9 698,2	-7 610,8	-9 792,4	- 692,4	-9 033,8	10	- 0,1	26,7
12 500	20,0	12,0	107,6	257,8	- 1,0	14,2	179,6	56,4	464,0	0,004	242,7	299,6	231,0	-9 693,3	-7 606,6	-9 786,1	- 692,4	-9 028,7	10	- 0,1	31,8
15 000	20,0	12,0	107,6	258,1	- 1,0	14,4	179,6	56,4	463,5	0,004	243,5	300,3	230,4	-9 693,1	-7 605,0	-9 780,6	- 692,5	-9 026,2	10	0,0	34,2
17 500	20,0	12,0	107,6	257,5	- 1,0	14,0	179,7	56,4	464,6	0,004	243,7	298,4	230,5	-9 692,0	-7 600,3	-9 776,7	- 692,5	-9 023,0	10	0,0	37,5
20 000	21,3	11,9	107,7	257,0	- 1,0	13,2	183,4	56,4	465,6	0,004	243,7	295,4	231,8	-9 690,1	-7 593,2	-9 774,4	- 692,5	-9 019,2	11	0,0	41,2

Annexe C

Palier de Prédiction de la Déformation Permanente

1	Modèle	de Sweere et Paute	477
	1.1 Mo	odèle de Sweere (1990)	477
	1.1.1	Norme européenne	477
	1.1.2	Norme Austroads	477
	1.1.3	Norme NZTA	478
	1.2 Mo	odèle de Paute et coll. (1988)	478
	1.2.1	Norme Européenne	478
	1.2.2	Norme Austroads	479
	1.2.3	Norme NZTA	479
2	Modèle	de Wolff & Visser et Huurman	479
	2.1 Mo	odèle de Wolff & Visser (1994)	479
	2.1.1	Norme Européenne	480
	2.1.2	Norme Austroads	480
	2.1.3	Norme NZTA	480
	2.2 Mo	odèle de Huurman (1997)	481
	2.2.1	Norme Européenne	481
	2.2.2	Norme Austroads	481
	2.2.3	Norme NZTA	482
3	Modèle	de Veverka et Vuong	482
	3.1 Mo	odèle de veverka (1979)	482
	3.1.1	Norme Européenne	482
	3.1.2	Norme Austroads	483
	3.1.3	Norme NZTA	483
	3.2 Mo	odèle de Vuong (1994)	483
	3.2.1	Norme Européenne	484
	3.2.2	Norme Austroads	484
	3.2.3	Norme NZTA	484
4	Modèle	excluant les 100 premiers cycles	485
	4.1 Mo	odèle de Hornych (1993)	485
	4.1.1	Norme Européenne	485
	4.1.2	Norme Austroads	485

4.1.3	Norme NZTA	
4.2 Mod	dèle de Paute et coll. (1994)	
4.2.1	Norme Européenne	
4.2.2	Norme Austroads	
4.2.3	Norme NZTA	
4.3 Mod	dèle de Paute et coll. (1988)	
4.3.1	Norme Européenne	
4.3.2	Norme Austroads	
4.3.3	Norme NZTA	

1 Modèle de Sweere et Paute

1.1 Modèle de Sweere (1990)

Equation du modèle de Sweere : $\varepsilon_{\mathrm{I},p}=aN^b$

1.1.1 Norme européenne

	а	b	R²	RMSE
P1	6,505	0,268	0,958	2,707
P2	5,448	9,48E-02	0,524	1,969
Р3	1,213	0,329	0,986	1,120
P4	0,110	0,676	0,994	1,569
P5	1,71E-02	1,000	0,997	3,330
P6	0,550	0,762	0,994	9,027

1.1.2 Norme Austroads

	а	b	R ²	RMSE
P1	27,394	0,236	17,76	0,89
P2	20,701	0,2662	0,795	27,53
P3	28,506	0,300	0,773	57,35

1.1.3 Norme NZTA

	а	b	R²	RMSE
P1	3,551	0,345	0,991	4,601
P2	8,407	0,226	0,922	7,980
Р3	2,272	0,111	0,224	2,677
P4	1,240	0,351	0,891	6,853
P5	2,785	0,472	0,995	11,773

1.2 Modèle de Paute et coll. (1988)

Equation du modèle de Paute et coll. : $\varepsilon_{\mathbf{1},p} = aN^b + C$

1.2.1 Norme Européenne

	а	b	С	R²	RMSE
P1	6,505	0,268	0	0,958	2,707
P2	5,448	9,48E-02	0	0,524	1,969
Р3	0,281	0,486	2,174	0,981	0,906
P4	3,98E-02	0,789	1,529	0,995	1,011
P5	1,24E-02	1,036	1,864	0,995	2,853
P6	0,549	0,762	0	0,994	9,027

1.2.2 Norme Austroads

	а	b	С	R ²	RMSE
P1	27,394	0,236	0	0,885	17,76
P2	20,701	0,266	0	0,795	27,53
P3	28,506	0,300	0	0,773	57,35

1.2.3 Norme NZTA

	а	b	С	R²	RMSE
P1	2,807	0,367	2,049	0,987	4,547
P2	0,035	0,735	18,900	0,948	5,748
Р3	2,272	0,111	0,000	0,224	2,677
P4	3,48E-04	1,123	7,093	0,957	2,698
P5	2,785	0,472	0	0,995	11,773

2 Modèle de Wolff & Visser et Huurman

2.1 Modèle de Wolff & Visser (1994)

Equation de Wolff & Visser : $\mathcal{E}_{1,p} = (cN + a)(1 - e^{-bN})$

2.1.1 Norme Européenne

	а	b	С	R²	RMSE
P1	35,815	2,73E-02	4,18E-03	0,982	3,797
P2	11,202	8,13E-02	0	0,959	0,846
P3	3,695	7,888	2,65E-03	0,937	1,657
P4	5,315	3,06E-02	5,48E-03	0,999	0,367
P5	1,700	0,561	1,71E-02	0,995	2,908
P6	853,01	1,18E-04	0	1	3,554

2.1.2 Norme Austroads

	а	b	С	R ²	RMSE
P1	144,52	0,02	0,01	0,969	16,11
P2	0	168,68	0,01	0,998	4,68
P3	0,01	311,10	0,01	0,952	17,78

2.1.3 Norme NZTA

	а	b	С	R²	RMSE
P1	15,521	0,443	3,27E-03	0,875	14,062
P2	0,051	27,773	1,92E-03	3,215	0,999
Р3	3,708	0,423	6,25E-05	0,069	2,937
P4	6,887	1254,763	1,28E-03	2,873	0,963
P5	93,720	7,14E-03	8,48E-03	1,000	10,668

2.2 Modèle de Huurman (1997)

Equation d'Huurman : $\varepsilon_{1,p} = a \left(\frac{N}{1000} \right)^b + c(e^{dN/1000} - 1)$

2.2.1 Norme Européenne

	а	b	С	d	R ²	RMSE
P1	41,472	0,268	1,565	0	0,958	2,707
P2	10,486	9,48E-02	0,656	0	0,524	1,969
Р3	9,562	0,249	4,709	0,124	0,999	0,525
P4	7,591	0,330	168,771	2,29E-02	0,996	0,660
P5	17,301	1,002	1,565	0	0,927	3,287
P6	106,149	0,762	6,403	0	0,994	9,027

2.2.2 Norme Austroads

	а	b	С	d	R²	RMSE
P1	140,09	0,24	3,93E-04	0	0,885	17,76
P2	130,17	0,27	0	0	0,795	27,53
P3	226,58	0,30	0	0,068	0,773	57,35

2.2.3 Norme NZTA

	а	b	С	d	R²	RMSE
P1	35,347	0,367	5,574	0	0,987	4,547
P2	27,484	0,199	15,922	0,050	0,965	4,256
P3	4,898	0,111	0	1,000	0,224	2,677
P4	0,623	1,198	19,480	0	0,968	2,666
P5	73,025	0,470	0	1,000	0,995	11,758

3 Modèle de Veverka et Vuong

3.1 Modèle de veverka (1979)

Equation de Veverka : $\varepsilon_{{\rm I},p}=a\varepsilon_rN^b$

3.1.1 Norme Européenne

	а	b	R²	RMSE
P1	3,02E-02	0,257	0,954	2,953
P2	1,76E-02	8,44E-02	0,498	2,063
Р3	3,36E-03	0,315	0,988	1,038
P4	3,00E-04	0,646	0,995	1,495
P5	3,83E-05	0,976	0,997	3,323
P6	1,02E-03	0,743	0,994	8,907

3.1.2 Norme Austroads

	а	b	R²	RMSE
P1	0,083	0,241	0,867	20,09
P2	0,052	0,251	0,798	27,16
P3	0,056	0,288	0,777	56,30

3.1.3 Norme NZTA

	а	b	R²	RMSE
P1	0,038	0,314	0,984	4,712
P2	0,037	0,219	0,895	9,464
Р3	0,012	0,068	0,201	2,737
P4	0,005	0,291	0,885	6,518
P5	0,004	0,504	0,992	15,774

3.2 Modèle de Vuong (1994)

Equation de Vuong :
$$\mathcal{E}_{1,p} = \mathcal{E}_1^r \left(\frac{a}{b}\right) N^c$$

3.2.1 Norme Européenne

	а	b	С	R²	RMSE
P1	7,84E-02	2,597	0,257	0,954	2,953
P2	3,99E-02	2,256	8,44E-02	0,499	2,063
Р3	5,58E-03	1,664	0,315	0,988	1,038
P4	2,23E-05	0,075	0,646	0,995	1,495
P5	1,36E-04	3,546	0,975	0,997	3,323
P6	8,60E-04	0,844	0,743	0,994	8,907

3.2.2 Norme Austroads

	а	b	С	R²	RMSE
P1	0,153	1,835	0,241	0,960	20,09
P2	0,020	0,422	0,227	0,871	35,99
P3	0,022	0,403	0,288	0,777	56,30

3.2.3 Norme NZTA

	а	b	С	R²	RMSE
P1	0,029	0,760	0,314	0,984	4,712
P2	0,015	0,399	0,219	0,895	9,464
P3	2,77E-03	0,223	0,068	0,201	2,737
P4	0,012	2,228	0,291	0,885	6,518
P5	4,16E-03	1,108	0,504	0,992	15,774

4 Modèle excluant les 100 premiers cycles

4.1 Modèle de Hornych (1993)

Equation d'Hornych :
$$\varepsilon_{1,p}^* = A \left[1 - \left(\frac{N}{100} \right)^{-b} \right] + \varepsilon_{1,p} (100)$$

4.1.1 Norme Européenne

	а	b	ε _p (100)	R²	RMSE
P1	5,08E+05	1,92E-05	25,951	0,920	1,602
P2	0,534	39,635	11,158	0	1,193
P3	3,66E+05	9,58E-06	6,211	0,595	3,729
P4	1,72E+06	4,78E-06	5,261	0,540	10,453
Р5	6,85E+06	3,56E-06	4,541	0,490	36,936
P6	4,14E+06	2,36E-05	11,001	0,600	101,614

4.1.2 Norme Austroads

	а	b	ε _p (100)	R²	RMSE
P1	135,4	0,361	101,9	0,912	6,74
P2	84,464	0,507	116,706	0,920	7,547
P3	291,135	0,154	225,466	0,979	8,768

4.1.3 Norme NZTA

	а	b	ε _p (100)	R²	RMSE
P1	3,81E+06	5,23E-06	25,951	0,745	13,352
P2	5,73E+05	1,58E-05	11,158	0,406	20,774
Р3	7,313	1,837	6,211	0,037	2,965
P4	1,59E+06	2,89E-06	5,261	0,270	18,757
Р5	1,06E+07	4,93E-06	4,541	0,551	78,125

4.2 Modèle de Paute et coll. (1994)

Equation de Paute et coll. : $\varepsilon_{1,p}^* = A \left[1 - \left(\frac{N}{100} \right)^{-b} \right]$

4.2.1 Norme Européenne

	а	b	R²	RMSE
P1	66,194	0,570	0,889	6,935
P2	11,692	26,637	0	1,193
Р3	1,51E+05	3,48E-05	0,889	2,892
P4	1,69E+06	5,70E-06	0,637	9,105
P5	4,79E+06	5,36E-06	0,516	35,547
P6	3,88E+06	2,61E-05	0,619	98,033

4.2.2 Norme Austroads

	а	b	R²	RMSE
P1	194,3	1,213	0,888	14,19
P2	191,644	1,913	0,757	11,07
P3	357,169	1,574	0,805	24,26
4.2.3 Norme NZTA

	а	b	R²	RMSE
P1	1,04E+04	2,05E-03	0,795	11,322
P2	2,25E+06	6,61E-06	0,668	18,152
P3	7,548	1,861	0,038	2,964
P4	1,87E+06	3,91E-06	0,428	15,731
P5	4,38E+04	1,37E-03	0,629	70,251

4.3 Modèle de Paute et coll. (1988)

Equation de Paute et coll. : $\varepsilon_{1,p}^* = \frac{A_4\sqrt{N}}{\sqrt{N} + D_4} + \varepsilon_{1,p}$ (100)

4.3.1 Norme Européenne

	а	D	ε _p (100)	R²	RMSE
P1	156,107	226,199	25,951	0,949	1,604
P2	0,534	0	11,158	0	1,193
P3	6,18E+11	3,24E+12	6,211	0,767	2,196
P4	9,60E+18	2,14E+19	5,261	0,707	6,854
P5	1,17E+16	8,70E+15	4,541	0,648	26,412
P6	2,56E+16	4,82E+15	11,001	0,756	62,142

4.3.2 Norme Austroads

	а	D	ε _p (100)	R ²	RMSE
P1	157,235	39,383	101,9	0,813	10,250
P2	115,15	31,85	116,706	0,987	2,515
Р3	274,681	70,708	225,466	4,977	0,978

4.3.3 Norme NZTA

	а	D	ε _p (100)	R²	RMSE
P1	346,461	332,521	25,951	0,913	7,133
P2	1,45E+11	4,37E+11	11,158	0,715	11,883
P3	7,159	0,334	6,211	0	3,034
P4	9,76E+10	5,37E+11	5,261	0,506	13,845
P5	2,43E+11	1,30E+11	4,541	0,875	25,958

Annexe D

Échantillons pour l'étude de l'effet de l'historique des séquences

MG 004-14 σ_3 = 20 kPa, σ_d = 60 kPa Séquence 1a

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	20.0	5.8	43.9	164.8	2.2	109.7	23.4	266.2	0.0
2	20.0	5.8	44.2	166.4	1.8	110.0	23.6	265.7	15.1
3	20.0	5.8	44.4	167.0	2.5	110.2	23.6	265.7	25.7
4	20.0	5.8	44.5	167.9	2.7	110.3	23.7	265.2	33.8
5	20.0	5.7	44.6	169.0	2.7	110.4	23.7	264.0	39.8
6	20.0	5.7	44.6	169.9	2.7	110.3	23.7	262.6	44.5
7	20.0	5.7	44.7	170.6	2.7	110.3	23.7	261.7	48.5
8	20.0	5.6	44.7	171.0	2.8	110.3	23.7	261.5	52.2
9	20.0	5.6	44.7	171.4	2.8	110.3	23.7	260.9	55.5
10	20.0	5.6	44.8	171.6	2.8	110.3	23.7	260.8	58.7
11	20.0	5.6	44.7	172.1	2.9	110.3	23.7	259.9	61.5
12	20.0	5.5	44.8	172.6	2.9	110.3	23.7	259.4	64.1
13	20.0	5.5	44.8	172.8	2.9	110.3	23.7	259.1	66.3
14	20.0	5.5	44.8	173.1	3.0	110.3	23.7	258.8	68.4
15	20.0	5.5	44.8	1732	2.9	110.3	23.7	258.7	70.5
16	20.0	5.5	44.8	173.3	3.0	110.3	23.7	258.6	72.4
17	20.0	5.4	44.8	173.3	3.0	110.3	23.7	258.8	74.4
18	20.0	5.4	44.9	173.4	2.9	110.3	23.7	258.7	76.2
19	20.0	5.4	44.8	173.4	3.0	110.3	23.7	258.5	77.8
20	20.0	5.4	44.8	173.5	3.0	110.2	23.7	258.5	79.4
50	20.0	5.1	44.9	173.0	3.0	110.0	23.6	259.5	103.4
100	20.0	5.0	45.0	170.3	2.9	110.0	23.6	264.1	124.4
200	20.0	5.0	45.0	169.5	2.7	110.0	23.6	265.5	143.4
400	20.0	5.0	45.1	169.4	2.4	110.1	23.6	266.3	159.8
1 000	20.0	5.0	45.2	176.2	2.4	110.2	23.7	256.6	179.1
2 500	20.0	5.0	45.2	180.6	2.2	110.2	23.7	250.1	196.6
5 000	20.0	5.0	45.2	186.1	2.0	110.3	23.7	242.9	205.8
7 500	20.0	5.0	45.2	186.7	2.0	110.2	23.7	241.9	210.7
10 000	20.0	5.3	44.8	186.9	2.2	110.1	23.6	239.9	213.9

MG 004-14 σ_3 = 20 kPa, σ_d = 110 kPa Séquence 1a

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	++ dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	20.0	11.0	98.7	318.7	7.5	169.7	51.7	309.6	0.0
2	20.0	11.0	98.7	319.1	7.2	169.7	51.7	309.2	2.0
3	20.0	11.0	98.7	319.6	7.3	169.7	51.7	308.8	3.3
4	20.0	11.0	98.7	320.1	7.3	169.7	51.7	308.2	4.2
5	20.0	11.0	98.7	320.4	7.3	169.7	51.7	308.0	5.1
6	20.0	11.0	98.7	320.8	7.4	169.7	51.7	307.7	5.9
7	20.0	11.0	98.7	321.3	7.5	169.7	51.7	307.2	6.4
8	20.0	11.0	98.8	321.7	7.5	169.7	51.7	307.1	7.0
9	20.0	11.0	98.7	322.4	7.3	169.7	51.7	306.3	7.1
10	20.0	10.9	98.8	322.9	7.3	169.7	51.7	305.8	7.3
11	20.0	10.9	98.8	3232	7.3	169.7	51.7	305.7	7.7
12	20.0	10.9	98.8	323.5	7.3	169.7	51.7	305.4	8.2
13	20.0	10.9	98.8	323.9	7.3	169.7	51.7	304.9	8.4
14	20.0	10.9	98.8	324.1	7.3	169.7	51.7	304.8	8.7
15	20.0	10.9	98.8	324.4	7.3	169.7	51.7	304.4	9.0
16	20.0	10.9	98.8	324.6	7.4	169.7	51.7	304.4	9.4
17	20.0	10.9	98.8	324.8	7.4	169.8	51.7	304.3	9.7
18	20.0	10.9	98.8	325.0	7.4	169.7	51.7	304.0	10.0
19	20.0	10.9	98.8	325.3	7.4	169.8	51.7	303.8	10.4
20	20.0	10.9	98.8	325.3	7.4	169.8	51.7	303.8	10.7
50	20.0	11.0	98.8	327.8	7.5	169.8	51.8	301.4	16.8
100	20.0	11.0	98.8	330.1	7.4	169.8	51.8	299.3	22.5
200	20.0	11.0	98.8	333.0	7.4	169.8	51.8	296.8	31.8
400	20.0	11.0	98.8	336.2	7.3	169.8	51.8	294.0	43.7
1 000	20.0	11.0	98.8	339.6	7.1	169.8	51.8	291.0	65.0
2 500	20.0	11.0	98.8	342.1	6.9	169.8	51.8	288.9	93.5
5 000	20.0	11.0	98.8	344.6	6.6	169.8	51.8	286.8	116.9
7 500	20.0	11.0	98.8	344,4	6.4	169.8	51.8	286.8	134.3
10 000	20.0	11.4	98.4	344.2	6.3	169.7	51.7	285.8	149.1

MG 004-14 σ_3 = 20 kPa, σ_d = 80 kPa Séquence 1a

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	++ dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	20.0	8.0	71.7	246.3	5.6	139.7	37.6	290.9	0.0
2	20.0	8.1	71.7	246.9	5.0	139.8	37.6	290.5	3.6
3	20.0	8.1	71.8	247.2	5.0	139.9	37.7	290.6	6.2
4	20.0	8.1	71.8	247.9	5.0	139.9	37.7	289.8	7.9
5	20.0	8.1	71.9	248.5	5.0	140.0	37.7	289.4	9.2
6	20.0	8.0	71.9	249.5	4.8	139.9	37.7	288.2	9.8
7	20.0	8.0	71.9	249.8	4.9	139.9	37.7	287.8	10.4
8	20.0	8.0	72.0	250.1	5.0	140.0	37.7	287.7	11.2
9	20.0	8.0	72.0	250.5	5.0	140.0	37.7	287.2	11.9
10	20.0	8.0	71.9	251.0	5.1	140.0	37.7	286.6	12.5
11	20.0	8.0	71.9	251.4	5.1	140.0	37.7	286.1	13.0
12	20.0	8.0	71.9	251.7	5.1	140.0	37.7	285.8	13.6
13	20.0	8.0	71.9	252.1	5.1	140.0	37.7	285.4	14.1
14	20.0	8.0	71.9	252.3	5.1	140.0	37.7	285.2	14.6
15	20.0	8.0	71.9	252.4	5.1	140.0	37.7	285.0	15.1
16	20.0	8.0	72.0	252.7	5.1	140.0	37.7	284.8	15.6
17	20.0	8.0	72.0	253.1	5.1	140.0	37.7	284.3	15.9
18	20.0	8.0	72.0	253.1	5.1	140.0	37.7	284.3	16.3
19	20.0	8.0	72.0	253.5	5.2	140.0	37.7	283.9	16.7
20	20.0	8.0	72.0	253.7	5.1	140.0	37.7	283.7	17.2
50	20.0	8.0	72.0	256.3	5.2	140.0	37.7	280.8	25.1
100	20.0	8.1	72.0	259.0	5.1	140.1	37.7	278.0	34.3
200	20.0	8.1	72.0	261.4	5.0	140.1	37.7	275.4	44.8
400	20.0	8.1	72.0	264.2	5.0	140.1	37.7	272.5	57.7
1 000	20.0	8.1	72.0	266.5	5.0	140.1	37.7	270.2	77.1
2 500	20.0	8.0	72.0	272.8	4.9	140.0	37.7	263.8	97.7
5 000	20.0	8.0	72.0	273.1	5.0	140.0	37.7	263.5	117.7
7 500	20.0	8.0	71.9	273.7	4.9	139.9	37.7	262.6	128.5
10 000	20.0	8.3	71.6	272.9	5.0	139.9	37.7	262.3	137.1

MG 004-14 σ_3 = 20 kPa, σ_d = 140 kPa Séquence 1a

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	20.0	14.0	125.6	381.3	8.9	199.6	65.8	329.5	0.0
2	20.0	13.9	125.6	382.2	8.7	199.5	65.8	328.6	1.1
3	20.0	13.9	125.6	383.2	8.8	199.5	65.8	327.7	1.4
4	20.0	13.9	125.5	383.7	8.9	199.5	65.7	327.2	1.7
5	20.0	13.9	125.5	384.1	8.9	199.4	65.7	326.7	2.0
6	20.0	13.9	125.5	384.6	8.9	199.4	65.7	326.4	2.4
7	20.0	13.9	125.6	384.9	8.9	199.5	65.8	326.2	2.8
8	20.0	13.9	125.6	385.3	8.9	199.5	65.8	325.9	3.0
9	20.0	13.9	125.6	385.7	9.0	199.5	65.8	325.6	3.2
10	20.0	13.9	125.6	386.0	9.0	199.5	65.8	325.3	3.4
11	20.0	13.9	125.6	386.1	9.0	199.5	65.8	325.2	3.7
12	20.0	13.9	125.6	386.4	9.0	199.5	65.8	325.0	4.0
13	20.0	13.9	125.6	386.5	9.0	199.5	65.8	324.9	4.2
14	20.0	13.9	125.6	386.5	9.0	199.6	65.8	324.9	4.6
15	20.0	14.0	125.6	386.8	9.0	199.5	65.8	324.7	4.7
16	20.0	14.0	125.6	386.9	9.1	199.5	65.8	324.5	5.0
17	20.0	13.9	125.6	387.0	9.0	199.5	65.8	324.4	5.4
18	20.0	13.9	125.6	387.3	9.1	199.6	65.8	324.3	5.5
19	20.0	13.9	125.6	387.5	9.0	199.5	65.8	324.0	5.7
20	20.0	13.9	125.6	387.6	9.1	199.6	65.8	324.1	5.9
50	20.0	14.0	125.6	389.9	9.2	199.6	65.8	322.1	8.9
100	20.0	14.0	125.6	392.0	9.2	199.6	65.8	320.4	16.8
200	20.0	14.0	125.6	394.2	9.2	199.6	65.8	318.7	27.4
400	20.0	14.0	125.6	396.6	9.0	199.6	65.8	316.7	37.3
1 000	20.0	14.0	125.6	400.1	8.7	199.6	65.8	313.9	65.9
2 500	20.0	14.0	125.6	404.2	8.3	199.6	65.8	310.8	105.0
5 000	20.0	14.0	125.6	408.5	7.7	199.6	65.8	307.4	139,4
7 500	20.0	14.0	125.6	411.4	7.6	199.6	65.8	305.2	164.2
10 000	20.0	14.4	125.2	410.9	7.5	199.5	65.8	304.6	187.8

MG 004-14 σ_3 = 20 kPa, σ_d = 170 kPa Séquence 1a

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	£1 (µ£)
1	20.0	17.0	152.4	442.9	9.2	229.5	79.9	344.2	0.0
2	20.0	16.9	152.5	444.4	9.2	229.4	79.8	343.1	0.5
3	20.0	16.9	152.4	445.3	9.2	229.3	79.8	342.2	0.7
4	20.0	16.9	152.4	445.6	9.3	229.3	79.8	341.9	1.4
5	20.0	16.9	152.3	446.0	9.4	229.3	79.8	341.6	1.7
6	20.0	16.9	152.4	446.4	9.4	229.3	79.8	341.5	2.1
7	20.0	16.9	152.4	446.6	9.4	229.3	79.8	341.2	2.4
8	20.0	16.9	152.4	446.9	9.4	229.3	79.8	341.0	2.8
9	20.0	16.9	152.4	4472	9.4	229.4	79.8	340.9	3.0
10	20.0	16.9	152.4	447.4	9.5	229.4	79.8	340.7	3.2
11	20.0	16.9	152.4	447.7	9.5	229.4	79.8	340.5	3.4
12	20.0	16.9	152.4	4482	9.5	229.4	79.8	340.1	3.5
13	20.0	16.9	152.4	448.3	9.5	229.4	79.8	339.9	3.7
14	20.0	16.9	152.5	448.7	9.5	229.4	79.9	339.8	3.6
15	20.0	16.9	152.5	448.6	9.5	229.4	79.9	339.9	3.8
16	20.0	16.9	152.5	448.9	9.6	229.4	79.9	339.6	3.9
17	20.0	16.9	152.4	449.1	9.6	229.4	79.8	339.4	4.0
18	20.0	16.9	152.5	449.4	9.5	229.4	79.9	339.2	3.9
19	20.0	16.9	152.5	449,4	9.5	229.4	79.9	339.3	3.8
20	20.0	16.9	152.5	449.4	9.6	229.4	79.9	339.3	3.8
50	20.0	17.0	152.5	451.6	9.8	229.4	79.9	337.6	7.0
100	20.0	17.0	152.5	453.3	9.9	229.5	79.9	336.3	15.0
200	20.0	17.0	152.5	455.6	10.0	229.5	79.9	334.7	27.3
400	20.0	17.0	152.5	458.0	10.0	229.5	79.9	332.9	45.9
1 000	20.0	17.0	152.5	458.8	9.8	229.5	79.9	332.4	86.1
2 500	20.0	17.0	152.5	461.8	9.3	229.5	79.9	330.1	146.4
5 000	20.0	17.0	152.5	469.4	8.9	229.5	79.9	324.9	201.9
7 500	20.0	17.0	152.5	468.8	8.5	229.5	79.9	325.3	245.1
10 000	20.0	17.0	152.5	473.4	8.4	229.5	79.9	322.1	276.8

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 100 kPa Séquence 1a

					• •	• •	• •	
1 45.1	10.1	89.6	260.4	0.5	235.0	47.0	344.1	0.0
2 45.1	10.1	89.6	259.4	0.4	234.9	47.0	345.6	4.7
3 45.0	10.1	89.6	258.5	0.4	234.8	47.0	346.7	8.5
4 45.0	10.1	89.6	257.8	0.1	234.7	47.0	347.6	11.2
5 45.0	10.1	89.6	257.7	0.0	234.7	47.0	347.9	13.2
6 45.0	10.1	89.6	257.3	0.0	234.7	47.0	348.3	14.5
7 45.0	10.1	89.6	257.3	0.0	234.7	47.0	348.4	15.7
8 45.0	10.1	89.6	257.2	0.0	234.7	47.0	348.3	16.6
9 45.0	10.1	89.6	257.2	0.0	234.7	47.0	348.4	17.6
10 45.0	10.1	89.6	257.2	0.0	234.7	47.0	348.5	18.4
11 45.0	10.1	89.6	257.2	0.0	234.7	47.0	348.5	19.2
12 45.0	10.1	89.6	257.4	0.0	234.7	47.0	348.3	19.9
13 45.0	10.1	89.6	257.3	0.1	234.7	47.0	348.2	20.5
14 45.0	10.1	89.6	257.2	0.1	234.7	47.0	348.4	21.0
15 45.0	10.1	89.6	257.4	0.0	234.7	47.0	348.2	21.6
16 45.0	10.1	89.6	257.3	0.0	234.7	47.0	348.4	22.1
17 45.0	10.1	89.6	257.4	0.1	234.7	47.0	348.2	22.6
18 45.0	10.1	89.6	257.5	0.1	234.7	47.0	348.1	23.3
19 45.0	10.1	89.6	257.5	0.1	234.7	47.0	348.0	23.7
20 45.0	10.1	89.6	257.4	0.1	234.7	47.0	348.0	24.2
50 45.0	10.1	89.6	258.0	0.2	234.7	47.0	347.4	32.8
100 45.0	10.1	89.6	258.4	0.5	234.7	47.0	346.9	41.0
200 45.0	10.1	89.6	259.3	0.5	234.7	47.0	345.6	49.4
400 45.0	10.1	89.6	259.7	0.6	234.7	47.0	345.2	57.4
1 000 45.0	10.1	89.6	260.8	0.7	234.7	47.0	343.7	72.0
2 500 45.0	10.1	89.6	261.3	0.7	234.7	47.0	343.1	84.0
5 000 45.0	10.1	89.6	263.1	0.4	234.7	47.0	340.6	94.1
7 500 45.0	10.1	89.6	263.1	0.0	234.7	47.0	340.6	101.6
10 000 45.0	10.8	88.9	262.8	0.1	234.7	47.0	338.2	104.8

MG 004-14 σ_3 = 20 kPa, σ_d = 200 kPa Séquence 1a

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	£1r (µ£)	+/- dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	20.0	20.1	179.3	500.8	9.9	259.4	94.0	358.0	0.0
2	20.0	20.0	179.4	502.1	9.8	259.3	94.0	357.2	0.9
3	20.0	19.9	179.4	503.1	9.9	259.3	94.0	356.6	1.4
4	20.0	20.0	179.4	503.6	9.9	259.3	94.0	356.2	1.9
5	20.0	20.0	179.3	504.0	10.0	259.3	94.0	355.8	2.4
6	20.0	20.0	179.4	504.2	10.0	259.4	94.0	355.7	2.9
7	20.0	20.0	179.3	504.7	10.0	259.4	94.0	355.3	3.0
8	20.0	20.0	179.4	505.1	10.1	259.4	94.0	355.2	3.2
9	20.0	20.0	179.5	505.3	10.1	259.5	94.0	355.1	3.3
10	20.0	20.0	179,4	505.6	10.2	259.4	94.0	354.8	3.5
11	20.0	20.0	179.4	506.0	10.2	259.4	94.0	354.6	3.4
12	20.0	20.0	179.4	506.3	10.2	259.4	94.0	354.3	3.5
13	20.0	20.0	179.4	506.5	10.2	259.4	94.0	354.2	3.6
14	20.0	20.0	179,4	506.7	10.2	259.5	94.0	354.2	3.8
15	20.0	20.0	179.4	506.8	10.3	259.4	94.0	354.0	3.9
16	20.0	20.0	179.4	507.0	10.2	259.4	94.0	353.8	3.8
17	20.0	20.0	179.4	507.1	10.2	259.4	94.0	353.8	3.9
18	20.0	20.0	179.4	507.5	10.2	259.4	94.0	353.6	3.8
19	20.0	20.0	179.4	508.8	10.2	259.4	94.0	352.6	2.3
20	20.0	20.0	179.4	507.8	10.3	259.4	94.0	353.3	2.0
50	20.0	20.0	179.4	510.7	10.4	259.4	94.0	351.4	4.6
100	20.0	20.0	179.4	513.0	10.6	259.4	94.0	349.8	13.4
200	20.0	20.0	179.4	515.4	10.8	259.4	94.0	348.2	29.2
400	20.0	20.0	179.5	518.8	10.8	259.5	94.0	345.9	52.8
1 000	20.0	20.0	179.4	523.1	10.2	259.4	94.0	343.0	112.2
2 500	20.0	20.0	179.4	523.6	9.9	259.4	94.0	342.7	219.0
5 000	20.0	20.0	179.5	529.3	9.3	259.5	94.0	339.0	323.7
7 500	20.0	20.0	179.5	530.6	8.7	259.5	94.0	338.2	404.8
10 000	21.7	19.3	180.1	534.7	8.6	264.6	94.0	336.9	469.0

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 180 kPa Séquence 1a

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	£1 (µ£)
1	45.0	18.0	161.4	365.3	3.5	314.4	84.6	441.7	0.0
2	45.0	18.0	161.4	368.4	3.6	314.4	84.6	438.2	2.6
3	45.0	18.0	161.4	369.8	3.7	314.4	84.6	436.5	3.9
4	45.0	18.0	161.4	370.7	3.7	314.4	84.6	435.4	4.9
5	45.0	18.0	161.4	371.4	3.7	314.4	84.6	434.6	5.7
6	45.0	18.0	161.4	371.9	3.7	314.4	84.6	433.9	6.4
7	45.0	18.0	161.4	372.3	3.7	314.4	84.6	433.5	6.9
8	45.0	18.0	161.4	372.8	3.7	314.4	84.6	432.8	7.3
9	45.0	18.0	161.4	373.1	3.8	314.4	84.6	432.5	7.8
10	45.0	18.0	161.4	373.6	3.8	314.4	84.6	432.0	8.0
11	45.0	18.0	161.4	373.8	3.8	314.4	84.6	431.8	8.4
12	45.0	18.0	161.4	374.1	3.8	314.4	84.6	431.4	8.6
13	45.0	18.0	161.4	374.3	3.8	314.4	84.6	431.3	8.9
14	45.0	18.0	161,4	374.6	3.9	314.4	84.6	430.9	9.0
15	45.0	18.0	161.4	374.8	3.9	314.5	84.6	430.8	9.2
16	45.0	18.0	161.4	375.0	3.9	314.5	84.6	430.6	9.3
17	45.0	18.0	161.4	375.2	3.9	314.4	84.6	430.2	9.4
18	45.0	18.0	161.4	375.4	3.9	314.4	84.6	430.0	9.4
19	45.0	18.0	161.5	375.5	3.9	314.5	84.6	430.0	9.5
20	45.0	18.0	161.5	375.8	4.0	314.5	84.6	429.6	9.4
50	45.0	18.0	161.4	378.1	4.0	314.5	84.6	427.0	5.5
100	45.0	18.0	161.5	380.1	4.1	314.5	84.6	424.7	7.8
200	45.0	18.0	161.5	382.5	4.3	314.5	84.6	422.2	10.2
400	45.0	18.0	161.5	384.2	4.5	314.5	84.6	420.2	12.7
1 000	45.0	18.0	161.5	389.8	4.6	314.5	84.6	414.2	13.2
2 500	45.0	18.0	161.5	398.3	4.8	314.5	84.6	405.3	11.4
5 000	45.0	18.0	161.5	403.0	4.5	314.5	84.6	400.7	5.2
7 500	45.0	18.0	161.5	407.9	4.5	314.5	84.6	395.9	5.0
10 000	45.0	18.0	161.5	411.2	4.4	314.5	84.6	392.8	0.7

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 240 kPa Séquence 1a

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr(kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	θ(kPa)	ioct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	45.0	24.1	215.5	464.9	6.2	374.6	112.9	463.6	0.0
2	45.0	24.0	215.4	466.8	6.3	374.4	112.9	461.5	1.5
3	45.0	23.9	215.3	467.9	6.3	374.3	112.8	460.2	2.3
4	45.0	24.0	215.4	468.2	6.3	374.3	112.8	459.9	3.1
5	45.0	24.0	215.3	468.7	6.3	374.3	112.8	459.4	3.6
6	45.0	24.0	215.3	469.1	6.3	374.3	112.8	459.0	3.9
7	45.0	24.0	215.3	470.4	6.3	374.3	112.8	457.6	2.9
8	45.0	24.0	215.3	469.8	6.3	374.3	112.8	458.3	2.8
9	45.0	24.0	215.4	470.1	6.3	374.3	112.8	458.1	2.7
10	45.0	24.0	215.4	470.3	6.4	374.4	112.8	458.0	2.8
11	45.0	24.0	215.3	470.6	6.4	374.3	112.8	457.6	2.9
12	45.0	24.0	215.3	470.7	6.4	374.3	112.8	457.5	3.0
13	45.0	24.0	215.4	470.8	6.4	374.3	112.8	457.4	3.1
14	45.0	24.0	215.4	471.0	6.4	374.4	112.9	457.4	3.1
15	45.0	24.0	215.4	471.3	6.4	374.4	112.9	457.2	3.1
16	45.0	24.0	215.4	471.6	6.5	374.3	112.8	456.7	2.7
17	45.0	24.0	215.3	471.9	6.5	374.3	112.8	456.3	2.3
18	45.0	24.0	215.4	472.1	6.6	374.4	112.8	456.2	1.5
19	45.0	24.0	215.4	472.3	6.7	374.4	112.9	456.1	0.6
20	45.0	24.0	215.4	472.6	6.8	374.4	112.9	455.8	0.9
50	45.0	24.0	215.4	473.1	6.4	374.4	112.8	455.2	6.8
100	45.0	24.0	215.4	474.9	6.5	374.4	112.9	453.6	4.4
200	45.0	24.0	215.4	476.8	6.6	374.5	112.9	451.8	0.1
400	45.0	24.0	215.4	479.7	6.7	374.4	112.9	449.1	4.2
1 000	45.0	24.0	215.4	484.9	6.9	374.4	112.9	444.2	14.1
2 500	45.0	24.0	215.4	494.3	6.9	374.5	112.9	435.8	27.6
5 000	45.0	24.0	215.4	502.8	6.9	374.5	112.9	428.5	42.4
7 500	45.0	24.0	215.4	508.9	6.7	374.5	112.9	423.3	54.7
10 000	45.0	24.7	214.8	512.4	6.8	374.5	112.9	419.2	64.0

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 360 kPa Séquence 1a

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ε1r (με)	+/- dɛ1r (%)	θ(kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	45.0	36.2	323.5	665.1	10.4	494.7	169.6	486.4	0.0
2	45.0	36.0	323.6	668.2	10.6	494.6	169.5	484.2	1.4
3	45.0	36.0	323.4	669.7	10.7	494.4	169.4	482.9	1.6
4	45.0	36.0	323.3	669.9	10.9	494.3	169.4	482.6	2.0
5	45.0	36.0	323.3	670.3	10.9	494.3	169.4	482.3	2.0
6	45.0	36.0	323.3	671.5	11.0	494.3	169.4	481.5	1.4
7	45.0	36.0	323.4	671.8	11.0	494.4	169.4	481.4	1.6
8	45.0	36.0	323.4	672.5	11.0	494.4	169.4	480.9	1.1
9	45.0	36.0	323.4	673.4	11.1	494.4	169.4	480.2	0.7
10	45.0	36.0	323.4	673.1	11.2	494.4	169.4	480.4	0.8
11	45.0	36.0	323.3	673.9	11.2	494.4	169.4	479.8	1.6
12	45.0	36.0	323.4	674.1	11.3	494.4	169.4	479.7	2.0
13	45.0	36.0	323.4	674.7	11.4	494.5	169.4	479.4	2.8
14	45.0	36.0	323.5	675.0	11.4	494.5	169.5	479.2	3.8
15	45.0	36.0	323.4	675.4	11.4	494.5	169.5	478.9	4.7
16	45.0	36.0	323.4	675.6	11.5	494.4	169.4	478.6	5.5
17	45.0	36.0	323.4	676.2	11.5	494.5	169.4	478.3	6.6
18	45.0	36.0	323.5	675.9	11.6	494.5	169.5	478.5	7.4
19	45.0	36.0	323.4	675.9	11.5	494.4	169.4	478.5	8.2
20	45.0	36.0	323.4	676.2	11.6	494.4	169.4	478.2	8.9
50	45.0	36.0	323.4	679.9	11.9	494.5	169.4	475.7	13.0
100	45.0	36.1	323.4	683.7	12.2	494.5	169.5	473.1	6.5
200	45.0	36.1	323.4	688.4	12.3	494.6	169.5	469.9	10.3
400	45.0	36.1	323.4	694.4	12.5	494.6	169.5	465.8	49.9
1 000	45.0	36.1	323.5	700.1	12.2	494.6	169.5	462.0	149.3
2 500	45.0	36.1	323.5	714.7	11.8	494.6	169.5	452.6	332.7
5 000	45.0	36.1	323.4	725.9	11.4	494.6	169.5	445.6	564.5
7 500	45.0	36.1	323.5	736.7	11.2	494.6	169.5	439.1	753.1
10 000	45.0	36.9	322.7	743.4	10.9	494.6	169.5	434.1	930.8

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 300 kPa Séquence 1a

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	£1r (µ£)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	45.0	30.1	269.4	559.1	8.2	434.6	141.2	482.0	0.0
2	45.0	30.0	269.5	561.4	8.4	434.5	141.2	480.0	1.2
3	45.0	30.0	269.3	562.7	8.4	434.3	141.1	478.7	1.6
4	45.0	30.0	269.2	563.7	8.4	434.2	141.0	477.6	1.9
5	45.0	30.0	269.2	564.2	8.4	434.2	141.1	477.2	1.5
6	45.0	30.0	269.3	564.6	8.4	434.3	141.1	477.0	1.7
7	45.0	30.0	269.4	565.2	8.5	434.4	141.1	476.6	1.6
8	45.0	30.0	269.4	565.5	8.5	434.4	141.1	476.4	1.7
9	45.0	30.0	269.3	565.8	8.5	434.3	141.1	476.0	1.8
10	45.0	30.0	269.3	566.2	8.5	434.3	141.1	475.6	1.9
11	45.0	30.0	269.3	566.3	8.5	434.3	141.1	475.6	1.9
12	45.0	30.0	269.4	566.7	8.6	434.4	141.1	475.4	1.6
13	45.0	30.0	269.4	567.4	8.7	434.4	141.1	474.7	0.7
14	45.0	30.0	269.4	567.7	8.8	434.4	141.1	474.5	0.5
15	45.0	30.0	269.3	568.5	8.9	434.3	141.1	473.7	2.6
16	45.0	30.0	269.3	568.4	8.9	434.4	141.1	473.8	4.7
17	45.0	30.0	269.4	568.3	8.8	434.4	141.1	474.0	6.3
18	45.0	30.0	269.4	568.3	8.7	434.5	141.2	474.1	7.5
19	45.0	30.0	269.4	568.3	8.7	434.4	141.1	474.1	8.1
20	45.0	30.0	269.3	568.3	8.7	434.3	141.1	473.9	8.5
50	45.0	30.0	269.3	570.3	8.8	434.4	141.1	472.3	10.3
100	45.0	30.1	269.4	572.7	8.8	434.4	141.2	470.4	7.1
200	45.0	30.1	269.4	575.7	8.9	434.4	141.2	467.9	0.9
400	45.0	30.1	269.4	5792	9.2	434.5	141.2	465.1	13.3
1 000	45.0	30.1	269.4	586.5	9.3	434.5	141.2	459.3	41.0
2 500	45.0	30.1	269.4	596.5	9.2	434.5	141.2	451.7	79.7
5 000	45.0	30.1	269.4	607.7	9.2	434.5	141.2	443.4	136.2
7 500	45.0	30.1	269.4	615.2	9.2	434.5	141.2	437.9	182.0
10 000	45.0	30.1	269.4	620.7	9.1	434.5	141.2	434.1	225.1

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 420 kPa Séquence 1a

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ɛ1 (µɛ)
1	45.0	42.2	377.7	786.0	12.0	554.9	197.9	480.5	0.0
2	45.0	42.0	377.7	790.1	12.2	554.7	197.8	478.0	1.8
3	45.0	41.9	377.5	792.8	12.3	554.4	197.7	476.2	1.5
4	45.0	42.0	377.3	793.1	12.4	554.2	197.6	475.7	2.5
5	45.0	42.0	377.3	794.0	12.4	554.3	197.6	475.1	2.9
6	45.0	42.0	377.3	794.5	12.5	554.3	197.7	474.9	3.7
7	45.0	42.0	377.3	795.2	12.5	554.4	197.7	474.6	4.3
8	45.0	42.0	377.3	796.0	12.6	554.4	197.7	474.0	4.8
9	45.0	42.0	377.3	796.5	12.6	554.4	197.7	473.7	5.3
10	45.0	42.0	377.3	797.0	12.6	554.4	197.7	473.4	5.8
11	45.0	42.0	377.3	797.3	12.7	554.4	197.7	473.2	6.5
12	45.0	42.1	377.4	797.8	12.7	554.4	197.7	473.0	7.0
13	45.0	42.1	377.4	798.0	12.7	554.5	197.7	472.9	7.8
14	45.0	42.1	377.4	798.7	12.7	554.5	197.7	472.5	8.1
15	45.0	42.1	377.4	798.7	12.8	554.5	197.7	472.5	8.9
16	45.0	42.1	377.4	799.2	12.8	554.5	197.7	472.2	9.4
17	45.0	42.1	377.4	799.6	12.7	554.4	197.7	471.9	9.9
18	45.0	42.0	377.4	799.7	12.8	554.5	197.7	472.0	10.6
19	45.0	42.0	377.4	800.4	12.8	554.5	197.7	471.5	10.7
20	45.0	42.0	377.4	800.5	12.9	554.5	197.7	471.5	11.5
50	45.0	42.1	377.4	807.4	13.2	554.5	197.7	467.4	21.5
100	45.0	42.2	377.4	817.1	13.7	554.6	197.8	461.9	55.3
200	45.0	42.2	377.4	827.6	14.2	554.6	197.8	456.0	139.5
400	45.0	42.2	377.4	839.2	14.5	554.6	197.8	449.7	321.6
1 000	45.0	42.2	377.4	848.3	14.0	554.6	197.8	445.0	826.7
2 500	45.0	42.2	377.5	872.2	14.3	554.6	197.8	432.8	1 949.9
5 000	45.0	42.2	377.4	918.6	11.1	554.6	197.8	410.9	4 044.5
7 500	45.0	42.2	377.4	935.0	8.7	554.6	197.8	403.7	6 019.6
10 000	47.1	40.1	379.5	941.8	8.7	560.9	197.8	402.9	8 231.8

MG 004-14 σ_3 = 70 kPa, σ_d = 120 kPa Séquence 1a

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	70.0	12.1	107.7	379.0	2.7	329.8	56.5	284.1	0.0
2	70.0	12.1	107.8	372.0	3.1	329.9	56.5	289.7	11.5
3	70.0	12.1	107.7	368.4	3.3	329.9	56.5	292.5	20.2
4	70.0	12.1	107.7	366.2	3.5	329.8	56.5	294.1	27.1
5	70.0	12.1	107.7	364.9	3.6	329.8	56.5	295.1	32.7
6	70.0	12.1	107.7	364.0	3.6	329.8	56.5	295.9	37.6
7	70.0	12.1	107.7	363.2	3.7	329.8	56.5	296.5	41.9
8	70.0	12.1	107.7	362.9	3.7	329.8	56.5	296.8	45.9
9	70.0	12.1	107.7	362.4	3.7	329.8	56.5	297.2	49.4
10	70.0	12.1	107.7	362.1	3.8	329.8	56.5	297.5	52.6
11	70.0	12.1	107.7	361.8	3.8	329.8	56.5	297.7	55.6
12	70.0	12.1	107.7	361.7	3.8	329.8	56.5	297.7	58.4
13	70.0	12.1	107.7	361.6	3.8	329.8	56.5	297.8	60.9
14	70.0	12.1	107.7	361.5	3.7	329.8	56.5	298.0	63.6
15	70.0	12.1	107.7	361.3	3.7	329.8	56.5	298.1	65.9
16	70.0	12.1	107.7	361.2	3.7	329.8	56.5	298.1	68.0
17	70.0	12.1	107.7	361.1	3.7	329.8	56.5	298.3	70.1
18	70.0	12.1	107.7	361.1	3.7	329.8	56.5	298.2	72.1
19	70.0	12.1	107.7	361.0	3.7	329.8	56.5	298.3	74.1
20	70.0	12.1	107.7	361.0	3.7	329.7	56.4	298.3	75.9
50	70.0	12.1	107.7	360.5	3.6	329.8	56.5	298.8	106.2
100	70.0	12.1	107.7	359.7	3.4	329.8	56.5	299.4	134.3
200	70.0	12.1	107.7	358.9	3.5	329.8	56.5	300.1	161.7
400	70.0	12.1	107.7	358.6	3.5	329.8	56.4	300.3	189.2
1 000	70.0	12.1	107.7	356.3	3.7	329.8	56.4	302.2	221.7
2 500	70.0	12.1	107.7	357.4	3.6	329.7	56.4	301.2	256.2
5 000	70.0	12.1	107.6	357.5	3.7	329.7	56.4	301.0	279.4
7 500	70.0	12.0	107.6	356.2	3.8	329.7	56.4	302.1	291.2
10 010	70.0	13.1	106.6	354.5	3.6	329.7	56.4	300.6	297.1

MG 004-14 σ_3 = 70 kPa, σ_d = 320 kPa Séquence 1a

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+⊬dɛ1r(%)	0 (kPa)	ioct (kPa)	Er (MPa)	£1 (µ£)
1	70.0	32.0	287.5	683.0	4.4	529.5	150.6	420.9	0.0
2	70.0	31.9	287.5	687.7	4.5	529.5	150.6	418.1	3.3
3	70.0	31.9	287.4	690.6	4.6	529.3	150.5	416.2	4.7
4	70.0	31.9	287.3	692.1	4.6	529.2	150.5	415.1	6.4
5	70.0	31.9	287.3	693.4	4.7	529.2	150.5	414.3	7.7
6	70.0	32.0	287.4	694.4	4.7	529.3	150.5	413.8	9.0
7	70.0	32.0	287.4	695.1	4.7	529.4	150.5	413.4	10.3
8	70.0	32.0	287.4	695.9	4.7	529.4	150.6	413.0	11.0
9	70.0	32.0	287.4	696.7	4.7	529.4	150.6	412.6	11.8
10	70.0	32.0	287.4	697.2	4.7	529.4	150.5	412.2	12.5
11	70.0	32.0	287.3	697.9	4.7	529.3	150.5	411.7	13.1
12	70.0	32.0	287.4	698.4	4.8	529.4	150.6	411.5	13.9
13	70.0	32.0	287.4	699.2	4.8	529.4	150.6	411.0	14.2
14	70.0	32.0	287.4	699.5	4.8	529.3	150.5	410.8	14.9
15	70.0	32.0	287.4	699.1	5.0	529.4	150.5	411.1	16.2
16	70.0	32.0	287.3	699.5	5.0	529.3	150.5	4 10.8	16.7
17	70.0	32.0	287.4	700.7	4.8	529.4	150.5	410.1	16.4
18	70.0	32.0	287.5	700.8	4.9	529.4	150.6	410.2	17.2
19	70.0	32.0	287.4	700.7	5.0	529.4	150.6	410.2	17.9
20	70.0	32.0	287.4	7012	5.0	529.4	150.6	409.9	18.2
60	70.0	32.0	287.4	704.8	5.2	529.4	150.6	407.8	27.9
110	70.0	32.0	287.4	707.6	5.2	529.4	150.6	406.2	40.3
210	70.0	32.0	287.4	710.8	5.3	529.5	150.6	404.4	56.6
410	70.0	32.0	287.4	712.9	5.3	529.5	150.6	403.2	79.9
1 010	70.0	32.0	287.5	714.3	5.2	529.5	150.6	402.5	125.6
2 510	70.0	32.0	287.4	719.9	5.0	529.5	150.6	399.3	198.3
5 010	70.0	32.0	287.4	724.6	4.9	529.5	150.6	396.7	288.2
7 510	70.0	32.0	287.4	726.0	4.5	529.5	150.6	395.9	363.3
10 010	70.0	33.0	286.5	727.8	4.0	529.5	150.6	393.7	426.8

MG 004-14 σ_3 = 70 kPa, σ_d = 240 kPa Séquence 1a

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	£1r (µ£)	++ dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ɛ1 (µɛ)
1	70.0	24.0	215.4	539.6	1.7	449.5	112.9	399.3	0.0
2	70.0	24.0	215.4	550.0	2.0	449.4	112.9	391.7	6.8
3	70.0	23.9	215.4	555.4	2.3	449.4	112.8	387.9	11.0
4	70.0	23.9	215.4	558.7	2.4	449.3	112.8	385.5	14.3
5	70.0	24.0	215.3	561.4	2.5	449.3	112.8	383.6	16.9
6	70.0	24.0	215.4	563.3	2.6	449.4	112.8	382.4	19.4
7	70.0	24.0	215.4	565.0	2.6	449.4	112.8	381.2	21.3
8	70.0	24.0	215.4	566.4	2.7	449.4	112.8	380.3	22.9
9	70.0	24.0	215.4	567.7	2.7	449.4	112.8	379.4	24.4
10	70.0	24.0	215.4	568.8	2.8	449.4	112.8	378.7	25.8
11	70.0	24.0	215.4	569.8	2.8	449.4	112.8	378.0	27.0
12	70.0	24.0	215.5	570.5	2.8	449.5	112.9	377.7	28.2
13	70.0	24.0	215.4	5712	2.9	449.4	112.9	377.2	29.4
14	70.0	24.0	215.4	571.8	2.9	449.4	112.9	376.8	30.4
15	70.0	24.0	215.4	572.6	3.0	449.4	112.8	376.2	31.3
16	70.0	24.0	215.4	573.3	3.0	449.4	112.8	375.7	32.1
17	70.0	24.0	215.5	573.8	3.0	449.5	112.9	375.5	32.9
18	70.0	24.0	215.5	574.4	3.1	449.5	112.9	375.1	33.6
19	70.0	24.0	215.4	574.9	3.1	449.4	112.9	374.8	34.5
20	70.0	24.0	215.4	575.4	3.1	449.4	112.8	374.3	35.1
50	70.0	24.0	215.5	580.6	3.4	449.5	112.9	371.1	47.5
100	70.0	24.0	215.5	583.8	3.6	449.5	112.9	369.0	58.8
200	70.0	24.0	215.5	584.9	3.7	449.5	112.9	368.4	70.7
400	70.0	24.0	215.4	589.8	3.9	449.5	112.9	365.3	79.1
1 000	70.0	24.0	215.5	597.4	3.9	449.5	112.9	360.7	92.2
2 500	70.0	24.0	215.4	601.5	3.7	449.5	112.9	358.2	116.8
5 000	70.0	24.0	215.4	603.0	3.2	449.5	112.9	357.3	154.1
7 500	70.0	24.0	215.4	603.6	3.0	449.5	112.9	356.9	183.1
10 010	70.0	24.9	214.6	606.2	2.9	449.5	112.9	353.9	206.3

MG 004-14 σ_3 = 70 kPa, σ_d = 400 kPa Séquence 1a

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (µε)
1	70.0	40.1	359.4	786.9	5.3	609.5	188.3	456.7	0.0
2	70.0	39.9	359.5	791.4	5.4	609.5	188.3	454.3	2.6
3	70.0	39.9	359.3	793.8	5.4	609.2	188.2	452.7	4.3
4	70.0	39.9	359.3	795.0	5.4	609.3	188.2	452.0	6.1
5	70.0	40.0	359.3	795.7	5.5	609.3	188.2	451.5	7.8
6	70.0	40.1	359.3	796.6	5.5	609.3	188.2	451.0	9.1
7	70.0	40.1	359.3	797.1	5.5	609.4	188.3	450.8	10.3
8	70.0	40.1	359.5	797.9	5.6	609.5	188.3	450.5	11.1
9	70.0	40.1	359.4	798.6	5.6	609.5	188.3	450.1	11.8
10	70.0	40.1	359.4	799.2	5.6	609.4	188.3	449.7	12.6
11	70.0	40.1	359.3	799.7	5.7	609.4	188.3	449.3	13.3
12	70.0	40.1	359.4	800.0	5.7	609.5	188.3	449.2	14.1
13	70.0	40.1	359.5	800.3	5.7	609.6	188.3	449.2	14.9
14	70.0	40.0	359.5	800.7	5.7	609.5	188.3	448.9	15.4
15	70.0	40.1	359.4	801.1	5.7	609.5	188.3	448.6	16.0
16	70.0	40.1	359.4	801.4	5.8	609.5	188.3	448.5	16.7
17	70.0	40.1	359.3	801.4	5.8	609.4	188.3	448.4	17.4
18	70.0	40.1	359.4	801.8	5.8	609.4	188.3	448.2	18.0
19	70.0	40.1	359.4	802.1	5.8	609.5	188.3	448.1	18.4
20	70.0	40.0	359.5	802.5	5.8	609.5	188.3	447.9	18.8
60	70.0	40.1	359.4	806.3	6.0	609.4	188.3	445.7	29.4
110	70.0	40.1	359.4	808.3	6.1	609.5	188.3	444.7	47.8
210	70.0	40.1	359.4	810.3	6.1	609.5	188.3	443.5	76.8
410	70.0	40.1	359.4	812.9	6.0	609.5	188.3	442.1	123.2
1 010	70.0	40.1	359.4	814.2	5.7	609.6	188.3	441.4	227.6
2 510	70.0	40.1	359.4	812.9	5.1	609.5	188.3	442.1	396.7
5 010	70.0	40.1	359.4	812.5	4.9	609.6	188.4	442.4	597.2
7 510	70.0	40.1	359.4	809.9	4.8	609.6	188.3	443.8	760.4
10 010	70.0	41.1	358.4	806.8	4.7	609.6	188.4	444.3	898.3

MG 004-14 σ₃= 70 kPa, σd= 480 kPa Séquence 1a

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/-dɛ1r(%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	70.0	48.1	431.5	850.0	6.2	689.5	226.1	507.6	0.0
2	70.0	47.9	431.5	855.7	6.1	689.4	226.0	504.2	0.7
3	70.0	47.8	431.3	858.3	6.1	689.2	225.9	502.5	1.7
4	70.0	47.9	431.2	859.1	6.1	689.1	225.9	501.9	1.6
5	70.0	48.0	431.1	859.2	6.2	689.2	225.9	501.8	1.0
6	70.0	48.1	431.3	859.9	6.2	689.3	226.0	501.5	0.8
7	70.0	48.1	431.3	860.2	6.2	689.4	226.0	501.4	0.7
8	70.0	48.1	431.3	860.9	6.2	689.4	226.0	500.9	0.9
9	70.0	48.1	431.4	861.9	6.2	689.5	226.0	500.5	1.0
10	70.0	48.1	431.4	863.3	6.2	689.5	226.0	499.7	2.4
11	70.0	48.1	431.4	863.7	6.2	689.5	226.0	499.5	2.6
12	70.0	48.1	431.3	864.8	6.2	689.4	226.0	498.7	2.4
13	70.0	48.1	431.3	865.5	6.2	689.4	226.0	498.4	2.0
14	70.0	48.1	431.4	865.1	6.3	689.5	226.0	498.6	1.7
15	70.0	48.1	431.4	865.4	6.3	689.5	226.0	498.5	1.2
16	70.0	48.1	431.4	865.2	6.3	689.5	226.0	498.6	0.8
17	70.0	48.1	431.3	865.1	6.3	689.4	226.0	498.6	0.3
18	70.0	48.1	431.4	865.7	6.3	689.5	226.0	498.3	0.2
19	70.0	48.1	431.4	866.5	6.4	689.5	226.0	497.8	0.7
20	70.0	48.1	431.4	866.3	6.4	689.5	226.0	497.9	1.2
60	70.0	48.1	431.4	871.0	6.6	689.5	226.0	495.2	15.0
110	70.0	48.2	431.4	875.6	6.8	689.6	226.1	492.7	42.3
210	70.0	48.2	431.4	878.3	6.8	689.6	226.1	491.1	88.0
410	70.0	48.2	431.4	882.8	6.8	689.6	226.1	488.7	166.9
1 010	70.0	48.2	431.4	890.0	6.8	689.6	226.1	484.7	350.8
2 510	70.0	48.2	431.4	882.8	6.7	689.6	226.1	488.6	656.9
5 010	70.0	48.2	431.4	885.4	6.3	689.6	226.1	487.2	1 070.2
7 510	70.0	48.2	431.4	883.3	5.8	689.7	226.1	488.4	1 4 19.3
10 010	70.0	49.3	430.3	889.6	4.7	689.6	226.1	483.7	1 735.0

MG 004-14 σ_3 = 20 kPa, σ_d = 50 kPa Séquence 1b

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr(kPa)	ε1r (με)	+/-dɛ1r(%)	θ(kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	20.0	6.1	43.7	194.9	0.3	109.9	23.5	224.2	0.0
2	20.0	6.1	44.2	199.0	0.8	110.3	23.7	221.9	13.0
3	20.0	6.1	44.4	202.2	1.2	110.5	23.8	219.5	19.2
4	20.0	6.1	44.5	204.4	1.7	110.5	23.8	217.6	22.7
5	20.0	6.0	44.6	206.0	1.8	110.6	23.8	216.3	25.0
6	20.0	6.0	44.6	207.4	1.9	110.6	23.8	215.1	26.7
7	20.0	5.9	44.7	208.6	1.9	110.6	23.8	214.1	27.9
8	20.0	5.9	44.7	209.9	1.9	110.6	23.8	212.8	28.7
9	20.0	5.9	44.7	210.7	1.8	110.6	23.8	212.1	29.6
10	20.0	5.8	44.7	211.6	1.8	110.6	23.8	211.3	30.3
11	20.0	5.8	44.8	212.4	1.7	110.6	23.8	210.7	30.7
12	20.0	5.8	44.8	213.1	1.7	110.6	23.8	210.1	31.1
13	20.0	5.7	44.8	214.0	1.6	110.5	23.8	209.2	31.2
14	20.0	5.7	44.8	214.4	1.6	110.5	23.8	208.8	31.6
15	20.0	5.7	44.8	215.1	1.5	110.5	23.8	208.1	31.7
16	20.0	5.7	44.8	215.5	1.4	110.5	23.8	207.8	31.9
17	20.0	5.6	44.8	216.2	1.4	110.5	23.8	207.3	32.0
18	20.0	5.6	44.8	216.7	1.3	110.5	23.8	206.9	32.1
19	20.0	5.6	44.8	217.1	1.3	110.4	23.8	206.4	32.2
20	20.0	5.6	44.8	218.0	1.2	110.4	23.7	205.5	31.7
50	20.0	52	44.9	224.8	0.6	110.1	23.6	199.7	29.6
100	20.0	5.0	44.9	230.1	0.2	110.0	23.6	195.3	28.0
200	20.0	5.0	45.0	234.0	0.1	110.0	23.6	192.2	27.7
400	20.0	5.0	45.0	236.4	0.3	110.1	23.6	190.4	29.9
1 000	20.0	5.0	45.1	238.0	0.6	110.1	23.6	189.4	28.6
2 500	20.0	5.0	45.2	237.6	0.3	110.2	23.7	190.0	25.3
5 000	20.0	5.0	45.2	237.3	0.3	110.3	23.7	190.6	20.3
7 500	20.0	5.0	45.2	235.7	0.9	110.2	23.7	191.6	19.9
10 000	20.0	5.0	45.1	2332	1.4	110.2	23.6	193.4	17.4

MG 004-14 σ_3 = 20 kPa, σ_d = 110 kPa Séquence 1b

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ε1r (με)	+/- dɛ1r (%)	θ(kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	20.0	11.0	98.6	362.5	4.8	169.7	51.7	272.0	0.0
2	20.0	11.0	98.6	364.3	4.8	169.7	51.7	270.8	2.2
3	20.0	11.0	98.6	364.9	4.8	169.7	51.7	270.3	3.5
4	20.0	10.9	98.7	365.3	4.7	169.6	51.7	270.1	4.3
5	20.0	10.9	98.7	365.7	4.7	169.6	51.7	269.9	5.0
6	20.0	10.9	98.7	365.7	4.8	169.6	51.6	269.8	6.1
7	20.0	10.9	98.7	366.2	4.7	169.6	51.7	269.5	6.7
8	20.0	10.9	98.7	366.3	4.7	169.6	51.7	269.3	7.3
9	20.0	10.9	98.7	366.6	4.8	169.6	51.7	269.2	7.8
10	20.0	10.9	98.7	366.6	4.7	169.6	51.7	269.2	8.4
11	20.0	10.9	98.7	366.8	4.8	169.6	51.7	269.1	8.8
12	20.0	10.9	98.7	366.7	4.8	169.7	51.7	269.2	9.4
13	20.0	10.9	98.7	366.9	4.7	169.7	51.7	269.1	9.9
14	20.0	10.9	98.7	366.7	4.8	169.7	51.7	269.2	10.5
15	20.0	10.9	98.7	366.8	4.7	169.7	51.7	269.2	11.0
16	20.0	10.9	98.7	367.1	4.7	169.7	51.7	268.9	11.2
17	20.0	10.9	98.7	367.0	4.7	169.7	51.7	268.9	11.5
18	20.0	10.9	98.7	367.2	4.7	169.7	51.7	268.9	11.9
19	20.0	10.9	98.7	367.3	4.7	169.7	51.7	268.8	12.2
20	20.0	10.9	98.8	367.6	4.7	169.7	51.7	268.6	12.3
50	20.0	11.0	98.7	369.0	4.7	169.7	51.7	267.6	17.9
100	20.0	11.0	98.7	370.1	4.6	169.8	51.7	266.8	23.9
200	20.0	11.0	98.7	372.1	4.5	169.8	51.7	265.4	29.2
400	20.0	11.0	98.7	375.5	4.6	169.7	51.7	263.0	34.2
1 000	20.0	11.0	98.7	380.0	4.8	169.8	51.7	259.9	42.1
2 500	20.0	11.0	98.7	384.0	5.0	169.8	51.7	257.1	51.2
5 000	20.0	11.0	98.7	385.3	5.0	169.7	51.7	256.2	62.6
7 500	20.0	11.0	98.7	385.0	5.0	169.8	51.7	256.4	72.6
10 000	20.0	11.3	98.4	383.4	5.1	169.8	51.7	256.6	80.6

MG 004-14 σ_3 = 20 kPa, σ_d = 80 kPa Séquence 1b

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	£1 (µ£)
1	20.0	8.0	717	298.3	3.0	139.8	37.6	240.2	0.0
2	20.0	8.1	71.8	300.9	2.8	139.9	37.6	238.5	3.3
3	20.0	8.1	71.8	301.9	2.7	139.9	37.7	237.9	5.5
4	20.0	8.1	71.9	302.9	2.7	140.0	37.7	237.2	6.6
5	20.0	8.1	71.9	303.4	2.8	140.0	37.7	236.8	7.8
6	20.0	8.1	71.9	304.1	2.7	140.0	37.7	236.4	8.6
7	20.0	8.1	71.9	304.7	2.8	139.9	37.7	235.9	9.3
8	20.0	8.0	71.9	305.3	2.7	140.0	37.7	235.6	9.9
9	20.0	8.0	71.9	305.6	2.7	140.0	37.7	235.3	10.4
10	20.0	8.0	71.9	306.0	2.7	140.0	37.7	235.1	11.0
11	20.0	8.0	71.9	306.2	2.7	140.0	37.7	234.9	11.6
12	20.0	8.0	72.0	306.8	2.7	140.0	37.7	234.6	11.8
13	20.0	8.0	71.9	306.8	2.7	140.0	37.7	234.5	12.4
14	20.0	8.0	72.0	307.1	2.7	140.0	37.7	234.4	12.7
15	20.0	8.0	71.9	307.2	2.7	140.0	37.7	234.2	13.2
16	20.0	8.0	71.9	307.7	2.7	139.9	37.7	233.7	13.3
17	20.0	8.0	71.9	307.7	2.7	140.0	37.7	233.7	13.8
18	20.0	8.0	71.9	308.0	2.7	140.0	37.7	233.5	13.9
19	20.0	8.0	71.9	308.1	2.7	140.0	37.7	233.5	14.2
20	20.0	8.0	71.9	308.1	2.7	140.0	37.7	233.4	14.6
50	20.0	8.1	71.9	311.0	2.6	140.0	37.7	231.3	19.1
100	20.0	8.1	71.9	313.4	2.5	140.0	37.7	229.6	22.6
200	20.0	8.1	72.0	315.7	2.6	140.0	37.7	228.0	26.6
400	20.0	8.1	72.0	318.0	2.6	140.1	37.7	226.3	31.3
1 000	20.0	8.1	72.0	319.7	2.7	140.0	37.7	225.1	37.5
2 500	20.0	8.1	71.9	320.7	3.0	140.0	37.7	224.3	43.6
5 000	20.0	8.0	71.9	318,4	3.2	140.0	37.7	225.9	46.2
7 500	20.0	8.0	71.8	316.5	3.5	139.9	37.6	226.9	43.9
10 000	20.0	8.3	71.5	315.0	3.8	139.9	37.6	226.9	45.5

MG 004-14 σ_3 = 20 kPa, σ_d = 140 kPa Séquence 1b

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	20.0	14.0	125.6	420.7	5.9	199.7	65.8	298.5	0.0
2	20.0	14.0	125.6	423.0	5.9	199.6	65.8	296.9	1.3
3	20.0	13.9	125.5	423.9	5.8	199.5	65.7	296.1	2.3
4	20.0	13.9	125.5	424.0	5.9	199.5	65.7	296.0	3.4
5	20.0	13.9	125.5	424.5	5.9	199.5	65.7	295.7	4.0
6	20.0	13.9	125.5	424.7	5.9	199.5	65.7	295.5	4.6
7	20.0	13.9	125.6	425.0	5.9	199.5	65.8	295.5	5.1
8	20.0	13.9	125.6	425.2	5.9	199.5	65.8	295.3	5.6
9	20.0	13.9	125.6	425.4	5.8	199.5	65.8	295.2	5.8
10	20.0	13.9	125.6	425.5	5.9	199.5	65.8	295.1	6.3
11	20.0	13.9	125.6	425.7	5.9	199.5	65.8	295.0	6.6
12	20.0	13.9	125.6	425.9	5.9	199.5	65.8	295.0	7.0
13	20.0	13.9	125.7	425.8	5.9	199.6	65.8	295.1	7.7
14	20.0	13.9	125.6	425.8	5.9	199.6	65.8	295.0	8.0
15	20.0	13.9	125.6	426.0	5.9	199.5	65.8	294.8	8.3
16	20.0	13.9	125.6	425.8	5.9	199.6	65.8	295.0	8.8
17	20.0	13.9	125.6	426.0	6.0	199.6	65.8	294.9	9.0
18	20.0	13.9	125.6	426.1	6.0	199.5	65.8	294.8	9.2
19	20.0	13.9	125.6	426.1	6.0	199.6	65.8	294.7	9.6
20	20.0	13.9	125.6	426.3	6.0	199.5	65.8	294.6	9.8
50	20.0	14.0	125.6	427.4	5.9	199.6	65.8	293.9	14.9
100	20.0	14.0	125.6	428.8	5.8	199.7	65.8	293.0	20.7
200	20.0	14.0	125.7	430.2	5.8	199.7	65.8	292.1	26.1
400	20.0	14.0	125.6	432.5	6.0	199.7	65.8	290.5	32.8
1 000	20.0	14.0	125.6	436.0	6.3	199.6	65.8	288.1	45.1
2 500	20.0	14.0	125.6	441.9	6.5	199.6	65.8	284.2	63.1
5 000	20.0	14.0	125.6	444.9	6.6	199.6	65.8	282.2	87.3
7 500	20.0	14.0	125.5	446.5	6.7	199.6	65.8	281.2	105.2
10 000	20.0	14.4	125.1	446.9	6.7	199.6	65.8	280.0	120.2

MG 004-14 σ_3 = 20 kPa, σ_d = 170 kPa Séquence 1b

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr(kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	θ(kPa)	ioct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	20.0	17.0	152.4	478.1	7.5	229.5	79.9	318.8	0.0
2	20.0	16.9	152.4	480.6	7.5	229.4	79.8	317.1	0.9
3	20.0	16.9	152.4	481.5	7.5	229.3	79.8	316.5	1.6
4	20.0	16.9	152.4	481.6	7.5	229.3	79.8	316.4	2.8
5	20.0	16.9	152.3	481.7	7.4	229.3	79.8	316.3	3.9
6	20.0	16.9	152.3	482.1	7.4	229.3	79.8	316.0	4.4
7	20.0	16.9	152.3	482.3	7.4	229.3	79.8	315.8	5.0
8	20.0	16.9	152.3	482.3	7.3	229.3	79.8	315.8	5.2
9	20.0	16.9	152.4	482.5	7.3	229.4	79.8	315.8	5.7
10	20.0	16.9	152.4	483.1	7.3	229.3	79.8	315.4	5.9
11	20.0	16.9	152.4	483.4	7.3	229.4	79.8	315.3	6.2
12	20.0	17.0	152.4	483.6	7.3	229.3	79.8	315.1	6.6
13	20.0	17.0	152.4	483.7	7.3	229.4	79.8	315.0	6.9
14	20.0	17.0	152.4	484.1	7.3	229.4	79.8	314.9	7.1
15	20.0	17.0	152.4	484.1	7.3	229.4	79.8	314.8	7.4
16	20.0	17.0	152.4	484.3	7.3	229.4	79.8	314.7	7.7
17	20.0	17.0	152.4	484.4	7.3	229.4	79.8	314.6	7.9
18	20.0	17.0	152.4	484.5	7.3	229.4	79.8	314.5	8.2
19	20.0	17.0	152.5	484.5	7.3	229.5	79.9	314.6	8.6
20	20.0	17.0	152.5	484.8	7.3	229.4	79.9	314.5	8.6
50	20.0	17.0	152.4	486.1	7.3	229.4	79.9	313.6	13.9
100	20.0	17.0	152.4	487.6	7.1	229.5	79.9	312.7	20.8
200	20.0	17.0	152.5	489.6	7.2	229.5	79.9	311.4	29.3
400	20.0	17.0	152.4	492.1	7.1	229.5	79.9	309.8	40.4
1 000	20.0	17.0	152.5	496.2	7.1	229.5	79.9	307.3	56.8
2 500	20.0	17.0	152.5	500.9	7.2	229.5	79.9	304.4	93.9
5 000	20.0	17.0	152.5	505.1	7.2	229.5	79.9	301.9	141.8
7 500	20.0	17.0	152.4	506.4	7.2	229.5	79.9	301.0	176.9
10 000	20.0	17.4	152.1	507.2	7.3	229.5	79.9	299.9	178.6

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 100 kPa Séquence 1b

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr(kPa)	ε1r (με)	+/- dɛ1r (%)	θ(kPa)	ioct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	45.1	10.1	89.6	283.4	7.4	235.0	47.0	316.1	0.0
2	45.1	10.1	89.6	282.0	7.3	234.9	47.0	317.8	2.5
3	45.0	10.1	89.6	281.0	7.2	234.8	47.0	318.8	4.6
4	45.0	10.1	89.6	280.5	7.2	234.8	47.0	319.5	5.8
5	45.0	10.1	89.6	280.2	7.1	234.7	47.0	319.7	7.0
6	45.0	10.1	89.6	280.2	7.1	234.8	47.0	319.8	7.9
7	45.0	10.1	89.6	280.2	7.1	234.7	47.0	319.8	8.7
8	45.0	10.1	89.6	280.2	7.0	234.7	47.0	319.7	9.5
9	45.0	10.1	89.6	280.1	7.0	234.7	47.0	320.0	10.1
10	45.0	10.1	89.6	280.2	7.0	234.7	47.0	320.0	10.8
11	45.0	10.1	89.6	280.2	7.0	234.8	47.0	320.0	11.3
12	45.0	10.1	89.6	280.2	7.0	234.7	47.0	319.9	11.7
13	45.0	10.1	89.6	280.3	7.0	234.7	47.0	319.7	12.4
14	45.0	10.1	89.6	280.2	7.0	234.7	47.0	319.8	12.8
15	45.0	10.1	89.6	280.3	7.0	234.7	47.0	319.8	13.3
16	45.0	10.1	89.7	280.3	7.0	234.8	47.0	319.9	13.7
17	45.0	10.1	89.7	280.4	7.0	234.8	47.0	319.9	14.1
18	45.0	10.1	89.6	280.4	7.0	234.7	47.0	319.6	14.4
19	45.0	10.1	89.6	280.4	7.0	234.7	47.0	319.7	14.8
20	45.0	10.1	89.7	280.5	6.9	234.7	47.0	319.7	15.3
50	45.0	10.1	89.6	281.0	6.8	234.7	47.0	319.0	22.2
100	45.0	10.1	89.7	281.5	6.5	234.7	47.0	318.4	29.8
200	45.0	10.1	89.6	281.9	6.6	234.7	47.0	317.9	37.6
400	45.0	10.1	89.6	282.3	6.6	234.7	47.0	317.5	45.9
1 000	45.0	10.1	89.6	283.3	6.6	234.7	47.0	316.4	56.9
2 500	45.0	10.1	89.6	284.8	6.7	234.7	47.0	314.7	67.8
5 000	45.0	10.1	89.6	285.5	6.4	234.7	47.0	313.8	75.8
7 500	45.0	10.1	89.6	287.0	6.5	234.7	47.0	312.2	81.1
10 000	45.0	10.1	89.6	287.9	6.5	234.7	47.0	311.3	84.4

MG 004-14 σ_3 = 20 kPa, σ_d = 200 kPa Séquence 1b

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	20.0	20.1	179.3	533.4	8.0	259.4	94.0	336.1	0.0
2	20.0	20.0	179.4	536.3	8.0	259.4	94.0	334.5	0.9
3	20.0	19.9	179.3	537.3	7.9	259.2	93.9	333.6	1.8
4	20.0	19.9	179.3	537.5	7.9	259.3	93.9	333.6	3.1
5	20.0	20.0	179.3	538.0	7.9	259.3	94.0	333.4	3.8
6	20.0	20.0	179.4	538.3	7.9	259.4	94.0	333.2	4.3
7	20.0	20.0	179,4	538.4	7.9	259.4	94.0	333.2	5.0
8	20.0	20.0	179.3	538.7	7.8	259.3	94.0	332.9	5.4
9	20.0	20.0	179.4	538.9	7.8	259.4	94.0	332.8	5.9
10	20.0	20.0	179,4	539.1	7.8	259.4	94.0	332.7	6.2
11	20.0	20.0	179,4	539.3	7.8	259.4	94.0	332.7	6.6
12	20.0	20.0	179.4	539.7	7.8	259.4	94.0	332.4	6.8
13	20.0	20.0	179,4	539.6	7.9	259.3	94.0	332.4	7.3
14	20.0	20.0	179.3	539.7	7.8	259.4	94.0	332.3	7.7
15	20.0	20.0	179.4	540.0	7.7	259.4	94.0	332.2	7.9
16	20.0	20.0	179.4	540.1	7.8	259.4	94.0	332.2	8.2
17	20.0	20.0	179,4	540.3	7.8	259.4	94.0	332.1	8.5
18	20.0	20.0	179.4	540.4	7.9	259.4	94.0	332.0	8.8
19	20.0	20.0	179.4	540.4	7.9	259.4	94.0	331.9	9.0
20	20.0	20.0	179.3	540.1	7.9	259.4	94.0	332.1	9.6
50	20.0	20.0	179,4	541.8	7.8	259.4	94.0	331.1	15.0
100	20.0	20.0	179.4	543.8	7.7	259.4	94.0	329.9	22.1
200	20.0	20.0	179.4	545.5	7.8	259.4	94.0	328.9	32.3
400	20.0	20.0	179,4	547.8	8.0	259.4	94.0	327.5	49.5
1 000	20.0	20.0	179.4	551.3	8.0	259.4	94.0	325.4	91.4
2 500	20.0	20.0	179.4	557.6	8.1	259.5	94.0	321.8	161.7
5 000	20.0	20.0	179.5	559.6	8.2	259.5	94.0	320.7	253.6
7 500	20.0	20.0	179.5	563.6	8.5	259.5	94.0	318.5	322.6
10 000	21.7	19.3	180.1	564.0	8.5	264.6	94.0	319.4	382.9

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 180 kPa Séquence 1b

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	45.0	18.0	161.3	389.8	8.1	314.4	84.6	413.9	0.0
2	45.0	18.0	161.4	393.4	8.0	314.5	84.6	410.3	2.5
3	45.0	18.0	161.4	393.9	7.7	314.5	84.6	409.6	4.6
4	45.0	18.0	161.4	394.5	7.6	314.4	84.6	409.1	6.1
5	45.0	18.0	161.4	395.3	7.7	314.5	84.6	408.3	7.1
6	45.0	18.0	161.4	396.4	7.8	314.5	84.6	407.1	7.5
7	45.0	18.1	161,4	396.9	7.8	314.4	84.6	406.6	8.1
8	45.0	18.1	161.4	397.2	7.7	314.5	84.6	406.3	8.7
9	45.0	18.0	161.5	397.6	7.8	314.6	84.6	406.0	9.0
10	45.0	18.0	161.4	397.8	7.8	314.5	84.6	405.8	9.4
11	45.0	18.0	161,4	397.7	7.8	314.5	84.6	405.9	10.2
12	45.0	18.0	161.4	397.8	7.8	314.4	84.6	405.7	10.5
13	45.0	18.0	161.4	398.2	7.8	314.5	84.6	405.4	10.7
14	45.0	18.0	161.5	398.6	7.9	314.6	84.6	405.1	10.9
15	45.0	18.0	161.5	399.0	7.8	314.5	84.6	404.7	10.9
16	45.0	18.0	161.4	399.2	7.9	314.5	84.6	404.5	11.1
17	45.0	18.0	161.4	399,4	7.9	314.5	84.6	404.2	11.3
18	45.0	18.0	161.4	399.5	7.9	314.5	84.6	404.1	11.5
19	45.0	18.0	161.5	399.6	7.9	314.6	84.6	404.1	11.8
20	45.0	18.0	161.4	399.9	7.8	314.5	84.6	403.7	11.9
50	45.0	18.0	161.5	401.7	7.7	314.5	84.6	402.0	14.8
100	45.0	18.0	161.5	403.6	7.7	314.5	84.6	400.1	17.7
200	45.0	18.0	161.5	405.8	7.5	314.5	84.6	398.0	20.0
400	45.0	18.0	161.5	409.6	7.5	314.6	84.6	394.3	19.8
1 000	45.0	18.0	161.5	414.4	7.5	314.6	84.7	389.8	19.9
2 500	45.0	18.0	161.5	422.2	7.5	314.6	84.6	382.5	18.6
5 000	45.0	18.0	161.5	428.1	7.1	314.6	84.6	377.3	17.6
7 500	45.0	18.0	161.5	431.7	6.9	314.6	84.6	374.1	16.3
10 000	45.0	18.7	160.8	433.6	6.7	314.5	84.6	370.9	15.0

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 240 kPa Séquence 1b

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr(kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	θ(kPa)	ioct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (µε)
1	45.0	24.1	215.3	488.1	7.5	374.4	112.8	441.0	0.0
2	45.0	24.0	215.3	490.7	7.8	374.3	112.8	438.8	1.6
3	45.0	24.0	215.2	491.5	7.8	374.3	112.8	438.0	2.7
4	45.0	24.0	215.2	491.8	7.9	374.2	112.8	437.6	3.7
5	45.0	24.0	215.3	492.4	7.8	374.3	112.8	437.2	4.2
6	45.0	24.0	215.3	492.7	7.9	374.4	112.8	437.0	4.9
7	45.0	24.0	215.3	492.9	7.9	374.4	112.8	436.8	5.4
8	45.0	24.0	215.3	493.7	7.8	374.3	112.8	436.0	5.3
9	45.0	24.0	215.4	493.7	7.8	374.4	112.8	436.3	5.9
10	45.0	24.0	215.3	493.7	7.8	374.4	112.8	436.1	6.3
11	45.0	24.0	215.3	493.7	7.8	374.4	112.8	436.1	6.8
12	45.0	24.0	215.3	493.8	7.8	374.4	112.8	436.0	7.3
13	45.0	24.0	215.3	493.8	7.8	374.3	112.8	436.0	7.5
14	45.0	24.0	215.3	493.9	7.9	374.3	112.8	435.9	7.9
15	45.0	24.0	215.3	494.3	7.8	374.4	112.8	435.6	7.7
16	45.0	24.0	215.3	494.7	7.7	374.4	112.8	435.3	7.7
17	45.0	24.0	215.3	494.8	7.7	374.4	112.8	435.1	7.9
18	45.0	24.0	215.3	494.4	7.8	374.3	112.8	435.4	8.5
19	45.0	24.0	215.3	494.1	7.9	374.4	112.8	435.7	9.0
20	45.0	24.0	215.3	494.4	7.8	374.4	112.8	435.6	8.9
50	45.0	24.0	215.3	496.4	7.9	374.4	112.8	433.8	11.2
100	45.0	24.0	215.3	497.2	7.7	374.4	112.8	433.1	13.7
200	45.0	24.0	215.4	499.2	7.7	374.4	112.9	431.4	15.0
400	45.0	24.0	215.4	501.2	7.7	374.4	112.9	429.7	17.5
1 000	45.0	24.0	215.4	506.5	7.5	374.5	112.9	425.2	17.5
2 500	45.0	24.1	215.4	513.3	7.3	374.4	112.9	419.6	15.1
5 000	45.0	24.1	215.4	523.8	7.3	374.5	112.9	411.2	14.9
7 500	45.0	24.0	215.4	528.1	7.1	374.5	112.9	407.9	2.1
10 000	45.0	24.0	215.4	532.7	7.0	374.5	112.9	404.3	6.7

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 360 kPa Séquence 1b

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	45.0	36.1	323.5	684.8	8.1	494.7	169.5	472.4	0.0
2	45.0	36.0	323.6	687.1	8.0	494.5	169.5	470.9	2.1
3	45.0	35.9	323.3	687.8	8.0	494.3	169.3	470.1	3.5
4	45.0	35.9	323.2	687.9	8.1	494.2	169.3	469.9	5.4
5	45.0	36.0	323.2	688.4	8.1	494.2	169.3	469.5	6.9
6	45.0	36.0	323.2	688.8	8.1	494.2	169.3	469.2	7.9
7	45.0	36.0	323.2	689.5	8.1	494.3	169.3	468.8	8.8
8	45.0	36.0	323.3	689.8	8.0	494.3	169.4	468.7	9.4
9	45.0	36.0	323.3	690.5	8.1	494.4	169.4	468.3	9.8
10	45.0	36.0	323.3	690.6	8.1	494.3	169.4	468.1	10.3
11	45.0	36.0	323.3	691.0	8.1	494.4	169.4	467.9	10.8
12	45.0	36.0	323.4	691.1	8.1	494.5	169.4	468.0	11.5
13	45.0	36.0	323.3	691.6	8.2	494.4	169.4	467.5	11.5
14	45.0	36.0	323.3	691.6	8.1	494.3	169.4	467.4	12.1
15	45.0	36.0	323.4	691.7	8.1	494.4	169.4	467.5	12.8
16	45.0	36.0	323.4	691.7	8.1	494.4	169.4	467.6	13.1
17	45.0	36.0	323.4	692.0	8.2	494.5	169.4	467.4	13.4
18	45.0	36.0	323.4	692.2	8.1	494.4	169.4	467.2	13.7
19	45.0	36.0	323.3	692.2	8.2	494.3	169.4	467.1	14.3
20	45.0	36.0	323.3	692.5	8.2	494.4	169.4	466.9	14.5
50	45.0	36.0	323.4	693.9	8.2	494.4	169.4	466.0	23.3
100	45.0	36.1	323.4	696.7	8.4	494.5	169.5	464.2	34.6
200	45.0	36.1	323.4	700.6	8.4	494.5	169.5	461.6	52.9
400	45.0	36.1	323.4	711.6	8.1	494.5	169.5	454.5	86.2
1 000	45.0	36.1	323.4	725.3	7.7	494.5	169.5	445.9	174.8
2 500	45.0	36.1	323.4	737.0	7.8	494.5	169.5	438.8	333.1
5 000	45.0	36.1	323.4	742.5	7.8	494.5	169.5	435.6	539.4
7 500	45.0	36.1	323.4	747.6	8.3	494.5	169.5	432.6	697.3
10 000	45.0	36.9	322.6	751.0	8.2	494.5	169.5	429.6	832.9

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 300 kPa Séquence 1b

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	45.0	30.1	269.3	581.0	7.9	434.4	141.1	463.5	0.0
2	45.0	30.0	269.4	582.8	7.9	434.4	141.1	462.2	2.2
3	45.0	30.0	269.2	583.0	7.9	434.2	141.0	461.8	3.9
4	45.0	30.0	269.2	583.0	7.9	434.2	141.0	461.6	5.5
5	45.0	30.0	269.2	583.2	7.9	434.2	141.0	461.6	6.5
6	45.0	30.0	269.2	583.0	7.7	434.3	141.1	461.8	7.8
7	45.0	30.0	269.2	583.3	7.8	434.3	141.1	461.5	8.5
8	45.0	30.0	269.3	583.4	7.9	434.3	141.1	461.5	9.1
9	45.0	30.0	269.3	583.3	7.9	434.4	141.1	461.7	9.8
10	45.0	30.0	269.3	583.6	7.9	434.4	141.1	461.5	10.1
11	45.0	30.0	269.3	583.9	7.9	434.3	141.1	461.2	10.4
12	45.0	30.0	269.3	583.9	7.9	434.3	141.1	461.2	11.0
13	45.0	30.0	269.3	584.1	7.9	434.4	141.1	461.0	11.2
14	45.0	30.0	269.3	584.4	7.9	434.4	141.1	460.8	11.4
15	45.0	30.0	269.3	584.5	7.9	434.4	141.1	460.7	11.7
16	45.0	30.0	269.2	584.7	7.9	434.3	141.1	460.5	11.9
17	45.0	30.0	269.3	584.8	7.9	434.3	141.1	460.4	12.2
18	45.0	30.0	269.3	585.1	7.9	434.4	141.1	460.3	12.3
19	45.0	30.0	269.3	585.2	7.9	434.4	141.1	460.2	12.5
20	45.0	30.0	269.3	585.2	7.9	434.4	141.1	460.3	12.8
50	45.0	30.0	269.3	587.3	8.0	434.4	141.1	458.6	16.3
100	45.0	30.1	269.3	588.1	8.0	434.4	141.1	458.0	22.1
200	45.0	30.1	269.3	592.3	8.1	434.4	141.1	454.7	27.1
400	45.0	30.1	269.3	595.7	8.0	434.4	141.1	452.1	36.0
1 000	45.0	30.1	269.3	602.8	7.9	434.4	141.1	446.8	57.0
2 500	45.0	30.1	269.4	613.6	7.7	434.4	141.1	438.9	78.8
5 000	45.0	30.1	269.4	625.2	7.9	434.5	141.2	430.8	118.9
7 500	45.0	30.1	269.4	632.8	7.6	434.5	141.2	425.7	159.0
10 000	45.0	30.8	268.6	638.9	7.6	434.4	141.1	420.4	193.6

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 420 kPa Séquence 1b

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ɛ1 (µɛ)
1	45.0	42.1	377.6	794.8	8.8	554.7	197.8	475.1	0.0
2	45.0	41.9	377.5	796.5	8.8	554.5	197.7	474.0	2.6
3	45.0	41.9	377.4	798.7	8.9	554.3	197.6	472.5	3.3
4	45.0	41.9	377.2	799.0	8.9	554.2	197.6	472.1	5.2
5	45.0	42.0	377.2	799.9	8.9	554.2	197.6	471.6	6.5
6	45.0	42.0	377.3	800.1	9.0	554.3	197.6	471.5	8.2
7	45.0	42.0	377.3	801.0	9.0	554.3	197.7	471.0	9.0
8	45.0	42.0	377.3	8012	8.9	554.4	197.7	470.9	10.1
9	45.0	42.0	377.3	801.7	9.0	554.3	197.7	470.6	11.1
10	45.0	42.0	377.3	802.0	9.0	554.3	197.7	470.4	11.9
11	45.0	42.0	377.4	802.5	9.0	554.4	197.7	470.2	12.6
12	45.0	42.0	377.4	802.9	9.0	554.4	197.7	470.0	13.2
13	45.0	42.0	377.4	802.4	9.0	554.4	197.7	470.3	14.7
14	45.0	42.0	377.3	803.0	9.0	554.4	197.7	469.9	15.2
15	45.0	42.0	377.3	803.6	9.0	554.4	197.7	469.5	15.6
16	45.0	42.0	377.4	803.9	9.0	554.5	197.7	469.5	16.3
17	45.0	42.0	377.4	804.6	9.0	554.5	197.7	469.1	16.6
18	45.0	42.0	377.4	805.0	9.0	554.5	197.7	468.8	17.2
19	45.0	42.0	377.4	805.5	9.0	554.4	197.7	468.5	17.7
20	45.0	42.0	377.3	805.7	9.0	554.4	197.7	468.3	18.2
50	45.0	42.1	377 <i>A</i>	809.4	9.1	554.4	197.7	466.2	35.0
100	45.0	42.1	377.4	813.1	9.3	554.5	197.7	464.1	67.4
200	45.0	42.1	377.4	818.6	9.3	554.5	197.8	461.0	126.3
400	45.0	42.1	377.4	824.1	9.3	554.5	197.8	457.9	233.9
1 000	45.0	42.1	377.4	829.8	9.5	554.5	197.8	454.8	517.8
2 500	45.0	42.1	377.A	830.1	9.2	554.5	197.8	454.6	1 021.1
5 000	45.0	42.1	377.4	830.9	10.4	554.5	197.8	454.2	1 683.9
7 500	45.0	42.1	377.4	836.1	11.3	554.6	197.8	451.4	2 268.3
10 000	45.0	42.1	377.4	841.1	11.5	554.5	197.8	448.7	2 811.5

MG 004-14 σ_3 = 70 kPa, σ_d = 120 kPa Séquence 1b

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	70.0	12.1	107.7	345.3	6.6	329.9	56.5	312.0	0.0
2	70.0	12.1	107.8	340.9	6.1	329.9	56.5	316.1	7.6
3	70.0	12.1	107.7	338.9	6.0	329.8	56.5	317.8	13.1
4	70.0	12.1	107.7	338.1	5.8	329.9	56.5	318.7	17.7
5	70.0	12.1	107.8	337.7	5.7	329.9	56.5	319.1	21.6
6	70.0	12.1	107.7	337.3	5.5	329.8	56.5	319.3	24.7
7	70.0	12.1	107.7	337.0	5.5	329.8	56.5	319.6	27.5
8	70.0	12.1	107.7	336.9	5.5	329.8	56.5	319.7	30.1
9	70.0	12.1	107.7	336.7	5.4	329.8	56.5	319.8	32.2
10	70.0	12.1	107.8	336.7	5.4	329.9	56.5	320.1	34.2
11	70.0	12.1	107.7	336.7	5.4	329.8	56.5	319.9	36.3
12	70.0	12.1	107.7	336.7	5.3	329.8	56.5	319.8	38.2
13	70.0	12.1	107.7	336.9	5.3	329.9	56.5	319.8	39.8
14	70.0	12.1	107.7	336.9	5.2	329.8	56.5	319.9	41.4
15	70.0	12.1	107.7	336.9	5.2	329.8	56.5	319.7	43.0
16	70.0	12.1	107.7	337.0	5.1	329.8	56.5	319.6	44.5
17	70.0	12.1	107.7	337.1	5.1	329.8	56.5	319.5	45.8
18	70.0	12.1	107.7	337.3	5.0	329.8	56.5	319.3	47.2
19	70.0	12.1	107.8	337.3	5.0	329.8	56.5	319.5	48.5
20	70.0	12.1	107.7	337.5	5.0	329.8	56.5	319.2	49.6
50	70.0	12.1	107.7	337.7	4.8	329.8	56.5	319.0	69.0
100	70.0	12.1	107.7	338.0	5.0	329.8	56.5	318.6	88.3
200	70.0	12.1	107.7	338.3	5.0	329.8	56.5	318.5	108.0
400	70.0	12.0	107.7	338.5	5.0	329.8	56.5	318.2	128.0
1 000	70.0	12.0	107.7	338.9	4.8	329.8	56.4	317.7	154.0
2 500	70.0	12.0	107.7	339.5	4.5	329.8	56.4	317.2	180.0
5 000	70.0	12.1	107.7	339.1	4.5	329.7	56.4	317.5	198.3
7 500	70.0	12.1	107.6	339.4	4.8	329.7	56.4	317.2	208.1
10 010	70.0	13.1	106.6	336.4	4.7	329.7	56.4	316.8	211.8

MG 004-14 σ_3 = 70 kPa, σ_d = 320 kPa Séquence 1b

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ɛ1 (µɛ)
1	70.0	32.1	287.4	635.7	9.4	529.5	150.6	452.1	0.0
2	70.0	31.9	287.5	640.0	9.4	529.4	150.6	449.2	1.3
3	70.0	31.9	287.4	641.9	9.5	529.3	150.5	447.7	2.6
4	70.0	31.9	287.3	642.5	9.4	529.2	150.5	447.1	4.0
5	70.0	32.0	287.3	643.4	9.4	529.3	150.5	446.5	5.0
6	70.0	32.0	287.3	644.2	9.4	529.3	150.5	446.0	5.6
7	70.0	32.0	287.3	644.3	9.4	529.4	150.5	445.9	6.7
8	70.0	32.0	287.3	644.4	9.4	529.3	150.5	445.9	7.7
9	70.0	32.0	287.4	644.5	9.4	529.4	150.6	445.9	8.6
10	70.0	32.0	287.3	644.8	9.4	529.4	150.5	445.6	9.2
11	70.0	32.0	287.3	645.3	9.4	529.3	150.5	445.2	9.3
12	70.0	32.0	287.4	645.4	9.4	529.4	150.6	445.3	10.0
13	70.0	32.0	287.4	645.9	9.3	529.4	150.6	445.0	10.0
14	70.0	32.0	287.4	646.2	9.2	529.5	150.6	444.8	10.4
15	70.0	32.0	287.3	646.4	9.2	529.4	150.5	444.5	10.7
16	70.0	32.0	287.4	646.7	9.2	529.5	150.6	444.5	11.0
17	70.0	32.0	287.5	646.8	9.1	529.5	150.6	444.4	11.2
18	70.0	32.0	287.4	647.1	9.1	529.4	150.6	444.2	11.6
19	70.0	32.0	287.4	647.7	9.0	529.4	150.5	443.7	11.5
20	70.0	32.0	287.4	647.7	9.0	529.4	150.6	443.7	11.8
60	70.0	32.0	287.4	650.1	9.1	529.4	150.6	442.1	16.5
110	70.0	32.0	287.4	652.1	9.1	529.4	150.6	440.8	22.1
210	70.0	32.0	287.4	654.3	9.3	529.5	150.6	439.3	28.8
410	70.0	32.0	287.4	657.1	9.3	529.5	150.6	437.4	37.2
1 010	70.0	32.0	287.4	662.8	9.3	529.5	150.6	433.7	52.4
2 510	70.0	32.0	287.5	668.8	9.2	529.5	150.6	429.8	78.1
5 010	70.0	32.0	287.5	675.9	9.0	529.5	150.6	425.3	108.9
7 510	70.0	32.0	287.5	680.6	8.9	529.5	150.6	422.4	135.5
10 010	70.0	33.0	286.6	680.9	9.0	529.5	150.6	420.9	162.7

MG 004-14 σ_3 = 70 kPa, σ_d = 240 kPa Séquence 1b

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	70.0	24.0	215.4	503.6	8.3	449.5	112.9	427.7	0.0
2	70.0	24.0	215.5	511.0	8.2	449.5	112.9	421.7	5.1
3	70.0	23.9	215.4	514.8	8.3	449.4	112.8	4 18.4	8.0
4	70.0	24.0	215.3	517.3	8.4	449.3	112.8	416.2	10.0
5	70.0	24.0	215.4	518.8	8.4	449.4	112.8	415.1	12.0
6	70.0	24.0	215.4	520.1	8.4	449.4	112.8	414.1	13.5
7	70.0	24.0	215.4	521.3	8.4	449.5	112.9	413.2	14.8
8	70.0	24.0	215.4	522.3	8.4	449.4	112.8	412.4	15.8
9	70.0	24.0	215.4	523.1	8.3	449.4	112.8	411.7	16.6
10	70.0	24.0	215.4	523.3	8.2	449.4	112.8	411.6	18.1
11	70.0	24.0	215.4	524.9	8.4	449.5	112.9	410.5	17.9
12	70.0	24.0	215.4	525.3	8.3	449.4	112.9	410.1	18.6
13	70.0	24.0	215.4	526.2	8.5	449.4	112.8	409.3	18.9
14	70.0	24.0	215.3	526.2	8.3	449.4	112.8	409.3	20.0
15	70.0	24.0	215.4	526.1	8.2	449.4	112.8	409.4	21.1
16	70.0	24.0	215.4	527.2	8.4	449.5	112.9	408.6	20.9
17	70.0	24.0	215.4	527.6	8.4	449.4	112.9	408.3	21.3
18	70.0	24.0	215.4	527.1	8.2	449.4	112.8	408.6	22.7
19	70.0	24.0	215.4	528.5	8.4	449.4	112.8	407.5	22.2
20	70.0	24.0	215.4	528.6	8.4	449.4	112.8	407.5	22.6
50	70.0	24.0	215.4	534.0	8.5	449.4	112.9	403.4	27.9
100	70.0	24.0	215.4	538.0	8.4	449.5	112.9	400.4	32.7
200	70.0	24.1	215.4	542.0	8.4	449.5	112.9	397.4	36.2
400	70.0	24.1	215,4	546.0	8.3	449.5	112.9	394.6	38.6
1 000	70.0	24.1	215.5	550.7	8.2	449.5	112.9	391.3	42.5
2 500	70.0	24.1	215.4	558.8	8.0	449.5	112.9	385.5	44.3
5 000	70.0	24.1	215.5	562.4	8.3	449.5	112.9	383.1	50.5
7 500	70.0	24.1	215.5	564.7	8.4	449.5	112.9	381.5	57.1
10 010	70.0	24.9	214.6	564.6	7.9	449.5	112.9	380.2	65.2

MG 004-14 σ_3 = 70 kPa, σ_d = 400 kPa Séquence 1b

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	£1r (µ£)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	70.0	40.1	359.3	738.1	9.7	609.4	188.3	486.7	0.0
2	70.0	40.0	359.4	741.0	9.7	609.4	188.3	485.1	2.3
3	70.0	39.9	359.3	742.7	9.7	609.3	188.2	483.8	3.7
4	70.0	40.0	359.2	743.6	9.7	609.2	188.2	483.1	4.9
5	70.0	40.0	359.3	744.1	9.8	609.3	188.2	482.8	6.1
6	70.0	40.0	359.3	745.0	9.8	609.4	188.3	482.3	6.7
7	70.0	40.1	359.3	745.1	9.8	609.3	188.2	482.2	7.7
8	70.0	40.1	359.4	745.4	9.8	609.5	188.3	482.2	8.5
9	70.0	40.1	359.3	745.7	9.8	609.4	188.3	481.9	9.1
10	70.0	40.1	359.3	746.0	9.7	609.4	188.3	481.7	9.6
11	70.0	40.1	359.4	746.4	9.7	609.4	188.3	481.5	10.1
12	70.0	40.1	359.4	745.8	9.8	609.5	188.3	481.9	11.2
13	70.0	40.1	359.4	745.7	9.8	609.4	188.3	482.0	12.0
14	70.0	40.1	359.3	745.7	9.8	609.4	188.3	481.9	12.7
15	70.0	40.1	359.4	746.1	9.8	609.4	188.3	481.7	13.0
16	70.0	40.1	359.4	746.9	9.9	609.4	188.3	481.1	12.7
17	70.0	40.1	359.4	747.1	9.8	609.5	188.3	481.1	13.0
18	70.0	40.1	359.4	747.4	9.8	609.5	188.3	480.9	13.2
19	70.0	40.1	359.4	747.5	9.8	609.5	188.3	480.8	13.5
20	70.0	40.1	359.4	747.9	9.8	609.5	188.3	480.5	13.7
60	70.0	40.1	359.4	749.5	9.8	609.5	188.3	479.5	19.9
110	70.0	40.1	359.4	750.0	9.7	609.5	188.3	479.1	28.7
210	70.0	40.1	359.4	751.5	9.7	609.6	188.3	478.3	39.6
410	70.0	40.1	359.4	755.4	9.7	609.5	188.3	475.8	52.6
1 010	70.0	40.1	359.4	760.2	9.8	609.6	188.3	472.8	82.8
2 510	70.0	40.1	359.4	766.2	9.9	609.6	188.4	469.1	139.7
5 010	70.0	40.1	359.5	770.7	10.0	609.6	188.4	466.4	213.6
7 510	70.0	40.1	359.4	774.0	10.1	609.6	188.4	464.4	275.5
10 010	70.0	41.1	358.4	772.3	10.5	609.6	188.4	464.1	324.3

MG 004-14 σ₃= 70 kPa, σ_d= 480 kPa Séquence 1b

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	70.0	48.1	431.3	820.8	11.1	689.5	226.0	525.5	0.0
2	70.0	48.0	431.4	823.5	11.1	689.4	226.0	523.9	2.8
3	70.0	47.9	431.3	825.1	11.2	689.2	225.9	522.7	4.0
4	70.0	48.0	431.2	825.8	11.2	689.2	225.9	522.2	5.5
5	70.0	48.1	431.1	826.2	11.2	689.2	225.9	521.9	6.8
6	70.0	48.1	4312	826.6	11.3	689.4	226.0	521.7	8.0
7	70.0	48.1	431.3	826.8	11.3	689.4	226.0	521.6	9.1
8	70.0	48.1	431.3	827.3	11.3	689.5	226.0	521.4	9.6
9	70.0	48.1	431.3	827.8	11.3	689.5	226.0	521.1	10.2
10	70.0	48.1	431.3	828.1	11.3	689.4	226.0	520.9	10.6
11	70.0	48.1	431.3	828.3	11.3	689.4	226.0	520.7	11.2
12	70.0	48.1	431.3	828.2	11.3	689.4	226.0	520.8	12.0
13	70.0	48.1	431.3	828.6	11.3	689.4	226.0	520.6	12.4
14	70.0	48.1	431.3	829.0	11.3	689.5	226.0	520.3	12.7
15	70.0	48.1	431.3	829.0	11.3	689.4	226.0	520.2	13.4
16	70.0	48.1	431.3	829.0	11.3	689.4	226.0	520.2	14.1
17	70.0	48.1	431.3	829.1	11.3	689.5	226.0	520.2	14.6
18	70.0	48.1	431.3	829.3	11.4	689.5	226.0	520.1	15.0
19	70.0	48.1	431.3	829.5	11.3	689.4	226.0	519.9	15.3
20	70.0	48.1	431.3	829.1	11.3	689.5	226.0	520.2	16.3
60	70.0	48.2	431.3	830.7	11.3	689.5	226.0	519.2	25.1
110	70.0	48.2	431.3	833.1	11.2	689.5	226.0	517.7	35.9
210	70.0	48.2	431.3	835.4	11.5	689.5	226.1	516.3	53.3
410	70.0	48.2	431.3	838.6	11.6	689.5	226.1	514.4	82.8
1 010	70.0	48.2	431.3	844.0	11.5	689.6	226.1	511.1	156.3
2 510	70.0	48.2	431.3	847.1	11.5	689.5	226.1	509.2	302.7
5 010	70.0	48.2	431.3	850.8	11.0	689.5	226.1	506.9	488.5
7 510	70.0	48.2	431.4	852.7	10.9	689.6	226.1	505.9	635.8
10 010	70.0	48.2	431.3	853.0	10.8	689.6	226.1	505.7	767.3

MG 004-14 σ_3 = 70 kPa, σ_d = 560 kPa Séquence 1b

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	70.0	56.2	503.4	896.2	11.4	769.6	263.8	561.8	0.0
2	70.0	56.0	503.4	900.0	11.4	769.4	263.7	559.3	0.7
3	70.0	56.0	503.1	900.8	11.5	769.0	263.5	558.5	1.5
- 4	70.0	56.1	503.1	901.0	11.5	769.1	263.6	558.4	2.4
5	70.0	56.2	503.1	901.1	11.6	769.2	263.6	558.3	3.3
6	70.0	56.2	503.1	901.4	11.6	769.3	263.7	558.2	4.1
7	70.0	56.2	503.1	901.7	11.6	769.3	263.7	557.9	4.8
8	70.0	56.2	503.2	902.2	11.7	769.4	263.7	557.7	5.7
9	70.0	56.2	503.2	902.4	11.8	769.5	263.7	557.7	6.7
10	70.0	56.2	503.2	902.4	11.8	769.4	263.7	557.6	7.6
11	70.0	56.2	503.2	902.6	11.8	769.4	263.7	557.5	8.3
12	70.0	56.3	503.2	903.0	11.9	769.5	263.7	557.3	8.6
13	70.0	56.3	503.2	903.2	11.9	769.4	263.7	557.1	9.2
14	70.0	56.3	503.2	903.5	11.9	769.4	263.7	556.9	9.6
15	70.0	56.3	503.2	903.7	11.9	769.5	263.7	556.8	10.2
16	70.0	56.3	503.3	903.9	11.9	769.6	263.8	556.8	10.6
17	70.0	56.3	503.3	904.2	11.9	769.5	263.8	556.6	11.2
18	70.0	56.3	503.2	904.3	11.9	769.5	263.7	556.5	11.6
19	70.0	56.3	503.1	904.2	11.9	769.4	263.7	556.5	12.2
20	70.0	56.3	503.3	904.2	11.9	769.5	263.8	556.6	12.8
60	70.0	56.3	503.2	907.1	12.0	769.5	263.8	554.7	25.0
110	70.0	56.4	503.2	909.9	12.1	769.6	263.8	553.0	42.8
210	70.0	56.4	503.2	913.4	12.0	769.6	263.8	550.9	82.3
410	70.0	56.4	503.2	916.5	11.8	769.6	263.8	549.1	154.5
1 0 1 0	70.0	56.4	503.2	918.3	11.6	769.6	263.8	548.0	331.7
2 510	70.0	56.4	5032	918.1	11.5	769.6	263.8	548.2	677.3
5 010	70.0	56.4	503.3	918.7	11.5	769.6	263.8	547.8	1 140.8
7 510	70.0	56.4	503.3	921.5	12.2	769.6	263.8	546.1	1 593.0
10 010	70.0	56.4	503.3	922.4	12.2	769.6	263.8	545.6	2 029.4

MG 004-14 σ_3 = 20 kPa, σ_d = 50 kPa Séquence 2

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	20.0	4.9	44 A	132.6	57.6	109.3	23.3	372.1	0.0
2	20.0	4.9	44.7	132.0	61.8	109.6	23.4	375.6	14.1
3	20.0	4.9	44.8	130.4	66.7	109.8	23.4	381.4	22.3
4	20.0	5.0	44.9	129.6	69.4	109.9	23.5	384.6	27.2
5	20.0	5.0	44.9	127.9	74.0	109.9	23.5	390.1	31.7
6	20.0	4.9	45.0	126.1	78.8	110.0	23.5	396.1	35.4
7	20.0	4.9	45.0	123.9	84.1	110.0	23.6	403.3	38.4
8	20.0	4.9	45.0	124.2	84.5	110.0	23.6	402.3	39.9
9	20.0	4.9	45.1	124.6	84.4	110.0	23.6	401.4	41.1
10	20.0	5.0	45.1	124.9	84.5	110.1	23.6	400.8	42.3
11	20.0	5.0	45.1	126.5	81.9	110.1	23.6	395.6	44.9
12	20.0	5.0	45.1	125.5	84.3	110.1	23.6	399.1	46.0
13	20.0	5.0	45.1	125.8	84.4	110.1	23.6	398.2	46.9
14	20.0	5.0	45.2	126.2	84.4	110.1	23.6	397.1	47.6
15	20.0	5.0	45.2	126.4	84.4	110.2	23.6	396.8	48.4
16	20.0	5.0	45.2	126.6	84.5	110.2	23.7	396.3	49.1
17	20.0	5.0	45.2	126.9	84.5	110.2	23.6	395.3	49.9
18	20.0	5.0	45.2	127.2	84.5	110.2	23.6	394.3	50.4
19	20.0	5.0	45.2	127.4	84.5	110.2	23.6	393.8	51.1
20	20.0	5.0	45.2	127.7	84.4	110.2	23.7	393.2	51.7
50	20.0	5.0	45.3	131.0	84.5	110.3	23.7	384.0	62.1
100	20.0	5.1	45.3	134.1	84.6	110.4	23.8	375.8	71.0
200	20.0	5.1	45.4	137.4	84.6	110.4	23.8	366.8	80.1
400	20.0	5.0	45.3	139.8	84.7	110.4	23.7	360.3	90.8
1 000	20.0	5.0	45.3	138.9	84.7	110.3	23.7	362.1	106.1
2 500	20.0	5.0	45.2	144.2	84.3	110.2	23.7	348.3	117.0
5 000	20.0	5.0	45.2	146.7	83.8	110.2	23.7	342.3	125.0
7 500	20.0	5.0	45.1	148.0	82.7	110.2	23.6	338.9	128.7
10 000	20.0	5.0	45.1	162.8	61.1	110.1	23.6	307.8	123.6

MG 004-14 σ₃= 20 kPa, σ_d= 110 kPa Séquence 2

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	++ dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	20.0	11.0	98.8	296.4	33.3	169.8	51.8	370.5	0.0
2	20.0	11.0	98.8	297.2	34.1	169.8	51.8	369.4	2.1
3	20.0	11.0	98.8	297.6	34.5	169.8	51.7	368.7	3.3
4	20.0	11.0	98.8	297.9	34.8	169.8	51.7	368.4	4.1
5	20.0	10.9	98.8	298.7	34.9	169.8	51.7	367.4	4.4
6	20.0	10.9	98.9	298.9	35.1	169.8	51.7	367.2	4.9
7	20.0	10.9	98.9	299.3	35.1	169.8	51.7	366.8	5.4
8	20.0	10.9	98.8	299.5	35.2	169.8	51.7	366.3	5.8
9	20.0	10.9	98.9	299.6	35.2	169.8	51.7	366.4	6.3
10	20.0	10.9	98.9	299.8	35.3	169.8	51.7	366.1	6.7
11	20.0	10.9	98.8	299.8	35.4	169.7	51.7	366.0	7.2
12	20.0	10.9	98.9	300.0	35.4	169.8	51.8	366.0	7.5
13	20.0	10.9	98.9	300.1	35.5	169.8	51.7	365.8	7.9
14	20.0	10.9	98.9	300.3	35.5	169.8	51.7	365.6	8.1
15	20.0	10.9	98.9	300.2	35.6	169.8	51.8	365.7	8.5
16	20.0	10.9	98.9	300.1	35.6	169.8	51.7	365.7	8.8
17	20.0	10.9	98.9	300.0	35.7	169.8	51.8	366.0	9.2
18	20.0	10.9	98.9	300.4	35.7	169.8	51.8	365.5	9.3
19	20.0	10.9	98.9	300.4	35.7	169.8	51.8	365.6	9.5
20	20.0	10.9	98.9	300.5	35.8	169.8	51.8	365.4	9.8
50	20.0	10.9	98.9	301.4	36.1	169.8	51.8	364.4	14.8
100	20.0	11.0	98.9	302.6	36.0	169.9	51.8	363.1	21.4
200	20.0	11.0	98.9	303.8	36.0	169.9	51.8	361.7	29.4
400	20.0	11.0	98.9	305.3	36.7	169.9	51.8	359.9	39.4
1 000	20.0	11.0	98.9	308.8	37.4	169.9	51.8	355.9	53.4
2 500	20.0	11.0	98.9	311.7	38.0	169.9	51.8	352.5	74.2
5 000	20.0	11.0	98.9	311.4	39.2	169.9	51.8	352.9	96.3
7 500	20.0	11.0	98.9	314,4	38.3	169.9	51.8	349.4	112.3
10 000	20.0	11.3	98.5	313.9	38.6	169.9	51.8	349.9	123.1

MG 004-14 $\sigma_{3}\text{=}$ 20 kPa, $\sigma_{\text{d}}\text{=}$ 80 kPa Séquence 2

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	++ dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	20.0	8.0	71.9	226.1	39.6	139.9	37.6	353.2	0.0
2	20.0	8.0	71.9	228.5	39.6	139.9	37.7	349.6	2.5
3	20.0	8.0	71.8	228.8	40.2	139.9	37.6	349.1	4.4
4	20.0	8.0	71.9	228.8	40.7	139.9	37.7	349.2	5.7
5	20.0	8.0	71.9	228.5	41.5	140.0	37.7	349.8	6.8
6	20.0	8.0	72.0	228.7	42.0	140.0	37.7	349.8	7.5
7	20.0	8.0	72.0	228.8	42.4	140.0	37.7	349.5	8.1
8	20.0	8.0	72.0	229.0	42.4	140.0	37.7	349.2	8.7
9	20.0	8.0	72.0	228.4	43.2	140.0	37.7	350.1	9.2
10	20.0	8.0	72.0	228.8	43.1	140.0	37.7	349.5	10.0
11	20.0	8.0	72.0	228.5	43.5	140.0	37.7	349.8	10.4
12	20.0	8.0	72.0	228.0	44.2	140.0	37.7	350.6	11.3
13	20.0	8.0	72.0	228.0	44.4	140.0	37.7	350.7	11.8
14	20.0	8.0	72.0	228.4	44.1	140.0	37.7	350.2	12.1
15	20.0	8.0	72.0	228.5	44.4	140.0	37.7	350.0	12.4
16	20.0	8.0	72.0	228.7	44.3	140.0	37.7	349.7	12.9
17	20.0	8.0	72.0	229.0	44.2	140.0	37.7	349.2	12.9
18	20.0	8.0	72.0	228.4	45.0	140.0	37.7	350.2	13.7
19	20.0	8.0	71.9	228.0	45.5	139.9	37.7	350.6	14.1
20	20.0	8.0	72.0	228.2	45.4	140.0	37.7	350.5	14.5
50	20.0	8.0	72.0	230.6	44.7	140.0	37.7	346.9	19.4
100	20.0	8.0	72.0	234.2	43.3	140.0	37.7	341.7	24.6
200	20.0	8.0	72.0	235.1	44.3	140.0	37.7	340.4	31.0
400	20.0	8.0	72.0	239.5	43.5	140.0	37.7	334.1	37.6
1 000	20.0	8.0	72.0	244.1	43.8	140.0	37.7	327.9	48.3
2 500	20.0	8.0	71.9	242.4	44.3	140.0	37.7	329.7	64.8
5 000	20.0	8.0	71.9	244.5	45.0	140.0	37.7	327.0	76.6
7 500	20.0	8.0	71.9	248.7	44.4	140.0	37.7	321.5	80.5
10 000	20.0	8.0	71.9	246.1	46.1	140.0	37.7	324.8	89.4

MG 004-14 σ_3 = 20 kPa, σ_d = 140 kPa Séquence 2

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	20.0	14.0	125.8	359.7	29.3	199.8	65.9	388.5	0.0
2	20.0	13.9	125.8	360.5	29.5	199.7	65.9	387.5	1.7
3	20.0	13.9	125.7	360.6	29.9	199.6	65.8	387.2	2.9
4	20.0	13.9	125.7	361.1	30.0	199.6	65.8	386.6	3.7
5	20.0	13.9	125.7	361.6	30.2	199.6	65.8	386.0	4.2
6	20.0	13.9	125.7	361.7	30.3	199.6	65.8	385.9	4.7
7	20.0	13.9	125.8	362.0	30.3	199.7	65.8	385.7	5.1
8	20.0	13.9	125.8	362.3	30.4	199.7	65.8	385.4	5.5
9	20.0	13.9	125.7	362.4	30.5	199.6	65.8	385.3	5.8
10	20.0	13.9	125.7	362.6	30.6	199.6	65.8	385.1	6.1
11	20.0	13.9	125.7	362.6	30.6	199.6	65.8	385.0	6.4
12	20.0	13.9	125.7	362.5	30.8	199.7	65.8	385.2	6.6
13	20.0	13.9	125.8	362.7	30.7	199.7	65.8	385.0	7.2
14	20.0	13.9	125.7	362.6	30.8	199.6	65.8	385.1	7.4
15	20.0	13.9	125.8	362.8	30.8	199.8	65.9	385.2	7.7
16	20.0	13.9	125.7	362.8	30.9	199.7	65.8	384.9	8.0
17	20.0	13.9	125.7	362.9	30.9	199.6	65.8	384.8	8.2
18	20.0	13.9	125.8	362.8	30.9	199.7	65.9	385.1	8.5
19	20.0	13.9	125.8	362.7	31.0	199.7	65.8	385.0	8.7
20	20.0	13.9	125.8	362.9	30.9	199.7	65.9	385.0	8.9
50	20.0	13.9	125.8	364.3	30.9	199.7	65.9	383.5	10.8
100	20.0	14.0	125.8	365.6	30.8	199.8	65.9	382.2	16.5
200	20.0	14.0	125.8	366.8	31.1	199.8	65.9	381.0	25.5
400	20.0	14.0	125.8	367.8	30.9	199.8	65.9	380.0	38.9
1 000	20.0	14.0	125.8	369.2	30.8	199.8	65.9	378.6	61.3
2 500	20.0	14.0	125.8	376.3	31.1	199.8	65.9	371.4	87.8
5 000	20.0	14.0	125.8	378.4	31.5	199.8	65.9	369.4	117.3
7 500	20.0	14.0	125.8	378.2	31.3	199.8	65.9	369.5	139.7
10 000	20.0	14.3	125.4	380.5	31.2	199.8	65.9	367.3	156.3

MG 004-14 σ_3 = 20 kPa, σ_d = 170 kPa Séquence 2

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	£1 (µ£)
1	20.0	17.0	152.8	421.7	24.2	229.8	80.0	402.5	0.0
2	20.0	16.9	152.8	422.2	24.7	229.7	80.0	401.9	1.1
3	20.0	16.9	152.7	422.3	25.1	229.6	79.9	401.4	1.9
4	20.0	16.9	152.6	422.4	25.3	229.5	79.9	401.3	2.7
5	20.0	16.9	152.6	422.3	25.6	229.5	79.9	401.4	3.2
6	20.0	16.9	152.6	422.3	25.8	229.5	79.9	401.4	3.7
7	20.0	16.9	152.6	422.4	25.9	229.5	79.9	401.3	4.2
8	20.0	16.9	152.7	422.5	26.1	229.6	79.9	401.4	4.6
9	20.0	16.9	152.7	422.6	26.2	229.6	79.9	401.3	4.8
10	20.0	16.9	152.7	422.7	26.2	229.6	79.9	401.1	5.2
11	20.0	16.9	152.7	422.8	26.3	229.6	79.9	401.1	5.5
12	20.0	16.9	152.7	422.7	26.4	229.6	79.9	401.2	5.9
13	20.0	16.9	152.7	422.7	26.4	229.6	80.0	401.3	6.2
14	20.0	16.9	152.7	422.8	26.5	229.6	79.9	401.0	6.5
15	20.0	16.9	152.7	422.9	26.5	229.6	80.0	401.1	6.8
16	20.0	16.9	152.7	422.8	26.6	229.6	79.9	401.1	7.1
17	20.0	16.9	152.7	423.1	26.6	229.6	79.9	400.8	7.2
18	20.0	16.9	152.7	422.9	26.7	229.6	79.9	401.0	7.5
19	20.0	16.9	152.7	423.1	26.7	229.6	79.9	400.9	7.7
20	20.0	16.9	152.7	423.0	26.8	229.6	79.9	400.9	7.9
50	20.0	16.9	152.7	424.1	26.7	229.7	80.0	400.0	8.5
100	20.0	17.0	152.7	424.5	27.3	229.7	80.0	399.7	14.0
200	20.0	17.0	152.7	426.8	26.7	229.7	80.0	397.6	24.5
400	20.0	17.0	152.7	427.8	26.9	229.7	80.0	396.7	38.5
1 000	20.0	17.0	152.7	430.8	26.5	229.7	80.0	394.0	67.7
2 500	20.0	17.0	152.7	433.5	27.3	229.7	80.0	391.5	110.3
5 000	20.0	17.0	152.7	432.2	28.8	229.7	80.0	392.7	162.3
7 500	20.0	17.0	152.7	437.5	29.0	229.7	80.0	387.9	173.9
10 000	20.0	17.4	152.3	436.8	29.1	229.7	80.0	388.5	204.5

MG 004-14 σ₃= 45 kPa, σ_d= 100 kPa Séquence 2

n (cycles)	U 3 (19P2)	σoo(κ⊬a)	ordin (kdPa)	EJL (HE)	+/- 0£1r (%)	0 (MPa)	toct (MPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	45.2	10.1	89.8	236.4	37.5	235.4	47.1	422.5	0.0
2	45.2	10.0	89.8	235.6	37.3	235.4	47.1	423.8	3.5
3	45.1	10.0	89.8	234.2	38.0	235.1	47.0	426.2	6.6
4	45.1	10.0	89.8	232.7	38.9	235.0	47.0	428.8	8.0
5	45.0	10.0	89.8	231.9	39.6	234.9	47.0	430.4	9.0
6	45.0	10.0	89.8	231.3	39.9	234.9	47.0	431.5	9.8
7	45.0	10.0	89.8	230.8	40.2	234.8	47.0	432.3	10.6
8	45.0	10.0	89.7	230.6	40.6	234.8	47.0	432.7	11.2
9	45.0	10.0	89.8	231.0	40.1	234.8	47.0	432.1	12.7
10	45.0	10.0	89.8	230.2	40.8	234.8	47.0	433.4	12.9
11	45.0	10.0	89.8	230.0	41.1	234.8	47.0	433.9	13.4
12	45.0	10.0	89.8	229.9	41.2	234.8	47.1	434.2	14.0
13	45.0	10.0	89.8	229.9	41.2	234.9	47.1	434.3	14.8
14	45.0	10.0	89.8	229.7	41.5	234.8	47.1	434.6	15.2
15	45.0	10.0	89.8	229.5	41.6	234.8	47.0	434.7	15.6
16	45.0	10.0	89.8	229.5	41.8	234.8	47.1	435.1	16.0
17	45.0	10.0	89.8	229.3	42.0	234.9	47.1	435.5	16.2
18	45.0	10.0	89.8	229.2	42.2	234.9	47.1	435.6	16.5
19	45.0	10.0	89.8	229.2	42.3	234.8	47.0	435.5	17.0
20	45.0	10.0	89.8	229.1	42.2	234.8	47.1	435.8	17.4
50	45.0	10.0	89.8	227.8	43.6	234.8	47.1	438.3	23.1
100	45.0	10.0	89.8	224.2	46.9	234.9	47.1	445.3	28.3
200	45.0	10.0	89.8	222.5	49.1	234.8	47.1	448.7	33.1
400	45.0	10.0	89.8	222.6	49.6	234.8	47.1	448.4	39.3
1 000	45.0	10.0	89.8	2212	51.0	234.9	47.1	451.5	44.0
2 500	45.0	10.0	89.8	222.1	53.1	234.9	47.1	449.4	51.3
5 000	45.0	10.0	89.8	222.7	54.6	234.9	47.1	448.4	55.1
7 500	45.0	10.0	89.8	223.0	55.4	234.9	47.1	447.8	58.4
10 000	45.0	10.8	89.1	220.1	57.8	234.9	47.1	453.6	57.1

MG 004-14 σ_3 = 20 kPa, σ_d = 200 kPa Séquence 2

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	θ (kPa)	ioct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	20.0	20.0	179.8	475.8	22.9	259.8	94.2	4 19.9	0.0
2	20.0	19.9	179.7	477.1	22.9	259.7	94.1	4 18.4	0.9
3	20.0	19.9	179.6	477.9	22.9	259.5	94.0	417.5	1.7
4	20.0	19.9	179.6	478.3	22.9	259.5	94.0	417.0	2.6
5	20.0	19.9	179.6	478.3	23.0	259.5	94.0	417.0	3.3
6	20.0	19.9	179.6	478.4	23.1	259.5	94.0	416.9	4.0
7	20.0	19.9	179.6	478.1	23.3	259.5	94.1	417.3	4.6
8	20.0	19.9	179.7	477.9	23.4	259.6	94.1	417.6	5.2
9	20.0	19.9	179.7	477.8	23.6	259.6	94.1	417.6	5.4
10	20.0	19.9	179.6	477.9	23.8	259.5	94.0	417.5	5.6
11	20.0	19.9	179.6	477.8	23.8	259.5	94.0	417.5	6.3
12	20.0	19.9	179.6	478.1	23.9	259.5	94.0	417.3	6.3
13	20.0	19.9	179.7	477.8	24.0	259.6	94.1	417.7	6.7
14	20.0	19.9	179.7	477.9	24.0	259.6	94.1	417.6	6.8
15	20.0	19.9	179.7	477.9	24.2	259.6	94.1	417.6	6.8
16	20.0	19.9	179.7	478.1	24.3	259.6	94.1	417.4	6.8
17	20.0	19.9	179.7	478.4	24.3	259.6	94.1	417.2	6.5
18	20.0	19.9	179.7	478.9	24.4	259.6	94.1	416.7	5.5
19	20.0	19.9	179.7	478.4	24.4	259.6	94.1	417.2	5.2
20	20.0	19.9	179.6	478.2	24.3	259.5	94.0	417.1	5.2
50	20.0	19.9	179.7	479.7	24.3	259.6	94.1	416.1	8.8
100	20.0	20.0	179.7	480.5	24.3	259.7	94.1	415.5	16.3
200	20.0	20.0	179.7	484.4	24.0	259.7	94.1	412.2	26.9
400	20.0	20.0	179.7	483.1	25.0	259.7	94.1	413.3	47.5
1 000	20.0	20.0	179.7	479.1	25.8	259.7	94.1	416.8	98.3
2 500	20.0	20.0	179.7	485.1	26.5	259.7	94.1	411.7	171.8
5 000	20.0	20.0	179.7	494.3	24.2	259.7	94.1	404.0	250.6
7 500	20.0	20.0	179.7	493.9	25.9	259.7	94.1	404.3	314.7
10 000	20.0	20.0	179.7	492.2	26.4	259.7	94.1	405.6	369.1

MG 004-14 σ₃= 45 kPa, σ_d= 180 kPa Séquence 2

N (cycles)	σ3 (kPa)	ordo (kPa)	odr (kPa)	£1r (µ£)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	45.0	18.0	161.7	333.1	32.0	314.8	84.7	539.5	0.0
2	45.0	17.9	161.7	334.3	32.8	314.7	84.7	537.4	2.7
3	45.0	17.9	161.7	335.1	33.2	314.6	84.7	536.0	4.2
4	45.0	17.9	161.7	334.5	33.6	314.6	84.7	536.8	5.8
5	45.0	17.9	161.6	334.9	33.8	314.6	84.6	536.1	6.6
6	45.0	17.9	161.7	335.7	33.8	314.6	84.6	534.8	6.9
7	45.0	17.9	161.7	335.7	34.1	314.6	84.7	535.1	7.6
8	45.0	17.9	161.7	335.6	34.3	314.6	84.7	535.2	8.1
9	45.0	17.9	161.7	335.7	34.4	314.6	84.7	535.0	8.6
10	45.0	17.9	161.7	335.7	34.6	314.6	84.7	535.0	9.0
11	45.0	17.9	161.7	335.9	34.6	314.6	84.7	534.8	9.4
12	45.0	17.9	161.7	335.9	34.8	314.7	84.7	534.9	9.7
13	45.0	17.9	161.7	335.8	34.8	314.7	84.7	535.0	10.1
14	45.0	17.9	161.6	335.8	35.0	314.6	84.6	534.8	10.5
15	45.0	17.9	161.7	335.7	35.0	314.6	84.7	535.0	10.8
16	45.0	17.9	161.7	335.7	35.0	314.6	84.7	535.1	11.1
17	45.0	17.9	161.7	335.8	35.1	314.7	84.7	535.0	11.3
18	45.0	17.9	161.7	335.9	35.1	314.7	84.7	534.8	11.5
19	45.0	17.9	161.7	336.0	35.1	314.6	84.7	534.6	11.8
20	45.0	17.9	161.7	336.2	35.1	314.7	84.7	534.2	11.9
50	45.0	18.0	161.7	336.7	35.4	314.7	84.7	533.7	15.4
100	45.0	18.0	161.7	336.5	36.2	314.7	84.7	534.0	18.6
200	45.0	18.0	161.7	335.6	37.1	314.7	84.7	535.4	22.6
400	45.0	18.0	161.7	336.6	37.5	314.8	84.7	534.0	26.1
1 000	45.0	18.0	161.7	335.9	37.9	314.8	84.7	535.1	32.0
2 500	45.0	18.0	161.7	340.1	39.1	314.8	84.7	528.5	32.5
5 000	45.0	18.0	161.7	348.2	39.2	314.8	84.7	516.3	22.4
7 500	45.0	18.0	161.8	346.5	39.7	314.8	84.7	518.9	28.5
10 000	45.0	18.0	161.8	351.5	39.3	314.8	84.8	511.5	28.6

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 240 kPa Séquence 2

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/-dɛ1r(%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	£1 (µ£)
1	45.0	24.0	215.7	412.7	30.0	374.7	113.0	580.9	0.0
2	45.0	23.9	215.7	414.2	29.9	374.7	113.0	578.6	1.6
3	45.0	23.9	215.7	412.7	31.1	374.6	112.9	580.5	2.3
4	45.0	23.9	215.6	412.4	31.3	374.6	112.9	580.8	2.9
5	45.0	23.9	215.6	412.8	31.6	374.5	112.9	580.1	3.2
6	45.0	23.9	215.6	412.5	31.7	374.5	112.9	580.6	3.7
7	45.0	23.9	215.6	413.0	31.8	374.5	112.9	580.0	3.7
8	45.0	23.9	215.7	413.5	31.8	374.6	112.9	579.4	3.5
9	45.0	23.9	215.7	413.1	31.8	374.6	112.9	579.9	3.9
10	45.0	23.9	215.7	413.0	31.9	374.6	112.9	580.1	4.3
11	45.0	23.9	215.6	412.4	32.0	374.5	112.9	580.7	5.1
12	45.0	23.9	215.6	412.3	32.1	374.5	112.9	580.9	5.4
13	45.0	23.9	215.7	412.3	32.1	374.6	112.9	581.1	5.6
14	45.0	23.9	215.7	412.2	32.2	374.7	113.0	581.4	5.9
15	45.0	23.9	215.7	412.2	32.3	374.7	113.0	581.4	6.1
16	45.0	23.9	215.7	412.3	32.3	374.6	112.9	581.1	6.1
17	45.0	23.9	215.7	412.3	32.4	374.6	113.0	581.1	6.2
18	45.0	23.9	215.7	412.3	32.4	374.6	112.9	581.0	6.4
19	45.0	23.9	215.8	412.3	32.5	374.7	113.0	581.2	6.4
20	45.0	23.9	215.7	412.1	32.5	374.6	112.9	581.4	6.9
50	45.0	24.0	215.7	410.7	33.3	374.7	113.0	583.6	10.6
100	45.0	24.0	215.7	411.7	34.0	374.7	113.0	582.2	12.1
200	45.0	24.0	215.7	411.1	34.6	374.7	113.0	583.0	14.6
400	45.0	24.0	215.7	413.8	34.7	374.7	113.0	579.4	16.1
1 000	45.0	24.0	215.7	419.3	34.7	374.7	113.0	571.7	21.0
2 500	45.0	24.0	215.7	425.6	34.2	374.8	113.0	563.3	29.4
5 000	45.0	24.0	215.7	432.6	34.7	374.8	113.0	554.2	39.5
7 500	45.0	24.0	215.7	440.1	35.1	374.8	113.0	544.7	48.7
10 000	45.0	24.7	215.0	437.9	34.4	374.8	113.0	547.6	63.6

MG 004-14 σ₃= 45 kPa, σ_d= 360 kPa Séquence 2

$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	յիչ
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$.0
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$.1
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$.0
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$.3
	.5
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$.0
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$.7
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$.8
$ \begin{array}{ccccccccccccccccccccccccccccccc$.2
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$.6
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$.7
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$.1
$ \begin{array}{rrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrr$	i. 7
$ \begin{array}{rrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrrr$.9
16 45.0 35.9 323.7 609.4 21.0 494.6 169.5 590.1 17 45.0 35.9 323.6 609.4 21.1 494.6 169.5 590.0 18 45.0 35.9 323.6 609.6 21.1 494.5 169.5 590.0 19 45.0 35.9 323.7 609.3 21.2 494.6 169.5 590.2 20 45.0 35.9 323.7 608.3 21.2 494.6 169.5 590.6 50 45.0 35.9 323.7 608.2 21.2 494.6 169.5 590.6 50 45.0 36.0 323.7 608.2 21.2 494.6 169.5 590.6 50 45.0 36.0 323.7 608.2 21.4 494.7 169.6 589.4 1 40.0 45.0 36.0 323.7 610.2 21.4 494.7 169.6 589.4 1	4
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$.5
18 45.0 35.9 323.6 609.6 21.1 494.5 169.5 589.8 19 45.0 35.9 323.7 609.3 21.2 494.6 169.5 590.2 20 45.0 35.9 323.7 608.9 21.2 494.6 169.5 590.6 50 45.0 35.0 323.7 608.9 21.2 494.6 169.5 590.6 50 45.0 36.0 323.7 610.2 21.4 494.7 169.6 589.4 1 44.0 44.0 450.6 589.4 1 589.5 1 1	.7
19 450 359 3237 6093 212 4946 1695 5902 20 450 359 3237 6089 212 4946 1695 5906 5 50 450 369 3237 6102 214 4947 1696 5894 1	.8
20 45.0 35.9 323.7 608.9 21.2 494.6 169.5 590.6 50 45.0 36.0 323.7 610.2 21.4 494.7 169.6 589.4 1	.3
50 45.0 36.0 323.7 610.2 21.4 494.7 169.6 589.4 1	.9
40.6 40.6 20.4 202.7 0440 206.6 404.0 406.0 000.4	5.0
1 100 45.0 36.1 323.7 614.6 20.9 494.6 169.6 565.4 2	1.6
200 45.0 36.1 323.7 618.7 20.9 494.8 169.6 581.6 4	2.6
400 45.0 36.1 323.7 62.12 20.2 494.8 169.6 579.1 7	1.2
1 000 45.0 36.1 323.7 622.0 22.2 494.8 169.6 578.5 1	5.3
2 500 45.0 36.1 323.7 632.0 21.9 494.8 169.6 569.3 3	1.4
5 000 45.0 36.1 323.7 639.6 21.1 494.8 169.6 562.6 5	0.7
7 500 45.0 36.1 323.7 645.6 20.6 494.9 169.6 557.4 7	7.0
<u>10 000 45.0 36.9 322.9 658.9 18.6 494.8 169.6 546.1 8</u>	2.8

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 300 kPa Séquence 2

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	£1r (µ£)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	45.0	30.0	269.8	499.6	25.8	434.9	141.3	600.1	0.0
2	45.0	29.9	269.8	500.6	25.8	434.7	141.3	598.6	1.5
3	45.0	29.9	269.6	500.0	26.3	434.5	141.2	598.9	2.1
4	45.0	29.9	269.6	499.6	26.5	434.5	141.2	599.5	2.8
5	45.0	29.9	269.7	499.7	26.8	434.6	141.2	599.4	3.1
6	45.0	29.9	269.6	499.3	26.9	434.5	141.2	599.8	3.9
7	45.0	29.9	269.6	499.4	27.0	434.5	141.2	599.6	4.3
8	45.0	29.9	269.6	499.3	27.1	434.5	141.2	599.8	4.6
9	45.0	29.9	269.7	499.5	27.3	434.6	141.2	599.6	4.6
10	45.0	29.9	269.7	503.9	28.3	434.6	141.2	594.5	1.1
11	45.0	29.9	269.6	498.3	27.2	434.6	141.2	601.1	0.9
12	45.0	29.9	269.6	498.1	27.3	434.5	141.2	601.3	0.6
13	45.0	29.9	269.7	498.2	27.4	434.6	141.2	601.2	0.4
14	45.0	29.9	269.6	498.1	27.5	434.5	141.2	601.3	0.0
15	45.0	29.9	269.7	498.4	27.5	434.6	141.2	601.1	0.0
16	45.0	29.9	269.7	498.5	27.6	434.7	141.3	601.2	0.2
17	45.0	29.9	269.6	498.3	27.6	434.6	141.2	601.1	0.6
18	45.0	29.9	269.6	498.5	27.6	434.5	141.2	600.9	0.7
19	45.0	29.9	269.6	498.5	27.7	434.5	141.2	600.8	0.8
20	45.0	29.9	269.6	498.2	27.7	434.5	141.2	601.2	1.4
50	45.0	30.0	269.6	498.0	28.6	434.7	141.3	601.7	5.2
100	45.0	30.0	269.7	496.4	29.3	434.8	141.3	603.8	11.0
200	45.0	30.1	269.7	499.4	29.4	434.7	141.3	600.2	15.8
400	45.0	30.1	269.7	502.0	29.4	434.8	141.3	597.1	24.1
1 000	45.0	30.1	269.7	509.6	29.0	434.8	141.3	588.1	40.6
2 500	45.0	30.1	269.6	516.4	28.9	434.7	141.3	580.4	48.9
5 000	45.0	30.1	269.7	533.9	28.4	434.8	141.3	561.4	78.7
7 500	45.0	30.1	269.7	541.0	28.5	434.8	141.3	554.0	19.4
10 000	45.0	30.8	269.0	543.9	28.4	434.8	141.3	551.2	57.9

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 420 kPa Séquence 2

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	£1r (µ£)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	45.0	42.1	377.8	710.9	14.5	554.9	197.9	590.7	0.0
2	45.0	41.9	377.8	714.6	14.2	554.7	197.8	587.3	1.5
3	45.0	41.8	377.6	715.5	14.2	554.4	197.7	586.2	3.4
4	45.0	41.8	377.5	716.0	14.2	554.3	197.7	585.6	4.2
5	45.0	41.8	377.4	716.2	14.3	554.3	197.6	585.4	5.0
6	45.0	41.9	377.6	716.3	14.3	554.4	197.7	585.5	6.0
7	45.0	41.9	377.5	716.4	14.4	554.4	197.7	585.4	6.8
8	45.0	41.9	377.6	716.1	14.3	554.5	197.7	585.7	7.9
9	45.0	41.9	377.5	716.6	14.4	554.4	197.7	585.3	8.4
10	45.0	41.9	377.5	716.9	14.4	554.4	197.7	585.0	9.4
11	45.0	41.9	377.6	717.7	14.3	554.5	197.8	584.5	9.7
12	45.0	41.9	377.7	716.6	14.1	554.6	197.8	585.6	11.8
13	45.0	41.9	377.6	715.8	14.1	554.5	197.8	586.1	13.5
14	45.0	42.0	377.5	716.2	14.1	554.5	197.7	585.6	14.2
15	45.0	41.9	377.6	717.0	14.0	554.6	197.8	585.2	14.5
16	45.0	41.9	377.7	717.1	14.0	554.6	197.8	585.2	15.2
17	45.0	41.9	377.7	717.5	13.9	554.6	197.8	584.9	15.9
18	45.0	41.9	377.6	717.1	13.9	554.6	197.8	585.0	17.0
19	45.0	42.0	377.6	717.1	13.9	554.6	197.8	585.1	17.8
20	45.0	42.0	377.6	717.7	13.9	554.6	197.8	584.6	17.9
50	45.0	42.1	377.6	722.6	13.2	554.7	197.8	580.8	34.0
100	45.0	42.2	377.6	731.8	12.1	554.8	197.9	573.6	67.1
200	45.0	42.2	377.6	738.3	11.5	554.8	197.9	568.6	152.7
400	45.0	42.2	377.6	745.9	12.3	554.8	197.9	562.8	326.2
1 000	45.0	42.2	377.6	744.1	16.1	554.8	197.9	564.2	817.2
2 500	45.0	42.2	377.7	753.8	15.4	554.8	197.9	556.9	1 863.3
5 000	45.0	42.2	377.7	749.3	24.2	554.8	197.9	560.3	3 336.5
7 500	45.0	42.2	377.7	744.5	27.2	554.9	197.9	563.9	4 890.1
10 000	45.0	42.2	377.7	765.0	21.8	554.9	197.9	548.9	6 169.9

MG 004-14 σ₃= 70 kPa, σ_d= 120 kPa Séquence 2

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	70.0	12.1	108.0	278.0	55.7	330.1	56.6	431.8	0.0
2	70.0	12.1	108.0	270.9	58.1	330.0	56.6	442.9	10.5
3	70.0	12.0	107.9	265.0	61.3	330.0	56.5	452.5	15.9
4	70.0	12.0	107.9	260.6	64.4	329.9	56.5	460.2	20.7
5	70.0	12.0	107.9	256.6	67.4	330.0	56.5	467.4	24.1
6	70.0	12.0	107.9	252.7	70.9	329.9	56.5	474.7	26.6
7	70.0	12.0	107.9	247.3	75.9	329.9	56.5	484.9	26.8
8	70.0	12.0	107.9	243.7	79.5	330.0	56.5	492.1	27.5
9	70.0	12.0	107.9	241.4	81.9	329.9	56.5	496.8	28.5
10	70.0	12.0	107.9	239.8	83.3	329.9	56.5	500.1	29.4
11	70.0	12.0	107.9	238.9	84.1	329.9	56.5	501.9	30.6
12	70.0	12.0	107.9	238.6	84.4	330.0	56.5	502.7	31.9
13	70.0	12.0	107.9	238.3	84.6	330.0	56.6	503.5	33.1
14	70.0	12.0	108.0	238.1	84.7	330.0	56.6	503.9	34.3
15	70.0	12.0	107.9	238.0	84.7	329.9	56.5	503.9	35.4
16	70.0	12.0	107.9	237.9	84.8	329.9	56.5	504.1	36.4
17	70.0	12.0	107.9	237.7	84.8	329.9	56.5	504.4	37.4
18	70.0	12.0	107.9	237.6	84.8	329.9	56.5	504.7	38.2
19	70.0	12.0	107.9	237.6	84.9	329.9	56.5	504.8	39.2
20	70.0	12.0	107.9	237.6	84.9	329.9	56.5	504.6	40.0
50	70.0	12.0	107.9	236.3	85.1	329.9	56.5	507.6	54.2
100	70.0	12.0	107.9	236.2	85.1	330.0	56.5	507.8	88.7
200	70.0	12.0	107.9	234.9	85.5	330.0	56.5	510.6	101.4
400	70.0	12.0	107.9	233.8	85.7	330.0	56.5	512.9	113.8
1 000	70.0	12.0	107.9	232.9	85.9	329.9	56.5	514.9	134.5
2 500	70.0	12.0	107.9	231.9	85.8	329.9	56.5	517.2	172.7
5 000	70.0	12.0	107.9	231.7	85.8	329.9	56.5	517.6	184.6
7 500	70.0	12.0	107.9	232.1	85.7	329.9	56.5	516.6	192.6
10 000	70.0	12.0	107.9	232.4	85.6	329.9	56.5	515.9	198.7

MG 004-14 σ₃= 70 kPa, σ_d= 520 kPa Séquence 2

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+≁ dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	70.0	32.0	287.8	560.7	24.0	529.9	150.8	570.4	0.0
2	70.0	31.9	287.9	561.0	24.9	529.8	150.7	569.9	1.5
3	70.0	31.8	287.7	558.5	26.1	529.6	150.6	572.1	2.4
4	70.0	31.8	287.6	557.3	26.4	529.4	150.6	573.1	3.9
5	70.0	31.8	287.7	556.5	26.9	529.5	150.6	574.1	4.7
6	70.0	31.8	287.7	556.0	27.1	529.5	150.6	574.6	6.1
7	70.0	31.8	287.7	555.8	27.4	529.5	150.6	574.8	6.7
8	70.0	31.9	287.6	554.8	27.7	529.5	150.6	575.8	7.3
9	70.0	31.9	287.7	554.8	27.9	529.6	150.6	576.0	7.9
10	70.0	31.9	287.7	554.5	28.0	529.6	150.6	576.3	8.5
11	70.0	31.9	287.6	554.6	28.1	529.5	150.6	576.1	9.1
12	70.0	31.9	287.6	554.4	28.3	529.5	150.6	576.3	9.7
13	70.0	31.9	287.6	554.6	28.3	529.5	150.6	576.1	9.9
14	70.0	31.9	287.6	554.4	28.5	529.5	150.6	576.4	10.4
15	70.0	31.9	287.6	554.7	28.4	529.5	150.6	576.0	10.9
16	70.0	31.9	287.7	555.0	28.4	529.6	150.7	575.8	10.7
17	70.0	31.9	287.7	555.1	28.5	529.6	150.6	575.6	10.9
18	70.0	31.9	287.7	555.3	28.6	529.6	150.7	575.5	11.1
19	70.0	31.9	287.7	554.9	28.7	529.6	150.7	575.9	11.7
20	70.0	31.9	287.7	554.7	28.8	529.6	150.6	576.1	12.1
50	70.0	32.0	287.7	554.1	29.6	529.7	150.7	576.9	19.2
100	70.0	32.1	287.7	555.8	29.8	529.8	150.7	575.3	26.4
200	70.0	32.1	287.7	556.4	30.1	529.7	150.7	574.6	34.6
400	70.0	32.1	287.7	557.7	30.2	529.8	150.7	573.3	46.3
1 000	70.0	32.1	287.7	566.3	28.7	529.8	150.7	564.6	63.9
2 500	70.0	32.1	287.7	567.7	29.0	529.8	150.7	563.3	82.4
5 000	70.0	32.1	287.7	576.1	29.5	529.8	150.8	555.1	41.9
7 500	70.0	32.1	287.7	577.1	30.4	529.8	150.7	554.0	7.8
10 000	70.0	33.0	286.8	579.1	30.0	529.8	150.7	552.2	20.0

MG 004-14 σ_3 = 70 kPa, σ_d = 240 kPa Séquence 2

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	θ (kPa)	ioct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	70.0	24.0	215.8	435.8	28.9	449.8	113.0	550.3	0.0
2	70.0	23.9	215.9	444.4	27.9	449.8	113.0	539.5	3.7
3	70.0	23.8	215.8	448.9	27.4	449.6	113.0	533.7	5.9
4	70.0	23.8	215.7	451.6	27.1	449.6	112.9	530.4	7.7
5	70.0	23.8	215.7	453.3	27.2	449.5	112.9	528.4	9.3
6	70.0	23.8	215.7	454.2	27.2	449.5	112.9	527.3	10.9
7	70.0	23.8	215.8	455.5	27.2	449.6	113.0	526.1	11.9
8	70.0	23.8	215.8	456.1	27.3	449.6	113.0	525.4	13.0
9	70.0	23.8	215.8	456.8	27.4	449.6	113.0	524.5	13.8
10	70.0	23.8	215.7	457.2	27.5	449.6	112.9	524.0	14.8
11	70.0	23.8	215.7	457.6	27.6	449.6	112.9	523.6	15.6
12	70.0	23.9	215.8	457.9	27.7	449.6	113.0	523.3	16.4
13	70.0	23.9	215.7	458.3	27.8	449.6	112.9	522.8	17.1
14	70.0	23.9	215.8	458.2	27.9	449.7	113.0	523.1	17.9
15	70.0	23.9	215.7	458.2	28.1	449.6	113.0	522.9	18.5
16	70.0	23.9	215.7	458.1	28.3	449.6	112.9	523.0	19.2
17	70.0	23.9	215.7	458.2	28.4	449.6	113.0	522.9	19.7
18	70.0	23.9	215.8	458.3	28.5	449.7	113.0	522.9	20.3
19	70.0	23.9	215.7	458.2	28.7	449.6	113.0	522.9	20.8
20	70.0	23.9	215.8	458.0	28.8	449.7	113.0	523.2	21.5
50	70.0	24.0	215.8	454.5	32.1	449.7	113.0	527.4	31.9
100	70.0	24.0	215.8	452.5	34.2	449.8	113.0	529.9	40.9
200	70.0	24.0	215.8	451.6	35.8	449.8	113.0	531.0	49.5
400	70.0	24.0	215.8	454.5	36.1	449.8	113.0	527.6	55.5
1 000	70.0	24.0	215.8	460.7	35.6	449.8	113.0	520.5	60.2
2 500	70.0	24.0	215.8	469.1	34.0	449.8	113.0	511.2	64.2
5 000	70.0	24.0	215.7	475,4	33.0	449.8	113.0	504.3	67.2
7 500	70.0	24.0	215.7	477.0	33.8	449.8	113.0	502.7	75.0
10 000	70.0	24.9	214.9	476.9	33.8	449.8	113.0	502.7	79.9

MG 004-14 σ₃= 70 kPa, σ_d= 400 kPa Séquence 2

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	70.0	40.1	359.7	654.1	21.2	609.8	188.5	611.2	0.0
2	70.0	39.9	359.8	655.9	21.4	609.7	188.4	609.3	1.3
3	70.0	39.8	359.6	652.9	22.6	609.5	188.3	611.8	2.4
4	70.0	39.9	359.5	651.1	23.1	609.4	188.3	613.4	4.0
5	70.0	39.9	359.6	650.5	23.5	609.4	188.3	614.0	4.8
6	70.0	39.9	359.5	649.5	23.7	609.4	188.3	614.9	5.8
7	70.0	39.9	359.5	649.5	24.0	609.4	188.3	614.9	5.7
8	70.0	39.9	359.6	650.0	24.1	609.5	188.3	614.6	5.7
9	70.0	39.9	359.6	649.6	24.2	609.6	188.4	615.1	6.4
10	70.0	39.9	359.6	650.1	24.1	609.5	188.3	614.5	6.5
11	70.0	39.9	359.6	649.7	24.1	609.5	188.3	614.9	7.6
12	70.0	39.9	359.6	650.1	24.3	609.5	188.3	614.6	7.4
13	70.0	39.9	359.6	650.0	24.4	609.6	188.4	614.7	7.7
14	70.0	40.0	359.6	650.2	24.4	609.6	188.4	614.5	7.9
15	70.0	40.0	359.6	649.8	24.6	609.6	188.3	614.9	8.6
16	70.0	40.0	359.6	650.2	24.5	609.6	188.4	614.5	8.7
17	70.0	40.0	359.6	650.0	24.7	609.6	188.4	614.7	9.2
18	70.0	40.0	359.6	650.7	24.5	609.6	188.4	614.0	9.4
19	70.0	40.0	359.7	650.6	24.5	609.6	188.4	614.2	9.9
20	70.0	40.0	359.7	649.1	24.6	609.7	188.4	615.7	11.3
50	70.0	40.1	359.7	649.9	24.6	609.8	188.4	615.1	18.7
100	70.0	40.2	359.6	650.5	24.6	609.8	188.5	614.6	28.3
200	70.0	40.2	359.6	656.4	23.7	609.8	188.5	609.1	39.7
400	70.0	40.2	359.6	660.6	23.2	609.8	188.5	605.2	60.3
1 000	70.0	40.2	359.7	662.3	24.2	609.8	188.5	603.7	106.8
2 500	70.0	40.2	359.7	665.0	24.5	609.9	188.5	601.2	185.3
5 000	70.0	40.2	359.7	666.8	25.1	609.9	188.5	599.7	287.6
7 500	70.0	40.2	359.7	660.3	27.8	609.9	188.5	605.5	385.2
10 000	70.0	412	358.7	654.4	29.7	609.9	188.5	611.0	466.2

MG 004-14 σ₃= 70 kPa, σ_d= 480 kPa Séquence 2

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/-dɛ1r(%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	70.0	48.1	431.8	725.8	21.7	689.9	226.2	661.2	0.0
2	70.0	47.8	431.8	728.5	21.6	689.6	226.1	658.3	1.4
3	70.0	47.8	431.6	728.2	21.8	689.4	226.0	658.3	3.0
4	70.0	47.8	431.4	728.8	21.8	689.2	225.9	657.6	3.6
5	70.0	47.8	431.4	728.0	22.0	689.2	225.9	658.2	4.9
6	70.0	47.9	431.5	727.3	22.2	689.4	226.0	659.1	6.3
7	70.0	47.9	431.5	725.7	22.8	689.4	226.0	660.6	7.1
8	70.0	47.9	431.5	725.3	22.9	689.4	226.0	660.9	8.0
9	70.0	47.9	431.6	725.2	23.0	689.5	226.0	661.2	8.5
10	70.0	47.9	431.7	724.7	23.1	689.6	226.1	661.8	9,4
11	70.0	48.0	431.6	724.8	23.1	689.5	226.1	661.6	9.7
12	70.0	48.0	431.6	724.7	23.2	689.5	226.1	661.7	10.1
13	70.0	48.0	431.5	724.5	23.2	689.5	226.0	661.8	10.9
14	70.0	48.0	431.6	724.2	23.2	689.6	226.1	662.2	11.3
15	70.0	48.0	431.7	724.2	23.3	689.7	226.1	662.4	11.7
16	70.0	48.0	431.7	724.4	23.3	689.7	226.1	662.1	11.9
17	70.0	48.0	431.6	724.9	23.3	689.6	226.1	661.6	12.1
18	70.0	48.0	431.5	724.7	23.3	689.5	226.0	661.6	12.7
19	70.0	48.0	431.6	724.8	23.4	689.6	226.1	661.7	13.1
20	70.0	48.0	431.6	725.1	23.3	689.6	226.1	661.5	13.5
50	70.0	48.2	431.6	726.3	23.2	689.7	226.1	660.5	23.1
100	70.0	48.2	431.6	730.1	22.7	689.8	226.2	657.2	39.1
200	70.0	48.2	431.6	733.7	22.7	689.8	226.2	653.9	64.0
400	70.0	48.2	431.6	740.4	21.5	689.8	226.2	648.1	114.0
1 000	70.0	48.2	431.6	744.0	20.9	689.9	226.2	645.0	248.8
2 500	70.0	48.2	431.6	736.2	23.6	689.9	226.2	651.8	487.5
5 000	70.0	48.2	431.6	740.8	22.8	689.9	226.2	647.8	776.3
7 500	70.0	48.2	431.6	748.7	21.6	689.9	226.2	640.9	1 008.9
10 000	70.0	48.2	431.6	750.3	21.7	689.9	226.2	639.5	1 220.7

MG 004-14 σ_3 = 70 kPa, σ_d = 560 kPa Séquence 2

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ε1r (με)	++- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	70.0	56.1	503.7	806.6	16.6	769.8	263.9	694.0	0.0
2	70.0	55.9	503.7	807.5	16.9	769.5	263.8	692.9	2.3
3	70.0	55.8	503.3	805.9	17.4	769.1	263.6	693.8	4.8
4	70.0	55.9	503.3	803.7	17.7	769.1	263.6	695.7	7.0
5	70.0	55.9	503.3	804.7	17.7	769.2	263.6	695.0	1.7
6	70.0	56.0	503.3	804.4	17.7	769.3	263.6	695.2	8.9
7	70.0	56.0	503.3	804.3	17.8	769.4	263.7	695.4	9.4
8	70.0	56.0	503.4	803.6	17.8	769.5	263.7	696.2	10.3
9	70.0	56.0	503.4	803.3	17.9	769.5	263.7	696.5	10.8
10	70.0	56.1	503.4	803.4	17.9	769.5	263.7	696.4	10.8
11	70.0	56.1	503.4	803.2	18.0	769.5	263.7	696.5	11.0
12	70.0	56.1	503.5	803.8	17.8	769.6	263.8	696.2	10.4
13	70.0	56.1	503.5	803.5	17.9	769.6	263.8	696.5	11.2
14	70.0	56.1	503.4	803.6	18.1	769.5	263.8	696.3	11.5
15	70.0	56.1	503.4	803.4	18.2	769.5	263.8	696.4	12.5
16	70.0	56.1	503.5	803.1	18.3	769.6	263.8	696.8	12.9
17	70.0	56.1	503.5	802.8	18.3	769.6	263.8	697.1	13.7
18	70.0	56.1	503.5	802.9	18.3	769.6	263.8	697.0	14.4
19	70.0	56.1	503.6	801.4	18.4	769.7	263.8	698.4	15.9
20	70.0	56.1	503.4	801.7	18.5	769.6	263.8	697.9	16.1
50	70.0	56.3	503.5	805.4	18.4	769.8	263.9	695.1	30.0
100	70.0	56.4	503.5	811.2	18.3	769.9	263.9	690.2	60.8
200	70.0	56.4	503.5	819.1	17.7	769.9	263.9	683.6	131.6
400	70.0	56.4	503.5	818.2	19.3	769.9	263.9	684.3	284.5
1 000	70.0	56.4	503.5	830.6	17.8	769.9	264.0	674.1	691.5
2 500	70.0	56.4	503.5	839.8	16.6	769.9	263.9	666.7	1 518.1
5 000	70.0	56.4	503.5	832.1	17.3	769.9	263.9	672.9	2 776.9
7 500	70.0	56.4	503.6	832.9	18.0	770.0	264.0	672.3	3 806.2

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 100 kPa Séquence 3

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	£1 (µ£)
1	44.9	10.3	89.4	389.8	30.2	234.5	47.0	255.7	0.0
2	44.9	10.3	89.7	376.4	30.6	234.8	47.1	265.6	6.8
3	45.0	10.3	89.8	369.1	30.8	235.0	47.2	271.2	7.4
4	45.0	10.3	89.9	365.0	30.9	235.1	47.2	274.4	5.7
5	45.0	10.3	89.9	361.7	30.7	235.2	47.2	277.0	3.4
6	45.0	10.2	90.0	359.8	30.7	235.2	47.2	278.5	0.5
7	45.0	10.2	90.0	358.2	30.6	235.3	47.2	279.8	2.0
8	45.0	10.2	90.0	356.9	30.5	235.3	47.3	280.9	4.3
9	45.0	10.2	90.0	355.8	30.5	235.3	47.2	281.7	6.8
10	45.0	10.2	90.0	355.2	30.3	235.3	47.2	282.2	9.4
11	45.0	10.2	90.0	354.9	30.2	235.3	47.3	282.5	12.6
12	45.0	10.2	90.0	356.6	30.0	235.3	47.2	281.0	19.1
13	45.0	10.2	90.0	353.7	30.2	235.3	47.3	283.4	23.6
14	45.0	10.2	90.1	352.4	30.2	235.3	47.3	284.5	26.4
15	45.0	10.2	90.0	351.7	30.3	235.3	47.3	285.0	28.9
16	45.0	10.2	90.1	3512	30.2	235.3	47.3	285.5	31.4
17	45.0	10.2	90.1	351.1	30.2	235.3	47.3	285.6	34.6
18	45.0	10.2	90.1	350.7	30.1	235.3	47.3	285.9	38.5
19	45.0	10.2	90.1	350.1	30.0	235.3	47.3	286.4	42.1
20	45.0	10.2	90.1	349.4	30.2	235.3	47.3	286.9	44.4
50	45.0	10.2	90.2	344.2	29.9	235.3	47.3	291.4	82.0
100	45.0	10.1	90.2	342.2	29.2	235.4	47.3	293.2	106.8
200	45.0	10.1	90.3	338.3	29.0	235.5	47.3	296.9	142.2
400	45.0	10.1	90.4	329.6	29.7	235.5	47.4	304.9	154.0
1 000	45.0	10.1	90.3	317.0	31.2	235.4	47.3	316.8	177.5
2 500	45.0	10.1	90.3	312.4	32.6	235.4	47.3	321.2	185.2
5 000	45.0	10.1	90.2	311.9	32.8	235.3	47.3	321.6	181.5
7 500	45.0	10.1	90.1	308.4	32.5	235.2	47.2	324.9	173.9
10 000	45.0	10.8	89.3	305.6	32.0	235.1	47.2	327.5	169.2

MG 004-14 σ₃= 45 kPa, σ_d= 240 kPa Séquence 3

$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	(31	£1 (j	Er (MPa)	toct (kPa)	θ (kPa)	++ dɛ1r (%)	£1r (µ£)	odr (kPa)	odo (kPa)	σ3 (kPa)	N (cycles)
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	0	0.	411.6	113.0	374.7	18.2	582.5	215.7	24.0	45.0	1
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	6	1.	405.7	112.9	374.6	19.4	590.6	215.7	23.9	45.0	2
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	1	2.	408.9	112.9	374.4	17.6	585.5	215.6	23.9	45.0	3
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	2	0.	408.0	112.9	374.4	17.7	586.8	215.5	23.9	45.0	4
$ \begin{bmatrix} 6 & 45.0 & 23.9 & 215.6 & 589.2 & 17.9 & 374.5 & 112.9 & 405.4 & 2.9 \\ 7 & 45.0 & 23.9 & 215.6 & 599.2 & 18.0 & 374.5 & 112.9 & 405.8 & 42.5 \\ 8 & 45.0 & 23.9 & 215.5 & 590.6 & 18.2 & 374.4 & 112.9 & 405.4 & 5.7 \\ 9 & 45.0 & 23.9 & 215.6 & 591.3 & 18.3 & 374.5 & 112.9 & 405.0 & 6.7 \\ 10 & 45.0 & 23.9 & 215.6 & 591.3 & 18.3 & 374.5 & 112.9 & 406.7 & 8.6 \\ 11 & 45.0 & 23.9 & 215.6 & 593.8 & 18.4 & 374.6 & 112.9 & 404.1 & 8.8 \\ 12 & 45.0 & 23.9 & 215.6 & 593.6 & 18.5 & 374.5 & 112.9 & 404.1 & 8.8 \\ 12 & 45.0 & 23.9 & 215.6 & 593.6 & 18.5 & 374.5 & 112.9 & 403.5 & 9.6 \\ 13 & 45.0 & 23.9 & 215.6 & 593.1 & 18.5 & 374.5 & 112.9 & 403.5 & 9.6 \\ 13 & 45.0 & 23.9 & 215.6 & 593.1 & 18.5 & 374.5 & 112.9 & 403.0 & 10.0 \\ \end{array} $	2	1.	407.0	112.9	374.5	17.8	588.3	215.6	23.9	45.0	5
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	9	2.	406.4	112.9	374.5	17.9	589.2	215.6	23.9	45.0	6
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	2	4.	405.8	112.9	374.5	18.0	590.2	215.6	23.9	45.0	7
9 45.0 23.9 215.6 591.3 18.3 374.5 112.9 405.0 6.7 10 45.0 23.9 215.6 591.9 18.3 374.5 112.9 404.7 8.6 11 45.0 23.9 215.7 592.8 18.4 374.6 112.9 404.1 8.6 12 45.0 23.9 215.6 593.6 18.5 374.5 112.9 403.5 9.6 13 45.0 23.9 215.6 593.6 18.5 374.5 112.9 403.5 9.6 13 45.0 23.9 215.6 593.6 18.5 374.5 112.9 403.0 10.0	1	5.	405.4	112.9	374.4	18.2	590.6	215.5	23.9	45.0	8
10 45.0 23.9 215.6 591.9 18.3 374.5 112.9 404.7 8.6 11 45.0 23.9 215.7 592.8 18.4 374.5 112.9 404.1 8.6 12 45.0 23.9 215.6 593.6 18.5 374.5 112.9 403.5 9.8 13 45.0 23.9 215.6 593.1 18.5 374.5 112.9 403.5 9.8 13 45.0 23.9 215.6 594.1 18.5 374.5 112.9 403.0 10.0	7	6.	405.0	112.9	374.5	18.3	591.3	215.6	23.9	45.0	9
11 45.0 23.9 215.7 592.8 18.4 374.6 112.9 404.1 8.8 12 45.0 23.9 215.6 593.6 18.5 374.5 112.9 403.5 9.6 13 45.0 23.9 215.6 593.6 18.5 374.5 112.9 403.5 9.6	0	8.	404.7	112.9	374.5	18.3	591.9	215.6	23.9	45.0	10
12 45.0 23.9 215.6 593.6 18.5 374.5 112.9 403.5 9.6 13 45.0 23.9 215.6 594.1 18.5 374.5 112.9 403.0 10.0	8	8.	404.1	112.9	374.6	18.4	592.8	215.7	23.9	45.0	11
13 45.0 23.9 215.6 594.1 18.5 374.5 112.9 403.0 10.1	8	9.	403.5	112.9	374.5	18.5	593.6	215.6	23.9	45.0	12
	8	10	403.0	112.9	374.5	18.5	594.1	215.6	23.9	45.0	13
1 14 45.0 23.9 215.6 594.6 18.6 374.5 112.9 402.8 11.1	7	11	402.8	112.9	374.5	18.6	594.6	215.6	23.9	45.0	14
15 45.0 23.9 215.6 595.2 18.6 374.5 112.9 402.5 12.	5	12	402.5	112.9	374.5	18.6	595.2	215.6	23.9	45.0	15
16 45.0 23.9 215.7 595.8 18.6 374.6 113.0 402.2 13.	4	13	402.2	113.0	374.6	18.6	595.8	215.7	23.9	45.0	16
17 45.0 23.9 215.6 596.1 18.6 374.6 112.9 401.8 14.3	.3	14	401.8	112.9	374.6	18.6	596.1	215.6	23.9	45.0	17
18 45.0 23.9 215.6 596.6 18.6 374.5 112.9 401.5 15.	.1	15	401.5	112.9	374.5	18.6	596.6	215.6	23.9	45.0	18
19 45.0 23.9 215.6 596.9 18.7 374.5 112.9 401.3 16.	0	16	401.3	112.9	374.5	18.7	596.9	215.6	23.9	45.0	19
20 45.0 23.9 215.6 597.5 18.7 374.5 112.9 400.9 16.	7	16	400.9	112.9	374.5	18.7	597.5	215.6	23.9	45.0	20
50 45.0 24.0 215.7 603.1 19.0 374.7 113.0 397.3 32.	8	32	397.3	113.0	374.7	19.0	603.1	215.7	24.0	45.0	50
100 45.0 24.0 215.7 607.4 19.2 374.7 113.0 394.6 54.3	8	- 54	394.6	113.0	374.7	19.2	607.4	215.7	24.0	45.0	100
200 45.0 24.0 215.7 609.8 18.8 374.7 113.0 393.1 93.	.0	93	393.1	113.0	374.7	18.8	609.8	215.7	24.0	45.0	200
400 45.0 24.0 215.7 612.2 18.8 374.7 113.0 391.5 143	1.0	143	391.5	113.0	374.7	18.8	612.2	215.7	24.0	45.0	400
1 000 45.0 24.0 215.6 612.2 18.6 374.7 113.0 391.5 237	.9	231	391.5	113.0	374.7	18.6	612.2	215.6	24.0	45.0	1 000
2 500 45.0 24.0 215.6 610.0 18.4 374.7 113.0 393.0 362	.7	362	393.0	113.0	374.7	18.4	610.0	215.6	24.0	45.0	2 500
5 000 45.0 24.0 215.6 605.3 18.7 374.6 113.0 395.9 478	1.5	471	395.9	113.0	374.6	18.7	605.3	215.6	24.0	45.0	5 000
7 500 45.0 24.0 215.6 600.6 19.0 374.6 113.0 399.0 552	2	552	399.0	113.0	374.6	19.0	600.6	215.6	24.0	45.0	7 500
10 000 45.0 24.0 215.6 597.2 19.4 374.6 113.0 401.2 606	i.5	604	401.2	113.0	374.6	19.4	597.2	215.6	24.0	45.0	10 000

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 180 kPa Séquence 3

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	45.0	18.1	161.9	479.5	20.9	314.9	84.8	375.2	0.0
2	45.0	18.1	161.8	486.5	21.2	314.9	84.8	369.7	9.6
3	45.0	18.1	161.8	490.4	21.1	314.9	84.8	366.9	16.4
4	45.0	18.1	161.8	494.1	21.4	314.9	84.8	364.2	19.3
5	45.0	18.0	161.9	495.1	21.0	314.9	84.8	363.4	23.5
6	45.0	18.0	161.9	497.0	21.0	314.9	84.8	361.9	27.3
7	45.0	18.0	161.9	498.6	21.1	314.9	84.8	360.8	30.7
8	45.0	18.0	161.9	499.6	21.3	314.9	84.8	360.1	34.1
9	45.0	18.0	161.9	500.4	21.4	314.9	84.8	359.5	37.0
10	45.0	18.0	162.0	501.6	21.5	315.0	84.8	358.7	39.3
11	45.0	18.0	162.0	503.0	21.6	315.0	84.8	357.8	41.2
12	45.0	18.0	161.9	502.1	21.2	314.9	84.8	358.3	41.6
13	45.0	18.0	162.0	503.0	21.2	314.9	84.8	357.7	43.7
14	45.0	18.0	162.0	504.0	21.2	315.0	84.8	357.1	46.0
15	45.0	18.0	161.9	505.2	21.1	314.9	84.8	356.1	48.1
16	45.0	18.0	162.0	505.7	21.2	315.0	84.8	355.9	50.3
17	45.0	18.0	162.0	506.2	21.2	314.9	84.8	355.4	52.5
18	45.0	18.0	162.0	506.8	21.2	314.9	84.8	355.1	54.6
19	45.0	18.0	162.0	507.2	21.2	315.0	84.8	354.9	56.5
20	45.0	18.0	162.0	507.4	21.3	315.0	84.8	354.7	58.5
50	45.0	18.0	162.0	514.0	21.5	315.0	84.8	350.2	94.2
100	45.0	18.0	162.0	518.1	21.5	315.0	84.9	347.5	134.1
200	45.0	18.0	162.0	520.8	21.1	315.0	84.9	345.7	181.2
400	45.0	18.0	161.9	518.5	21.3	315.0	84.8	347.2	234.6
1 000	45.0	18.0	161.9	511.3	22.0	315.0	84.8	351.9	313.6
2 500	45.0	18.0	161.8	505.7	21.5	314.9	84.8	355.7	405.5
5 000	45.0	18.0	161.8	501.5	21.4	314.9	84.8	358.6	473.4
7 500	45.0	18.0	161.8	502.5	21.2	314.8	84.7	357.8	512.5
10 000	45.0	18.7	161.1	494.5	21.2	314.8	84.7	363.5	548.6

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 300 kPa Séquence 3

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	45.0	30.0	269.6	666.0	17.0	434.7	141.2	449.9	0.0
2	45.0	29.8	269.7	668.0	16.6	434.6	141.2	448.4	1.0
3	45.0	29.8	269.5	669.7	16.7	434.4	141.1	447.0	0.5
4	45.0	29.9	269.3	668.9	16.2	434.2	141.0	447.3	1.4
5	45.0	29.9	269.4	670.3	16.3	434.3	141.1	446.5	2.1
6	45.0	29.9	269.5	671.1	16.4	434.4	141.1	446.1	3.0
7	45.0	29.9	269.5	672.0	16.5	434.4	141.1	445.6	4.0
8	45.0	29.9	269.4	672.5	16.6	434.4	141.1	445.1	5.1
9	45.0	29.9	269.5	673.3	16.7	434.4	141.2	444.7	5.9
10	45.0	29.9	269.4	674.0	16.7	434.4	141.1	444.1	6.8
11	45.0	29.9	269.5	674.5	16.6	434.4	141.2	443.9	8.0
12	45.0	29.9	269.5	674.9	16.5	434.5	141.2	443.7	9.1
13	45.0	30.0	269.5	675.3	16.6	434.4	141.2	443.4	10.0
14	45.0	30.0	269.4	675.6	16.5	434.4	141.1	443.2	10.9
15	45.0	30.0	269.5	676.1	16.6	434.4	141.1	442.9	11.6
16	45.0	30.0	269.5	676.7	16.6	434.4	141.2	442.5	12.2
17	45.0	30.0	269.5	677.0	16.6	434.4	141.2	442.3	13.0
18	45.0	30.0	269.5	677.2	16.6	434.5	141.2	442.2	14.0
19	45.0	30.0	269.5	677.7	16.6	434.5	141.2	441.9	14.6
20	45.0	29.9	269.5	6782	16.6	434.5	141.2	441.6	15.3
50	45.0	30.0	269.5	684.2	16.7	434.5	141.2	437.8	29.5
100	45.0	30.1	269.5	690.9	16.8	434.6	141.2	433.6	52.2
200	45.0	30.1	269.5	697.6	16.8	434.6	141.2	429.4	96.6
400	45.0	30.1	269.5	700.5	16.6	434.6	141.2	427.7	171.6
1 000	45.0	30.1	269.6	699.9	17.3	434.6	141.2	428.1	323.8
2 500	45.0	30.0	269.5	692.5	17.5	434.6	141.2	432.6	527.5
5 000	45.0	30.0	269.6	687.8	18.2	434.6	141.2	435.6	726.9
7 500	45.0	30.0	269.6	686.1	17.8	434.6	141.2	436.7	857.4
10 000	45.0	30.8	268.8	682.7	16.9	434.6	141.2	438.8	961.5

MG 004-14 σ₃= 45 kPa, σ_d= 360 kPa Séquence 3

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+≁ dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	45.0	36.0	323.6	736.0	15.7	494.6	169.5	488.6	0.0
2	45.0	35.8	323.7	740.8	16.0	494.6	169.5	485.3	1.9
3	45.0	35.8	323.6	738.2	15.3	494.3	169.4	486.8	1.1
4	45.0	35.8	323.5	738.8	15.3	494.3	169.4	486.3	0.5
5	45.0	35.8	323.4	740.1	15.3	494.3	169.4	485.5	1.4
6	45.0	35.9	323.4	740.7	15.3	494.3	169.4	485.1	2.2
7	45.0	35.9	323.5	741.4	15.3	494.4	169.4	484.8	2.9
8	45.0	35.9	323.6	741.9	15.3	494.5	169.5	484.6	3.4
9	45.0	35.9	323.6	742.4	15.3	494.5	169.5	484.2	4.2
10	45.0	35.9	323.5	743.0	15.4	494.4	169.4	483.8	4.7
11	45.0	35.9	323.5	743.6	15.3	494.4	169.4	483.3	5.4
12	45.0	35.9	323.5	744.1	15.3	494.5	169.5	483.1	6.0
13	45.0	35.9	323.6	744.6	15.4	494.5	169.5	482.8	6.5
14	45.0	35.9	323.6	744.9	15.4	494.5	169.5	482.6	7.0
15	45.0	35.9	323.6	745.1	15.4	494.5	169.5	482.5	7.7
16	45.0	35.9	323.5	745.2	15.5	494.4	169.4	482.3	8.4
17	45.0	35.9	323.5	745.6	15.5	494.5	169.5	482.1	9.0
18	45.0	35.9	323.6	745.8	15.5	494.5	169.5	482.1	9.8
19	45.0	36.0	323.6	745.9	15.5	494.5	169.5	482.0	10.6
20	45.0	36.0	323.6	746.2	15.5	494.5	169.5	481.9	11.5
50	45.0	36.0	323.6	751.9	15.4	494.6	169.5	478.3	29.7
100	45.0	36.1	323.6	758.8	15.2	494.7	169.5	474.0	62.1
200	45.0	36.1	323.6	765.9	14.8	494.6	169.5	469.6	121.4
400	45.0	36.1	323.6	771.7	14.6	494.7	169.5	466.1	226.7
1 000	45.0	36.1	323.6	778.1	14.2	494.7	169.5	462.2	467.4
2 500	45.0	36.1	323.6	770.8	14.5	494.7	169.6	466.7	872.1
5 000	45.0	36.1	323.6	764.8	15.5	494.7	169.6	470.3	1 283.8
7 500	45.0	36.1	323.6	768.0	14.9	494.7	169.6	468.3	1 568.0
10 000	45.0	36.1	323.6	757.6	15.9	494.7	169.6	474.8	1 807.2

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 420 kPa Séquence 3

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ɛ1 (µɛ)
1	45.0	42.0	377.7	805.7	14.8	554.7	197.8	520.9	0.0
2	45.0	41.8	377.7	806.9	14.3	554.4	197.7	519.8	0.6
3	45.0	41.7	377.4	807.6	14.2	554.2	197.6	519.0	1.5
4	45.0	41.8	377 <i>A</i>	808.1	14.2	554.2	197.6	518.7	2.7
5	45.0	41.9	377.4	809.8	14.2	554.3	197.6	517.8	2.4
6	45.0	41.9	377.4	810.4	14.1	554.3	197.7	517.4	2.8
7	45.0	41.9	377.5	810.9	14.1	554.4	197.7	517.2	2.8
8	45.0	41.9	377.5	811.5	14.1	554.4	197.7	516.9	2.5
9	45.0	41.9	377.5	812.1	14.1	554.4	197.7	516.5	2.2
10	45.0	41.9	377.6	812.5	14.2	554.5	197.8	516.3	2.0
11	45.0	42.0	377.6	812.8	14.2	554.5	197.8	516.2	2.4
12	45.0	42.0	377.5	812.9	14.2	554.5	197.7	516.0	2.9
13	45.0	42.0	377.5	813.5	14.2	554.5	197.7	515.7	3.3
14	45.0	42.0	377.5	814.0	14.2	554.5	197.7	515.3	3.8
15	45.0	42.0	377.5	814.4	14.2	554.5	197.7	515.1	4.3
16	45.0	42.0	377.6	814.4	14.2	554.5	197.8	515.2	5.0
17	45.0	42.0	377.6	815.4	14.2	554.6	197.8	514.6	5.1
18	45.0	42.0	377.5	815.1	14.2	554.5	197.8	514.7	6.3
19	45.0	42.0	377.5	815.0	14.2	554.5	197.8	514.7	7.3
20	45.0	42.0	377.5	816.4	14.3	554.5	197.8	513.9	7.0
50	45.0	42.1	377.5	820.2	14.4	554.6	197.8	511.6	27.8
100	45.0	42.2	377.5	828.0	14.3	554.7	197.8	506.8	70.9
200	45.0	42.2	377.5	838.3	14.3	554.7	197.8	500.7	154.4
400	45.0	42.2	377.5	845.5	14.1	554.7	197.9	496.4	329.5
1 000	45.0	42.2	377.6	845.7	16.0	554.7	197.9	496.3	875.7
2 500	45.0	42.2	377.6	831.4	16.2	554.7	197.9	504.8	1 997.1
5 000	45.0	42.2	377.6	813.1	17.6	554.7	197.9	516.2	3 289.8
7 500	45.0	42.2	377.6	798.3	19.0	554.7	197.9	525.8	4 247.1
10 000	45.0	42.2	377.6	785.7	20.3	554.7	197.9	534.2	4 998.6

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 100 kPa Séquence 4

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	45.0	9.8	89.9	257.9	16.0	234.7	47.0	386.6	0.0
2	45.0	9.8	90.0	256.0	15.9	234.9	47.1	389.9	9.8
3	45.0	9.9	90.1	256.5	15.6	235.1	47.1	389.9	14.4
4	45.0	9.9	90.2	257.0	15.9	235.2	47.2	389.7	17.4
5	45.0	9.9	90.3	257.8	15.7	235.3	47.2	388.8	19.3
6	45.0	9.8	90.4	258.8	15.6	235.3	47.2	387.3	20.3
7	45.0	9.9	90.3	259.2	15.5	235.3	47.2	386.7	21.8
8	45.0	9.9	90.4	259.7	15.5	235.3	47.3	386.2	22.9
9	45.0	9.9	90.4	260.4	15.3	235.3	47.3	385.3	23.8
10	45.0	9.9	90.4	260.8	15.2	235.3	47.3	384.7	24.7
11	45.0	9.9	90.4	261.5	15.2	235.4	47.3	383.8	25.1
12	45.0	9.9	90.5	261.8	15.1	235.4	47.3	383.4	25.4
13	45.0	9.9	90.5	262.1	15.1	235.4	47.3	383.1	25.7
14	45.0	9.9	90.5	262.3	15.2	235.5	47.3	382.9	26.2
15	45.0	9.9	90.5	262.7	15.1	235.5	47.3	382.2	26.3
16	45.0	10.0	90.5	263.1	15.1	235.5	47.4	381.8	26.4
17	45.0	10.0	90.5	263.4	15.1	235.5	47.4	381.4	26.4
18	45.0	10.0	90.5	263.8	15.1	235.5	47,4	380.8	26.3
19	45.0	10.0	90.5	264.1	15.1	235.5	47.4	380.6	26.1
20	45.0	9.9	90.5	264.6	15.1	235.5	47.4	379.8	25.5
50	45.0	10.0	90.6	268.6	15.0	235.6	47,4	374.6	23.6
100	45.0	10.1	90.6	272.6	15.3	235.7	47.5	369.3	17.9
200	45.0	10.1	90.5	277.5	15.1	235.6	47.4	362.6	0.8
400	45.0	10.1	90.4	280.8	15.1	235.6	47,4	358.0	8.7
1 000	45.0	10.1	90.3	283.9	15.1	235.4	47.3	353.6	20.6
2 500	45.0	10.1	90.2	286.2	15.2	235.3	47.3	350.3	35.2
5 000	45.0	10.1	90.1	288.1	14.9	235.2	47.2	347.8	36.4
7 500	45.0	10.1	90.0	290.1	14.9	235.1	47.2	345.1	69.3
10 000	45.0	10.8	89.3	289.3	14.8	235.0	47.2	345.8	73.7

MG 004-14 σ₃= 45 kPa, σ_d= 240 kPa Séquence 4

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+≁ dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	45.0	24.0	215.8	523.9	17.3	374.8	113.0	457.7	0.0
2	45.0	23.9	215.9	524.9	17.3	374.8	113.0	456.8	1.8
3	45.0	23.9	215.8	526.4	17.3	374.7	113.0	455.3	4.0
4	45.0	23.9	215.7	527.3	17.2	374.6	112.9	454.3	6.0
5	45.0	23.8	215.6	528.0	17.2	374.5	112.9	453.6	7.7
6	45.0	23.9	215.6	528.5	17.2	374.5	112.9	453.1	9.1
7	45.0	23.8	215.7	529.2	17.3	374.6	112.9	452.8	10.7
8	45.0	23.8	215.7	529.6	17.3	374.6	112.9	452.3	12.3
9	45.0	23.8	215.7	529.9	17.2	374.6	112.9	452.1	14.0
10	45.0	23.9	215.7	529.9	17.2	374.6	112.9	452.1	15.6
11	45.0	23.9	215.7	530.0	17.1	374.5	112.9	452.0	17.1
12	45.0	23.9	215.7	530.0	17.1	374.5	112.9	452.0	18.3
13	45.0	23.9	215.7	530.0	17.0	374.6	112.9	452.0	19.1
14	45.0	23.9	215.7	529.9	17.0	374.6	112.9	452.1	19.7
15	45.0	23.9	215.7	530.2	16.9	374.6	112.9	451.8	20.3
16	45.0	23.9	215.7	530.1	17.0	374.6	112.9	451.8	20.5
17	45.0	23.9	215.7	530.2	17.0	374.6	113.0	451.9	20.7
18	45.0	23.9	215.8	530.8	17.0	374.7	113.0	451.4	21.2
19	45.0	23.9	215.8	530.9	17.0	374.7	113.0	451.4	21.6
20	45.0	23.9	215.8	531.1	17.1	374.6	113.0	451.2	22.0
50	45.0	23.9	215.8	532.9	17.6	374.7	113.0	449.8	40.8
100	45.0	24.0	215.8	535.7	17.8	374.8	113.0	447.6	35.1
200	45.0	24.0	215.8	538.5	17.9	374.8	113.0	445.3	19.1
400	45.0	24.0	215.7	542.1	17.7	374.7	113.0	442.2	2.1
1 000	45.0	24.0	215.8	546.2	17.3	374.8	113.0	438.9	39.8
2 500	45.0	24.0	215.7	556.4	16.5	374.8	113.0	430.9	78.1
5 000	45.0	24.0	215.7	560.5	15.6	374.7	113.0	427.7	127.2
7 500	45.0	24.0	215.6	565.4	15.0	374.7	113.0	423.9	151.4
10 000	45.0	24.0	215.6	566.9	14.6	374.7	113.0	422.8	167.4

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 180 kPa Séquence 4

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	45.0	18.0	161.8	404.3	17.1	314.8	84.7	444.7	0.0
2	45.0	18.0	161.8	407.7	17.3	314.8	84.8	441.0	2.2
3	45.0	18.0	161.8	408.7	17.6	314.8	84.8	439.9	3.7
4	45.0	18.0	161.8	410.2	17.6	314.8	84.8	438.3	4.5
5	45.0	18.0	161.7	411.7	17.6	314.7	84.7	436.6	4.9
6	45.0	18.0	161.7	413.1	17.4	314.7	84.7	435.1	5.1
7	45.0	18.0	161.7	413.9	17.5	314.7	84.7	434.2	5.3
8	45.0	18.0	161.8	415.0	17.5	314.8	84.7	433.1	5.4
9	45.0	18.0	161.8	415.7	17.5	314.8	84.8	432.5	5.2
10	45.0	18.0	161.8	416.3	17.6	314.8	84.7	431.8	4.8
11	45.0	18.0	161.8	417.1	17.6	314.7	84.7	430.9	4.4
12	45.0	18.0	161.8	417.6	17.5	314.7	84.7	430.3	3.9
13	45.0	18.0	161.8	419.6	17.4	314.8	84.8	428.4	1.8
14	45.0	18.0	161.8	417.6	17.4	314.8	84.8	430.5	2.1
15	45.0	18.0	161.8	417.9	17.4	314.8	84.8	430.2	2.6
16	45.0	18.0	161.8	418.2	17.4	314.7	84.7	429.8	3.2
17	45.0	18.0	161.8	418.5	17.4	314.8	84.7	429.5	3.8
18	45.0	18.0	161.8	418.9	17.4	314.8	84.8	429.2	4.3
19	45.0	18.0	161.8	419.1	17.4	314.8	84.8	429.0	4.9
20	45.0	17.9	161.8	419.4	17.4	314.8	84.7	428.6	5.5
50	45.0	18.0	161.8	424.1	17.5	314.9	84.8	424.0	17.2
100	45.0	18.0	161.8	428.6	17.5	314.9	84.8	419.6	29.9
200	45.0	18.0	161.8	431.6	17.9	314.9	84.8	416.7	41.4
400	45.0	18.0	161.8	436.3	17.6	314.9	84.8	412.2	55.7
1 000	45.0	18.0	161.9	443.0	17.2	314.9	84.8	406.0	74.8
2 500	45.0	18.0	161.9	450.3	16.7	314.9	84.8	399.6	98.0
5 000	45.0	18.0	161.9	456.4	15.7	314.9	84.8	394.1	118.7
7 500	45.0	18.0	161.8	458.1	15.3	314.9	84.8	392.6	133.5
10 000	45.0	18.6	161.2	457.6	14.7	314.8	84.8	392.9	144.9

MG 004-14 σ_3 = 45 kPa, σ_d = 300 kPa Séquence 4

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	45.0	30.0	269.6	624.3	16.6	434.7	141.3	480.0	0.0
2	45.0	29.9	269.7	625.5	16.7	434.6	141.2	479.0	4.8
3	45.0	29.8	269.5	626.3	16.8	434.4	141.1	477.9	8.4
4	45.0	29.9	269.4	627.1	16.9	434.3	141.1	477.2	11.6
5	45.0	29.9	269.5	627.8	17.0	434.4	141.1	476.9	15.4
6	45.0	29.9	269.5	627.7	16.9	434.4	141.1	477.0	19.6
7	45.0	29.9	269.5	627.2	16.8	434.4	141.2	477.4	22.8
8	45.0	29.9	269.5	627.3	16.8	434.4	141.1	477.3	25.7
9	45.0	29.9	269.5	626.9	16.8	434.4	141.1	477.6	27.7
10	45.0	29.9	269.5	626.9	16.7	434.4	141.2	477.6	29.5
11	45.0	29.9	269.5	627.1	16.8	434.5	141.2	477.5	31.1
12	45.0	29.9	269.5	627.3	16.8	434.5	141.2	477.4	32.5
13	45.0	29.9	269.5	626.8	16.7	434.4	141.1	477.7	33.0
14	45.0	29.9	269.4	627.1	16.8	434.4	141.1	477,4	34.0
15	45.0	29.9	269.5	627.2	16.8	434.5	141.2	477.4	34.9
16	45.0	29.9	269.6	627.6	16.8	434.5	141.2	477.2	35.9
17	45.0	29.9	269.6	628.2	16.9	434.5	141.2	476.8	37.0
18	45.0	29.9	269.6	628.4	17.0	434.5	141.2	476.6	37.5
19	45.0	29.9	269.5	628.5	17.0	434.5	141.2	476.4	38.0
20	45.0	29.9	269.5	628.5	17.0	434.5	141.2	476.4	38.3
50	45.0	30.0	269.5	631.7	17.4	434.6	141.2	474.2	37.2
100	45.0	30.1	269.5	635.4	17.6	434.6	141.2	471.5	28.9
200	45.0	30.1	269.6	639.2	18.0	434.7	141.3	468.8	10.8
400	45.0	30.1	269.6	643.9	17.9	434.6	141.2	465.3	17.2
1 000	45.0	30.1	269.6	651.4	17.7	434.6	141.2	460.0	69.5
2 500	45.0	30.1	269.6	655.6	17.3	434.6	141.2	457.0	155.8
5 000	45.0	30.0	269.6	662.1	16.4	434.6	141.2	452.5	254.4
7 500	45.0	30.0	269.6	667.1	16.1	434.6	141.2	449.2	318.2
10 000	45.0	30.0	269.6	667.7	15.5	434.6	141.2	448.7	374,4

MG 004-14 σ₃= 45 kPa, σ_d= 360 kPa Séquence 4

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	£1 (µ£)
1	45.0	36.0	323.7	720.5	17.7	494.7	169.6	499.2	0.0
2	45.0	35.8	323.7	722.7	17.5	494.5	169.5	497.4	5.6
3	45.0	35.8	323.6	723.9	17.5	494.4	169.4	496.4	9.7
4	45.0	35.8	323.5	723.6	17.4	494.4	169.4	496.6	12.1
5	45.0	35.9	323.5	724.1	17.4	494.4	169.4	496.3	14.7
6	45.0	35.9	323.5	723.8	17.4	494.4	169.4	496.5	16.9
7	45.0	35.9	323.5	7232	17.4	494.4	169.4	496.9	18.7
8	45.0	35.9	323.4	723.4	17.4	494.4	169.4	496.8	20.8
9	45.0	35.9	323.5	723.5	17.4	494.5	169.4	496.8	23.0
10	45.0	36.0	323.5	723.8	17.3	494.5	169.4	496.6	25.8
11	45.0	36.0	323.5	723.4	17.3	494.5	169.5	497.0	28.2
12	45.0	36.0	323.5	723.5	17.3	494.5	169.5	496.9	30.6
13	45.0	36.0	323.5	723.7	17.3	494.5	169.5	496.7	32.8
14	45.0	36.0	323.5	724.1	17.4	494.5	169.5	496.5	34.8
15	45.0	36.0	323.5	724.2	17.3	494.5	169.5	496.3	36.1
16	45.0	36.0	323.6	724.3	17.3	494.6	169.5	496.4	37.3
17	45.0	36.0	323.5	724.0	17.4	494.5	169.5	496.6	38.1
18	45.0	36.0	323.6	724.0	17.3	494.6	169.5	496.7	38.6
19	45.0	36.0	323.6	724.3	17.3	494.6	169.5	496.5	39.2
20	45.0	36.0	323.5	724.6	17.4	494.5	169.5	496.1	39.8
50	45.0	36.0	323.6	729.2	17.6	494.6	169.5	493.2	43.2
100	45.0	36.1	323.6	734.9	17.7	494.7	169.5	489.4	34.3
200	45.0	36.1	323.6	742.6	17.7	494.7	169.6	484.4	8.9
400	45.0	36.1	323.6	753.3	17.7	494.7	169.6	477.5	28.9
1 000	45.0	36.1	323.6	768.3	16.4	494.7	169.6	468.2	137.4
2 500	45.0	36.1	323.6	780.6	15.0	494.7	169.6	460.8	324.5
5 000	45.0	36.1	323.6	796.4	15.6	494.7	169.6	451.7	538.4
7 500	45.0	36.1	323.6	808.3	15.8	494.7	169.6	445.1	666.9
10 000	45.0	36.1	323.6	815.9	16.9	494.7	169.6	440.9	771.8

MG 004-14 σ₃= 70 kPa, σ_d= 120 kPa Séquence 5

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	70.0	12.0	107.4	198.1	6.7	329.3	56.3	602.6	0.0
2	70.0	12.0	107.6	199.8	6.6	329.7	56.4	599.1	8.0
3	70.0	12.1	107.7	200.6	6.7	329.9	56.5	597.5	11.7
4	70.0	12.1	107.9	201.0	6.6	330.0	56.6	597.0	14.2
5	70.0	12.1	107.9	201.8	6.7	330.1	56.6	594.9	15.8
6	70.0	12.1	108.0	202.4	6.7	330.1	56.6	593.3	16.9
7	70.0	12.1	108.0	202.8	6.8	330.1	56.6	592.0	17.8
8	70.0	12.1	108.0	203.4	6.9	330.1	56.6	590.3	18.3
9	70.0	12.1	108.0	203.9	6.8	330.2	56.6	589.1	18.8
10	70.0	12.1	108.1	204.3	6.9	330.2	56.6	588.1	19.2
11	70.0	12.1	108.1	204.7	6.9	330.2	56.6	587.1	19.5
12	70.0	12.1	108.1	205.1	6.9	330.2	56.6	586.0	20.0
13	70.0	12.1	108.1	205.5	6.9	330.2	56.7	585.0	20.3
14	70.0	12.1	108.1	205.9	6.9	330.3	56.7	583.8	20.5
15	70.0	12.1	108.1	206.1	7.1	330.3	56.7	583.4	20.8
16	70.0	12.1	108.1	206.3	7.1	330.3	56.7	582.7	21.1
17	70.0	12.1	108.1	206.6	7.0	330.3	56.7	581.9	21.2
18	70.0	12.1	108.1	206.8	7.1	330.3	56.7	581.4	21.4
19	70.0	12.1	108.2	207.1	7.2	330.3	56.7	580.8	21.6
20	70.0	12.1	108.2	207.2	7.2	330.3	56.7	580.4	21.8
50	70.0	12.1	108.3	212.0	7.6	330.5	56.8	568.0	23.3
100	70.0	12.1	108.4	216.6	7.9	330.6	56.8	556.7	20.0
200	70.0	12.1	108.4	220.1	8.2	330.5	56.8	547.4	20.6
400	70.0	12.1	108.3	224.1	8.4	330.5	56.8	537.5	21.3
1 000	70.0	12.1	108.3	227.9	8.6	330.4	56.7	528.1	18.2
2 500	70.0	12.1	108.2	233.8	9.6	330.3	56.7	514.3	13.7
5 000	70.0	12.1	108.1	238.6	9.4	330.2	56.7	503.9	11.6
7 500	70.0	12.1	108.0	241.8	9.6	330.1	56.6	496.7	1.1
10 000	70.0	13.1	106.9	241.8	9.5	330.1	56.6	496.4	1.5

MG 004-14 σ₃= 70 kPa, σ_d= 320 kPa Séquence 5

		000 (11 0)	ouinauy	շուլըպես	⊤r-ua:n (/ae)	u (wra)	mu (wra)	LI (MFA)	ւյլու
1	70.0	32.0	287.8	521.0	10.7	529.8	150.8	613.9	0.0
2	70.0	31.9	287.7	523.9	10.7	529.7	150.7	610.2	0.1
3	70.0	31.9	287.6	524.1	10.8	529.6	150.6	609.6	0.5
4	70.0	31.9	287.6	524.4	10.8	529.5	150.6	609.2	1.5
5	70.0	31.8	287.6	525.1	10.7	529.5	150.6	608.4	2.4
6	70.0	31.9	287.6	525.6	10.6	529.5	150.6	607.7	3.1
7	70.0	31.8	287.6	526.2	10.7	529.5	150.6	607.1	3.5
8	70.0	31.8	287.7	527.3	10.6	529.6	150.6	605.9	2.8
9	70.0	31.8	287.8	528.6	10.4	529.6	150.7	604.6	0.7
10	70.0	31.8	287.7	528.2	10.6	529.6	150.6	604.9	2.5
11	70.0	31.9	287.7	528.2	10.7	529.5	150.6	604.9	6.1
12	70.0	31.9	287.7	527.6	10.7	529.6	150.6	605.7	9.1
13	70.0	31.9	287.8	527.8	10.8	529.7	150.7	605.5	12.6
14	70.0	31.9	287.7	528.1	10.9	529.6	150.7	605.2	16.1
15	70.0	31.9	287.7	528.2	10.9	529.6	150.6	605.0	19.1
16	70.0	31.9	287.6	528.3	10.9	529.5	150.6	604.8	21.9
17	70.0	31.9	287.7	528.4	10.9	529.6	150.6	604.8	24.0
18	70.0	31.9	287.7	528.6	10.8	529.6	150.6	604.5	26.0
19	70.0	31.9	287.7	528.3	10.9	529.6	150.6	604.9	27.1
20	70.0	31.9	287.6	528.4	10.9	529.6	150.6	604.7	28.2
50	70.0	32.0	287.7	530.9	11.0	529.7	150.7	602.1	32.6
100	70.0	32.0	287.7	534.6	11.0	529.8	150.7	598.1	27.2
200	70.0	32.0	287.7	538.2	11.1	529.8	150.7	594.1	13.7
400	70.0	32.1	287.7	542.8	11.3	529.8	150.7	589.1	5.6
1 000	70.0	32.1	287.7	549.9	11.4	529.8	150.7	581.5	40.2
2 500	70.0	32.0	287.7	561.1	11.7	529.8	150.7	569.9	78.1
5 000	70.0	32.1	287.7	570.6	11.8	529.8	150.7	560.4	111.8
7 500	70.0	32.1	287.7	576.8	11.8	529.8	150.7	554.3	144.2
10 000	70.0	33.0	286.7	579.7	11.7	529.8	150.7	551.5	1712

MG 004-14 σ_3 = 70 kPa, σ_d = 240 kPa Séquence 5

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	70.0	24.0	215.7	377.3	9.8	449.8	113.0	635.4	0.0
2	70.0	24.0	215.7	381.5	10.1	449.8	113.0	628.5	5.5
3	70.0	24.0	215.6	383.7	10.3	449.7	113.0	624.5	8.5
4	70.0	24.0	215.7	385.3	10.3	449.7	113.0	622.0	11.0
5	70.0	24.0	215.7	386.9	10.4	449.8	113.0	619.6	12.8
6	70.0	24.0	215.7	387.8	10.5	449.7	113.0	618.1	14.8
7	70.0	24.0	215.7	388.9	10.5	449.7	113.0	616.3	16.2
8	70.0	24.0	215.7	389.3	10.6	449.7	113.0	615.4	17.7
9	70.0	24.0	215.7	390.1	10.6	449.7	113.0	614.3	18.8
10	70.0	24.0	215.7	390.6	10.5	449.7	113.0	613.5	19.9
11	70.0	24.0	215.8	391.0	10.4	449.7	113.0	613.0	21.0
12	70.0	24.0	215.8	392.1	10.7	449.8	113.0	611.5	21.3
13	70.0	24.0	215.8	392.9	10.7	449.8	113.0	610.1	21.7
14	70.0	24.0	215.7	393.3	10.8	449.7	113.0	609.2	22.2
15	70.0	24.0	215.7	393.8	10.8	449.7	113.0	608.6	22.6
16	70.0	24.0	215.7	394.3	10.8	449.8	113.0	608.0	23.1
17	70.0	24.0	215.7	394.6	10.9	449.7	113.0	607.4	23.4
18	70.0	24.0	215.7	395.0	11.0	449.7	113.0	606.8	23.6
19	70.0	24.0	215.7	395.5	10.9	449.7	113.0	606.1	23.6
20	70.0	24.0	215.7	395.8	11.0	449.7	113.0	605.5	23.8
50	70.0	24.0	215.7	401.1	11.3	449.8	113.0	597.9	34.4
100	70.0	24.1	215.7	406.7	11.5	449.9	113.1	589.7	48.1
200	70.0	24.1	215.8	411.9	11.2	449.9	113.1	582.2	63.8
400	70.0	24.1	215.7	418.6	11.0	449.8	113.0	572.8	79.5
1 000	70.0	24.1	215.8	426.1	10.8	449.9	113.1	562.8	104.7
2 500	70.0	24.0	215.8	436.5	10.8	449.9	113.1	549.5	120.6
5 000	70.0	24.0	215.8	443.6	10.8	449.8	113.0	540.5	141.0
7 500	70.0	24.0	215.8	448.6	10.8	449.9	113.1	534.7	151.5
10 000	70.0	24.9	214.9	450.5	11.1	449.8	113.0	532.2	165.1

MG 004-14 σ₃= 70 kPa, σ_d= 400 kPa Séquence 5

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	£1r (µ£)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	£1 (µ£)
1 1	70.0	40.1	359.7	642.7	11.2	609.8	188.5	622.1	0.0
2	70.0	39.9	359.7	642.7	11.3	609.7	188.4	621.8	1.3
3	70.0	39.9	359.6	642.0	11.5	609.5	188.3	622.2	3.7
4	70.0	39.9	359.5	642.5	11.5	609.4	188.3	621.6	4.9
5	70.0	39.9	359.5	643.0	11.5	609.4	188.3	621.0	5.7
6	70.0	39.9	359.5	644.5	11.5	609.5	188.3	619.8	5.3
7	70.0	39.9	359.6	645.4	11.5	609.5	188.3	619.0	4.6
8	70.0	39.9	359.6	646.1	11.5	609.5	188.3	618.3	3.3
9	70.0	39.9	359.5	646.4	11.4	609.4	188.3	617.8	1.6
10	70.0	39.9	359.5	646.0	11.5	609.5	188.3	618.3	0.3
11	70.0	39.9	359.6	646.2	11.5	609.6	188.3	618.3	2.0
12	70.0	40.0	359.6	646.7	11.5	609.6	188.4	617.9	4.6
13	70.0	40.0	359.6	647.1	11.5	609.6	188.4	617.5	7.0
14	70.0	40.0	359.5	647.6	11.4	609.5	188.3	616.8	9.5
15	70.0	40.0	359.5	647.5	11.5	609.5	188.3	616.9	11.0
16	70.0	40.0	359.6	648.4	11.4	609.6	188.3	616.3	13.3
17	70.0	40.0	359.6	648.3	11.5	609.6	188.4	616.3	14.7
18	70.0	40.0	359.5	648.0	11.5	609.5	188.3	616.5	15.6
19	70.0	40.0	359.5	648.3	11.4	609.6	188.3	616.3	16.9
20	70.0	40.0	359.6	648.4	11.4	609.6	188.3	616.2	18.4
50	70.0	40.1	359.6	652.1	11.5	609.7	188.4	612.9	34.9
100	70.0	40.2	359.6	656.6	11.5	609.8	188.4	608.8	27.5
200	70.0	40.2	359.6	659.9	11.7	609.8	188.4	605.8	6.9
400	70.0	40.2	359.6	665.1	11.8	609.8	188.4	601.1	27.1
1 000	70.0	40.2	359.6	671.0	12.4	609.8	188.5	595.8	86.1
2 500	70.0	40.2	359.6	682.7	12.4	609.8	188.5	585.6	178.7
5 000	70.0	40.2	359.6	693.5	13.2	609.8	188.5	576.5	278.3
7 500	70.0	40.2	359.6	702.6	13.0	609.8	188.5	569.0	341.8
10 000	70.0	412	358.6	705.8	13.2	609.9	188.5	566.5	417.6

MG 004-14 σ₃= 70 kPa, σ_d= 480 kPa Séquence 5

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	++ dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	£1 (µ£)
1	70.0	48.1	431.8	765.3	13.1	689.9	226.2	627.0	0.0
2	70.0	47.9	431.7	767.3	13.3	689.6	226.1	625.0	0.5
3	70.0	47.8	431.4	769.5	13.1	689.3	225.9	622.8	1.9
4	70.0	47.9	431.4	769.8	13.2	689.3	225.9	622.5	2.0
5	70.0	47.9	431.4	770.7	13.4	689.3	225.9	621.8	3.0
6	70.0	47.9	431.4	770.6	13.4	689.3	225.9	622.0	3.5
7	70.0	47.9	431.4	772.4	13.1	689.3	225.9	620.6	6.1
8	70.0	47.9	431.4	772.9	13.2	689.4	226.0	620.2	7.8
9	70.0	47.9	431.4	7732	13.2	689.4	226.0	620.0	9.7
10	70.0	48.0	431.5	772.8	13.3	689.5	226.0	620.4	11.4
11	70.0	48.0	431.5	773.6	13.3	689.5	226.0	619.7	13.6
12	70.0	48.0	431.5	773.0	13.4	689.5	226.0	620.3	14.3
13	70.0	48.0	431.4	773.5	13.4	689.5	226.0	619.8	16.0
14	70.0	48.0	431.4	774.1	13.5	689.5	226.0	619.4	17.9
15	70.0	48.0	431.6	774.1	13.4	689.6	226.1	619.5	19.4
16	70.0	48.0	431.6	775.3	13.4	689.6	226.1	618.5	21.7
17	70.0	48.0	431.6	775.0	13.4	689.6	226.1	618.8	22.1
18	70.0	48.0	431.5	776.1	13.2	689.6	226.0	617.8	23.9
19	70.0	48.0	431.5	776.5	13.2	689.5	226.0	617.4	25.1
20	70.0	48.0	431.6	777.1	13.1	689.6	226.1	617.1	26.6
50	70.0	48.2	431.5	780.2	13.3	689.7	226.1	614.8	29.6
100	70.0	48.2	431.5	783.3	13.8	689.8	226.2	612.5	16.5
200	70.0	48.2	431.5	790.2	14.0	689.8	226.2	607.2	17.0
400	70.0	48.2	431.5	802.5	14.6	689.8	226.2	597.8	82.3
1 000	70.0	48.2	431.6	818.0	15.9	689.8	226.2	586.6	238.1
2 500	70.0	48.2	431.6	833.3	16.8	689.8	226.2	575.8	526.0
5 000	70.0	48.2	431.6	842.8	16.4	689.9	226.2	569.3	848.4
7 500	70.0	48.2	431.6	849.2	16.5	689.9	226.2	565.0	1 072.2
10 000	70.0	49.3	430.5	852.0	16.5	689.8	226.2	563.2	1 285.8

MG 004-14 σ_3 = 70 kPa, σ_d = 560 kPa Séquence 5

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	70.0	56.1	503.7	909.2	16.5	769.8	263.9	615.7	0.0
2	70.0	55.9	503.6	913.4	16.6	769.5	263.8	612.6	1.2
3	70.0	55.8	503.3	915.8	16.6	769.2	263.6	610.6	1.0
- 4	70.0	55.9	503.3	915.7	16.7	769.2	263.6	610.7	2.1
5	70.0	55.9	503.3	916.3	16.8	769.3	263.6	610.4	2.4
6	70.0	56.0	503.4	917.3	16.8	769.4	263.7	609.7	2.4
7	70.0	56.0	503.3	918.2	16.8	769.3	263.7	609.1	1.9
8	70.0	56.0	503.4	918.8	16.9	769.5	263.7	608.9	1.3
9	70.0	56.0	503.5	919.7	16.8	769.5	263.8	608.4	0.3
10	70.0	56.1	503.4	919.8	16.9	769.5	263.7	608.3	0.1
11	70.0	56.1	503,4	920.7	16.9	769.5	263.7	607.6	1.0
12	70.0	56.1	503.4	921.3	16.9	769.5	263.7	607.2	1.4
13	70.0	56.1	503.5	921.6	16.9	769.6	263.8	607.2	1.4
14	70.0	56.1	503.5	922.4	16.9	769.6	263.8	606.6	1.8
15	70.0	56.1	503.4	922.7	16.9	769.5	263.8	606.4	1.6
16	70.0	56.1	503.4	923.2	16.9	769.5	263.8	606.1	1.5
17	70.0	56.1	503.4	923.2	17.0	769.6	263.8	606.1	0.9
18	70.0	56.1	503.5	923.6	17.0	769.6	263.8	605.9	0.5
19	70.0	56.1	503.4	924.4	17.0	769.6	263.8	605.3	0.4
20	70.0	56.2	503.5	924.3	17.0	769.7	263.8	605.5	0.6
50	70.0	56.3	503.5	931.6	17.2	769.8	263.9	600.9	20.6
100	70.0	56.4	503.5	943.1	17.3	769.9	263.9	593.6	69.4
200	70.0	56.4	503.4	955.3	17.2	769.8	263.9	586.0	180.4
400	70.0	56.4	503.5	974.3	17.8	769.9	263.9	574.6	408.6
1 000	70.0	56.4	503.5	998.9	18.4	769.9	263.9	560.5	1 095.7
2 500	70.0	56.4	503.5	1 016.6	19.2	769.9	263.9	550.8	2 765.6
5 000	70.0	56.4	503.5	1 047.2	17.9	769.9	263.9	534.7	5 194.6
7 500	70.0	56.4	503.5	1 088.7	16.3	770.0	264.0	514.3	7 524.2
10 000	70.0	56.4	503.5	1 098.2	14.4	769.9	264.0	509.9	9 736.9

MG 004-14 σ₃= 70 kPa, σ_d= 120 kPa Séquence 6

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	70.0	12.2	107.1	238.9	28.0	329.3	56.2	499.4	0.0
2	70.0	12.2	107.6	233.3	26.6	329.8	56.5	513.5	11.9
3	70.0	12.2	107.7	230.4	26.2	330.0	56.5	520.5	18.1
4	70.0	12.3	107.8	228.9	26.0	330.1	56.6	524.5	22.2
5	70.0	12.2	107.9	228.5	26.0	330.2	56.6	525.8	24.5
6	70.0	12.2	108.0	228.7	26.0	330.2	56.7	525.4	25.2
7	70.0	12.2	108.0	228.7	25.9	330.2	56.6	525.4	26.3
8	70.0	12.2	108.0	228.7	25.9	330.2	56.7	525.6	27.3
9	70.0	12.2	108.0	229.0	25.8	330.3	56.7	525.0	28.3
10	70.0	12.2	108.1	229.2	26.0	330.3	56.7	524.7	29.1
11	70.0	12.2	108.1	229.6	26.0	330.3	56.7	523.9	29.8
12	70.0	12.2	108.0	229.9	25.9	330.3	56.7	523.0	30.5
13	70.0	12.2	108.0	229.9	26.1	330.2	56.7	523.0	31.5
14	70.0	12.2	108.1	230.0	26.0	330.3	56.7	522.9	32.4
15	70.0	12.2	108.1	230.4	26.1	330.3	56.7	521.9	33.0
16	70.0	12.2	108.1	230.8	26.1	330.3	56.7	521.2	33.5
17	70.0	12.2	108.1	230.9	26.2	330.3	56.7	520.9	33.9
18	70.0	12.2	108.1	231.0	26.1	330.3	56.7	520.7	34.3
19	70.0	12.2	108.1	231.3	26.2	330.3	56.7	520.1	34.8
20	70.0	12.2	108.1	231.3	26.2	330.3	56.7	520.1	35.2
50	70.0	12.1	108.2	234.5	26.2	330.3	56.7	513.0	37.9
100	70.0	12.1	108.2	238.3	26.0	330.3	56.7	504.7	37.0
200	70.0	12.1	108.2	243.3	26.3	330.3	56.7	494.4	36.0
400	70.0	12.1	108.2	245.8	27.0	330.3	56.7	489.4	32.9
1 000	70.0	12.1	108.3	249.9	26.7	330.4	56.7	481.8	32.4
2 500	70.0	12.1	108.3	253.9	26.6	330.4	56.7	474.2	25.1
5 000	70.0	12.1	108.3	258.7	25.8	330.4	56.7	465.3	25.4
7 500	70.0	12.1	108.2	260.0	25.8	330.3	56.7	462.6	20.8
10 000	70.0	13.1	107.1	259.0	25.5	330.2	56.7	464.0	24.0

MG 004-14 σ₃= 70 kPa, σ_d= 320 kPa Séquence 6

$ \begin{bmatrix} 1 & 70.0 & 32.0 & 287.8 & 558.1 & 21.7 & 529.9 & 150.8 & 573.2 & 0.0 \\ 2 & 70.0 & 31.9 & 287.8 & 558.1 & 21.7 & 529.7 & 150.8 & 573.2 & 0.0 \\ 3 & 70.0 & 31.9 & 287.7 & 552.8 & 21.9 & 529.5 & 150.6 & 566.9 & 14. \\ 5 & 70.0 & 31.8 & 287.6 & 563.5 & 21.8 & 529.5 & 150.6 & 566.6 & 2.3 \\ 6 & 70.0 & 31.8 & 287.6 & 564.0 & 21.7 & 529.5 & 150.6 & 566.5 & 3.7 \\ 7 & 70.0 & 31.8 & 287.6 & 564.0 & 21.7 & 529.5 & 150.6 & 566.5 & 3.7 \\ 8 & 70.0 & 31.8 & 287.7 & 565.5 & 21.8 & 529.5 & 150.6 & 566.5 & 3.7 \\ 8 & 70.0 & 31.8 & 287.7 & 565.5 & 21.8 & 529.5 & 150.6 & 566.5 & 3.7 \\ 8 & 70.0 & 31.8 & 287.7 & 565.5 & 21.8 & 529.5 & 150.6 & 566.5 & 3.7 \\ 10 & 70.0 & 31.8 & 287.7 & 565.5 & 21.8 & 529.5 & 150.6 & 566.6 & 2.3 \\ 11 & 70.0 & 31.8 & 287.7 & 565.5 & 21.8 & 529.5 & 150.6 & 566.4 & 6.5 \\ 12 & 70.0 & 31.8 & 287.7 & 567.1 & 21.9 & 529.5 & 150.6 & 563.5 & 62. \\ 12 & 70.0 & 31.8 & 287.7 & 567.1 & 21.9 & 529.6 & 150.7 & 563.5 & 62. \\ 14 & 70.0 & 31.9 & 287.7 & 567.9 & 21.8 & 529.6 & 150.6 & 563.1 & 7.5 \\ 14 & 70.0 & 31.9 & 287.7 & 567.9 & 21.8 & 529.6 & 150.6 & 562.7 & 7.7 \\ 15 & 70.0 & 31.9 & 287.7 & 567.9 & 21.8 & 529.6 & 150.6 & 562.7 & 7.7 \\ 16 & 70.0 & 31.9 & 287.7 & 567.9 & 21.8 & 529.6 & 150.6 & 562.7 & 8.0 \\ 11 & 70.0 & 31.9 & 287.7 & 567.9 & 21.8 & 529.6 & 150.6 & 562.7 & 8.0 \\ 17 & 70.0 & 31.9 & 287.7 & 567.9 & 21.8 & 529.6 & 150.6 & 562.7 & 8.0 \\ 17 & 70.0 & 31.9 & 287.7 & 569.2 & 21.9 & 529.6 & 150.7 & 562.5 & 8.0 \\ 17 & 70.0 & 31.9 & 287.7 & 569.2 & 21.9 & 529.6 & 150.7 & 562.5 & 8.0 \\ 18 & 70.0 & 31.9 & 287.7 & 569.2 & 21.9 & 529.6 & 150.7 & 561.5 & 8.7 \\ 19 & 70.0 & 31.9 & 287.7 & 569.2 & 21.9 & 529.6 & 150.7 & 561.5 & 8.7 \\ 19 & 70.0 & 31.9 & 287.7 & 569.2 & 21.9 & 529.6 & 150.7 & 561.5 & 8.7 \\ 19 & 70.0 & 31.9 & 287.7 & 569.2 & 21.9 & 529.6 & 150.7 & 561.5 & 8.7 \\ 100 & 70.0 & 32.0 & 287.8 & 576.3 & 22.1 & 529.8 & 150.8 & 574.1 & 355. \\ 1000 & 70.0 & 32.0 & 287.8 & 584.6 & 22.0 & 528.8 & 150.7 & 561.3 & 62.5 \\ 1000 & 70.0 & 32.0 & 287.8 & 584.3 & 21.9 & 529.8 & 150.8 & 547.7 & 17.4 \\ 25000 & 70.0 & 32.0 & 287.$	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	1	70.0	32.0	287.8	558.1	21.7	529.9	150.8	573.2	0.0
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	2	70.0	31.9	287.8	561.1	21.8	529.7	150.7	569.8	1.3
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	3	70.0	31.9	287.7	562.8	21.9	529.6	150.6	567.9	1.1
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	4	70.0	31.9	287.6	563.5	21.8	529.5	150.6	566.9	1.4
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	5	70.0	31.8	287.6	563.9	21.7	529.5	150.6	566.6	2.3
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	6	70.0	31.8	287.6	564.0	21.7	529.5	150.6	566.5	3.3
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	7	70.0	31.8	287.7	565.0	21.7	529.5	150.6	565.5	3.7
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	8	70.0	31.8	287.7	565.5	21.8	529.5	150.6	565.0	4.6
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	9	70.0	31.8	287.7	565.9	21.8	529.6	150.6	564.6	5.2
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	10	70.0	31.8	287.7	566.6	21.9	529.6	150.7	564.0	5.8
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	11	70.0	31.8	287.7	567.1	21.9	529.6	150.7	563.5	6.2
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	12	70.0	31.8	287.7	567.1	21.9	529.5	150.6	563.4	6.9
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	13	70.0	31.9	287.7	567.5	21.9	529.6	150.6	563.1	7.5
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	14	70.0	31.9	287.7	567.9	21.8	529.6	150.6	562.7	7.7
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	15	70.0	31.9	287.7	567.9	21.9	529.6	150.6	562.6	8.3
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	16	70.0	31.9	287.7	568.2	21.9	529.6	150.7	562.5	8.8
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	17	70.0	31.9	287.7	568.5	21.9	529.6	150.7	562.2	9.1
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	18	70.0	31.9	287.7	569.2	21.8	529.6	150.7	561.5	8.7
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	19	70.0	31.9	287.7	569.2	21.9	529.6	150.7	561.5	9.2
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	20	70.0	31.9	287.7	569.3	21.9	529.6	150.6	561.2	9.5
	50	70.0	32.0	287.7	573.5	22.1	529.7	150.7	557.4	36.1
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	100	70.0	32.0	287.8	576.3	22.1	529.8	150.8	554.9	61.9
400 70.0 32.1 287.8 584.6 22.0 529.8 150.8 547.1 35.5 1 000 70.0 32.0 287.8 589.3 21.9 529.8 150.8 542.7 17.4 2 500 70.0 32.0 287.8 593.3 21.9 529.8 150.8 542.2 91.4 5 000 70.0 32.0 287.7 600.8 20.9 529.8 150.8 532.2 91.4 5 000 70.0 32.0 287.7 600.8 20.9 529.8 150.7 532.2 162.2 3 000 70.0 32.0 287.7 600.8 20.9 529.8 150.7 532.2 162.2	200	70.0	32.0	287.7	580.0	22.0	529.8	150.7	551.3	62.6
1 000 70.0 32.0 287.8 599.3 21.9 529.8 150.8 542.7 17.4 2 500 70.0 32.0 287.8 594.3 21.6 529.8 150.8 538.2 91.4 5 000 70.0 32.0 287.7 600.8 20.9 529.8 150.7 532.2 162.7	400	70.0	32.1	287.8	584.6	22.0	529.8	150.8	547.1	35.5
2 500 70.0 32.0 287.8 594.3 21.6 529.8 150.8 538.2 91.4 5 000 70.0 32.0 287.7 600.8 20.9 529.8 150.7 532.2 162.	1 000	70.0	32.0	287.8	589.3	21.9	529.8	150.8	542.7	17.4
5 000 70 0 32 0 287.7 600.8 20 9 529.8 150.7 532.2 162.	2 500	70.0	32.0	287.8	594.3	21.6	529.8	150.8	538.2	91.4
	5 000	70.0	32.0	287.7	600.8	20.9	529.8	150.7	532.2	162.4
1 7 500 7 0.0 32.1 287.7 604.2 20.6 529.8 150.8 529.3 2092	7 500	70.0	32.1	287.7	604.2	20.6	529.8	150.8	529.3	209.5
10 000 70.0 33.0 286.8 605.8 20.6 529.8 150.7 527.9 248.	10 000	70.0	33.0	286.8	605.8	20.6	529.8	150.7	527.9	248.6

MG 004-14 σ_3 = 70 kPa, σ_d = 240 kPa Séquence 6

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	70.0	24.0	215.8	416.0	24.2	449.9	113.1	576.5	0.0
2	70.0	24.0	215.8	422.4	24.2	449.9	113.1	567.8	7.7
3	70.0	24.1	215.8	427.0	24.6	449.9	113.1	561.7	10.3
4	70.0	24.1	215.8	428.6	24.6	449.9	113.1	559.7	11.6
5	70.0	24.0	215.9	429.7	24.4	450.0	113.1	558.3	13.8
6	70.0	24.0	215.9	431.0	24.2	450.0	113.1	556.6	15.7
7	70.0	24.0	215.9	432.5	24.2	450.0	113.1	554.8	17.3
8	70.0	24.0	215.9	433.9	24.3	449.9	113.1	552.8	18.7
9	70.0	24.0	215.9	434.7	24.4	449.9	113.1	551.9	20.4
10	70.0	24.0	215.9	435.6	24.4	449.9	113.1	550.8	22.0
11	70.0	24.0	215.9	436.5	24.5	449.9	113.1	549.6	23.2
12	70.0	24.0	215.9	437.1	24.5	449.9	113.1	548.9	24.7
13	70.0	24.0	215.9	437.8	24.5	449.9	113.1	548.1	26.0
14	70.0	24.0	215.9	438.3	24.5	450.0	113.1	547.4	27.3
15	70.0	24.0	215.9	438.8	24.5	450.0	113.1	546.8	28.7
16	70.0	24.0	215.9	439.5	24.5	450.0	113.1	545.9	29.9
17	70.0	24.0	215.9	440.0	24.6	449.9	113.1	545.2	30.9
18	70.0	24.0	216.0	440.2	24.6	450.0	113.1	545.1	32.2
19	70.0	24.0	215.9	440.8	24.6	449.9	113.1	544.2	33.2
20	70.0	24.0	215.9	440.6	24.8	449.9	113.1	544.5	34.9
50	70.0	24.1	215.9	445.4	24.9	450.0	113.1	538.9	54.3
100	70.0	24.1	215.9	450.6	24.9	450.1	113.2	532.7	76.3
200	70.0	24.1	216.0	455.9	24.5	450.1	113.2	526.6	86.5
400	70.0	24.1	215.9	462.1	24.4	450.1	113.2	519.5	106.8
1 000	70.0	24.1	215.9	467.1	23.5	450.0	113.1	513.8	145.4
2 500	70.0	24.1	215.9	476.7	22.5	450.0	113.1	503.3	184.8
5 000	70.0	24.1	215.8	480.5	21.9	449.9	113.1	499.2	228.7
7 500	70.0	24.0	215.8	481.7	21.7	449.9	113.1	497.9	250.6
10 000	70.0	24.9	214.9	481.8	21.4	449.8	113.0	497.7	271.8

MG 004-14 σ₃= 70 kPa, σ_d= 400 kPa Séquence 6

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	70.0	40.1	359.8	670.8	21.1	609.9	188.5	596.2	0.0
2	70.0	39.9	359.7	674.0	21.2	609.7	188.4	593.0	0.1
3	70.0	39.9	359.5	6752	21.1	609.4	188.3	591.5	0.6
4	70.0	39.9	359.5	675.5	21.2	609.4	188.3	591.3	1.7
5	70.0	39.9	359.5	676.3	21.3	609.4	188.3	590.6	2.3
6	70.0	39.9	359.5	676.9	21.3	609.4	188.3	590.0	2.9
7	70.0	39.9	359.5	677.5	21.3	609.4	188.3	589.4	3.2
8	70.0	39.9	359.5	678.2	21.3	609.4	188.3	588.9	3.5
9	70.0	39.9	359.6	678.6	21.3	609.5	188.3	588.8	4.0
10	70.0	39.9	359.6	679.1	21.3	609.5	188.3	588.3	4.3
11	70.0	39.9	359.6	679.5	21.3	609.5	188.3	587.9	4.6
12	70.0	39.9	359.5	679.9	21.3	609.5	188.3	587.6	4.9
13	70.0	40.0	359.6	680.2	21.3	609.5	188.3	587.4	5.1
14	70.0	40.0	359.6	680.5	21.4	609.6	188.4	587.2	5.1
15	70.0	40.0	359.6	681.1	21.4	609.5	188.3	586.6	4.7
16	70.0	40.0	359.6	682.5	21.6	609.6	188.4	585.5	3.0
17	70.0	40.0	359.6	682.9	21.6	609.5	188.3	585.0	0.2
18	70.0	40.0	359.5	683.2	21.6	609.5	188.3	584.8	3.7
19	70.0	40.0	359.6	683.4	21.6	609.6	188.4	584.7	6.9
20	70.0	40.0	359.6	683.5	21.6	609.6	188.4	584.7	10.0
50	70.0	40.1	359.6	685.1	21.6	609.7	188.4	583.4	45.7
100	70.0	40.2	359.6	688.9	21.6	609.8	188.4	580.3	64.9
200	70.0	40.2	359.6	692.9	21.7	609.8	188.5	577.0	55.1
400	70.0	40.2	359.6	699.1	21.7	609.8	188.5	571.9	8.4
1 000	70.0	40.2	359.7	706.8	21.0	609.9	188.5	565.7	89.3
2 500	70.0	40.2	359.7	709.7	20.1	609.9	188.5	563.4	241.7
5 000	70.0	40.2	359.7	717.4	19.5	609.9	188.5	557.4	362.4
7 500	70.0	40.2	359.7	721.9	19.1	609.9	188.5	553.9	461.2
10 000	70.0	412	358.6	722.3	18.9	609.8	188.5	553.5	539.8

MG 004-14 σ₃= 70 kPa, σ_d= 480 kPa Séquence 6

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	+/- dɛ1r (%)	θ (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	ε1 (με)
1	70.0	48.1	431.7	783.6	19.9	689.8	226.2	612.3	0.0
2	70.0	47.9	431.7	783.5	19.8	689.6	226.1	612.1	0.7
3	70.0	47.8	431.6	785.0	19.7	689.4	226.0	610.7	0.4
4	70.0	47.8	431.4	785.8	19.7	689.2	225.9	609.8	0.9
5	70.0	47.9	431.4	786.7	19.7	689.3	225.9	609.3	1.9
6	70.0	47.9	431.4	787.4	19.7	689.3	225.9	608.7	2.7
7	70.0	47.9	431.4	788.9	19.8	689.3	226.0	607.6	4.1
8	70.0	47.9	431.5	788.8	19.8	689.4	226.0	607.8	3.8
9	70.0	47.9	431.6	790.0	19.8	689.6	226.1	607.0	4.4
10	70.0	47.9	431.5	790.4	19.8	689.5	226.0	606.6	4.6
11	70.0	48.0	431.5	791.4	20.0	689.4	226.0	605.8	5.9
12	70.0	48.0	431.6	792.3	20.0	689.6	226.1	605.2	8.0
13	70.0	48.0	431.6	792.7	20.0	689.5	226.1	605.0	10.3
14	70.0	48.0	431.6	792.3	20.0	689.6	226.1	605.2	11.9
15	70.0	48.0	431.5	790.4	19.9	689.5	226.0	606.6	12.0
16	70.0	48.0	431.5	790.8	19.9	689.6	226.0	606.4	13.8
17	70.0	48.0	431.6	791.3	19.9	689.6	226.1	606.1	15.8
18	70.0	48.0	431.6	791.8	19.9	689.6	226.1	605.6	17.4
19	70.0	48.0	431.5	791.8	20.0	689.5	226.0	605.6	18.7
20	70.0	48.0	431.5	791.8	20.0	689.5	226.1	605.7	19.7
50	70.0	48.2	431.5	796.4	20.1	689.7	226.1	602.3	32.7
100	70.0	48.2	431.5	803.8	20.3	689.8	226.2	596.9	30.5
200	70.0	48.2	431.5	810.3	20.3	689.8	226.2	592.1	4.3
400	70.0	48.2	431.6	819.2	20.0	689.8	226.2	585.7	101.7
1 000	70.0	48.2	431.6	827.8	19.3	689.8	226.2	579.6	333.1
2 500	70.0	48.2	431.6	836.1	18.5	689.8	226.2	573.9	734.9
5 000	70.0	48.2	431.6	843.1	17.8	689.8	226.2	569.1	1 182.4
7 500	70.0	48.2	431.6	848.0	18.0	689.8	226.2	565.8	1 489.6
10 000	70.0	49.3	430.5	846.2	17.1	689.8	226.2	567.0	1 763.8

MG 004-14 σ_3 = 70 kPa, σ_d = 560 kPa Séquence 6

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ɛ1r (µɛ)	++ dɛ1r (%)	0 (kPa)	toct (kPa)	Er (MPa)	E1 (µE)
1	70.0	56.1	503.6	901.8	17.9	769.7	263.9	620.7	0.0
2	70.0	55.9	503.6	904.7	18.0	769.5	263.7	618.4	1.9
3	70.0	55.8	503.3	906.8	18.1	769.1	263.6	616.6	3.8
4	70.0	55.9	503.3	907.5	18.2	769.2	263.6	616.1	4.8
5	70.0	55.9	503.3	908.3	18.2	769.2	263.6	615.7	5.6
6	70.0	56.0	503.3	908.9	18.2	769.3	263.7	615.4	5.9
7	70.0	56.0	503.3	910.0	18.2	769.3	263.7	614.6	6.4
8	70.0	56.0	503.4	910.7	18.2	769.4	263.7	614.3	6.5
9	70.0	56.0	503.5	911.5	18.2	769.5	263.8	613.9	6.6
10	70.0	56.1	503.4	912.4	18.2	769.5	263.7	613.2	6.6
11	70.0	56.1	503.3	913.1	18.2	769.4	263.7	612.6	6.6
12	70.0	56.1	503.4	914.2	18.3	769.5	263.7	612.0	7.0
13	70.0	56.1	503.5	915.0	18.3	769.6	263.8	611.6	7.4
14	70.0	56.1	503,4	915.5	18.3	769.5	263.8	611.2	8.3
15	70.0	56.1	503.4	915.4	18.2	769.5	263.7	611.2	8.9
16	70.0	56.1	503.4	916.0	18.2	769.5	263.8	610.8	9.7
17	70.0	56.1	503.4	916.2	18.3	769.5	263.7	610.6	10.0
18	70.0	56.1	503.4	916.7	18.3	769.6	263.8	610.4	10.6
19	70.0	56.2	503.4	917.5	18.3	769.6	263.8	609.9	11.3
20	70.0	56.2	503.4	917.9	18.3	769.6	263.8	609.7	11.6
50	70.0	56.3	503.4	925.7	18.5	769.7	263.9	604.6	2.0
100	70.0	56.4	503.4	938.3	18.9	769.8	263.9	596.7	39.0
200	70.0	56.4	503.5	954.1	19.1	769.9	263.9	586.8	150.9
400	70.0	56.4	503.5	968.5	19.3	769.9	263.9	578.1	424.9
1 000	70.0	56.4	503.5	981.5	19.6	769.9	263.9	570.4	1 272.0
2 500	70.0	56.4	503.5	1 012.0	21.9	769.9	263.9	553.2	3 381.5
5 000	70.0	56.4	503.5	1.038.7	22.0	769.9	264.0	539.1	6 501.3
7 500	70.0	56.4	503.5	1 028.0	22.4	769.9	264.0	544.7	9.805.7
10 000	70.0	56.4	503.5	1 001.4	19.4	769.9	264.0	559.1	12 943.8

Annexe E

Échantillons pour les essais réalisés selon la procédure proposée

MG-004-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 40 kPa

N (cycloc)	62 (k Pa)	ado (kDa)	order (MDa)	er (ne)	CM er (%)	cm (uc)	CV cp (%)			N (cycles)	n3 (kPa)	πdo (kPa)	odr(kPa)	हा (मह)	CV ET (%)	ED (UE)	CV m (%)	Fr (MPa)
in (cycles)		000 (na a) 20	000 (M a) 26 4	- 149 A	00	գենեն	2016	270 D		65	20.0	40	36.4	165.2	94	107.7	30.4	244 3
'	20.0	3.0	30.4	150.2	0.0	71.5	32.3	270.3		66	20.0	4.0	36.4	165.5	94	107.8	30.3	2437
2	20.0	3.0	30.2	150.5	0.7	71.3	31.9	200.2		67	20.0	4.0	364	165.6	94	107.9	30.3	243.7
	20.0	3.0	30.2	101.7	0.0	73.4	31.0	204.2		69	20.0	1.0	36.4	165.5	0.1	109.2	30.4	243.9
4	20.0	3.9	30.Z	152.8	8.9	78.3	31.3	262.3		60	20.0	4.0	26.4	165.5	0.7	100.2	20.2	243.0
5	20.0	3.9	30.3	153.6	8.8	80.5	31.4	261.4		70	20.0	4.0	30.4	103.3	5.5	100.5	30.3	243.0
5	20.0	3.9	36.3	154.3	8.9	82.4	31.2	260.1		70	20.0	4.0	30.4	165.7	9.3	100.4	30.3	243.4
	20.0	3.9	30.3	155.0	9.1	83.8	31.1	259.1		71	20.0	4.0	30.4	100.7	0.4	100.0	30.3	243.0
8	20.0	3.9	36.3	155.5	9.0	85.1	31.1	258.2		72	20.0	4.0	30.4	103.0	9.3	100.0	30.3	243.4
9	20.0	3.9	36.3	156.0	9.2	86.3	31.0	257.5		73	20.0	4.0	30.4	100.1	9.4	108.8	30.2	2428
10	20.0	3.9	36.3	156.5	9.2	87.4	31.0	256.8		74	20.0	4.0	36.4	166.1	9.4	109.0	30.3	243.0
11	20.0	3.9	36.3	156.9	9.1	88.5	31.0	256.2		/5	20.0	4.0	36.4	166.1	9.3	109.1	30.3	242.9
12	20.0	3.9	36.4	157.4	9.2	89.3	31.0	255.6		76	20.0	4.0	36.4	166.1	9.3	109.2	30.3	242.9
13	20.0	3.9	36.3	157.8	9.2	90.1	31.0	254.8		11	20.0	4.0	36.4	166.3	9.3	109.4	30.3	242.6
14	20.0	3.9	36.3	158.0	9.3	90.8	30.9	254.4		78	20.0	4.0	36.4	166.3	9.2	109.6	30.2	242.7
15	20.0	3.9	36.3	158.4	9.2	91.5	31.0	253.8		79	20.0	4.0	36.4	166.4	9.3	109.6	30.3	242.5
16	20.0	3.9	36.3	158.8	9.4	92.2	31.0	253.2		80	20.0	4.0	36.4	166.5	9.3	109.7	30.2	242.3
17	20.0	3.9	36.3	158.9	9.2	92.9	31.0	253.1		81	20.0	4.0	36.4	166.5	9.3	109.9	30.2	242.3
18	20.0	3.9	36.4	159_1	9.3	93.6	31.0	253.0		82	20.0	4.0	36.4	166.6	9.3	110.0	30.2	242.2
19	20.0	3.9	36.3	159.5	9.5	94.1	30.9	252.3		83	20.0	4.0	36.4	166.8	9.4	110.1	30.1	242.0
20	20.0	3.9	36.3	159.7	9.4	94.7	30.9	252.1		84	20.0	4.0	36.4	166.9	9.4	110.2	30.1	241.9
21	20.0	3.9	36.3	159.8	9.4	95.2	30.9	251.9		85	20.0	4.0	36.4	166.9	9.4	110.4	30.1	241.9
22	20.0	3.9	36.3	160.1	9.3	95.6	30.9	251.4		86	20.0	4.0	36.4	167.1	9.4	110.5	30.1	241.6
23	20.0	3.9	36.3	160.2	9.2	96.2	30.9	251.3		87	20.0	4.0	36.4	167.1	9.4	110.6	30.1	241.5
24	20.0	3.9	36.4	160.4	9.3	96.7	30.9	251.1		88	20.0	4.0	36.4	167.0	9.4	110.8	30.1	241.7
25	20.0	3.9	36.3	160.5	9.3	97.1	30.8	250.9		89	20.0	4.0	36.4	167.2	9.4	110.9	30.1	241.4
26	20.0	3.9	36.3	160.8	9.3	97.5	30.8	250.3		90	20.0	4.0	36.4	167.2	9.4	111.0	30,1	241.4
27	20.0	39	36.4	161.0	93	97 9	30.8	250.4		91	20.0	4.0	36.4	167.3	9.4	111.1	30.1	241.2
28	20.0	39	36.4	161.3	9.5	98.3	30.8	249 7		92	20.0	40	36.4	167.4	9.4	111.2	30.1	241.1
29	20.0	39	36.3	161.3	9.4	98.7	30.7	249.6		93	20.0	4.0	36.4	167.4	9.4	111.3	30.1	241.2
30	20.0	30	36.3	161.4	9.4	90.1	30.7	249.6		94	20.0	4.0	36.4	167.5	94	111.4	30.1	240.9
34	20.0	30	36.4	161.6	9.4	99.1 00.4	30.5	249.0		95	20.0	4.0	36.4	167.5	03	111.6	30.1	240.9
20	20.0	3.9	30.4	101.0	9.4 0.5	39.4 00.7	30.0	243.4			20.0	4.0	30.4	107.5	5.5	111.0	20.1	240.5
32	20.0	3.9	30.4	101.9	9.0	39.7	30.0	240.9		90	20.0	4.0	30.4	107.0	0.4	111.7	30.1	241.0
33	20.0	3.9	30.4	102.1	9.3	100.1	30.6	248.7		97	20.0	4.0	30.4	107.0	9.3	111.8	30.0	240.9
34	20.0	3.9	30.4	162.2	9.4	100.5	30.6	248.0		98	20.0	4.0	30.4	167.6	9.2	111.9	30.1	241.0
33	20.0	3.9	30.4	162.2	9.4	100.7	30.5	248.5		99	20.0	4.0	36.4	167.5	9.3	112.0	30.0	240.9
36	20.0	3.9	36.3	162.4	9.4	101.0	30.6	248.1		100	20.0	4.0	36.4	167.7	9.3	112.1	29.9	240.8
3/	20.0	3.9	36.4	162.5	9.4	101.3	30.6	248.1		200	20.0	4.0	36.4	171.3	9.1	117.8	30.7	235.7
38	20.0	3.9	36.4	162.6	9.4	101.6	30.6	247.9		300	20.0	4.0	36.4	173.4	9.0	120.9	31.2	232.8
39	20.0	4.0	36.4	162.8	9.4	101.9	30.5	247.6		400	20.0	4.0	36.4	172.9	8.7	124.0	31.6	233.5
40	20.0	4.0	36.4	162.9	9.4	102.2	30.5	247.5		500	20.0	4.0	36.4	171.1	8.4	126.2	32_0	235.8
41	20.0	4.0	36.4	163.0	9.4	102.5	30.4	247.2		600	20.0	4.0	36.3	169.1	8.2	127.4	32.6	238.6
42	20.0	4.0	36.4	163.2	9.5	1028	30.5	247.1		700	20.0	4.0	36.3	168.1	7.8	128.7	33.0	239.9
43	20.0	4.0	36.4	163.4	9.4	102.9	30.5	246.7		800	20.0	4.0	36.3	167.7	7.7	129.3	33.2	240.4
44	20.0	4.0	36.4	163.3	9.4	103.3	30.6	246.9		900	20.0	4.0	36.3	167.8	7.5	130.0	33.3	240.1
45	20.0	4.0	36.4	163.5	9.5	103.5	30.6	246.6		1 000	20.0	4.0	36.3	168.3	7.5	130.3	33.4	239.5
46	20.0	4.0	36.4	163.5	9.4	103.8	30.5	246.6		2 000	20.0	4.0	36.4	174.8	7.0	132.2	34.9	231.0
47	20.0	4.0	36.4	163.7	9.4	104.1	30.5	246.5		3 000	20.0	4.0	36.4	176.2	7.1	133.5	36.3	229.3
48	20.0	4.0	36.4	163.7	9.4	104.4	30.5	246.4		4 000	20.0	4.0	36.4	175.8	6.4	134.4	37.8	229.8
49	20.0	4.0	36.4	163.8	9.4	104.6	30.6	246.3		5 000	20.0	4.0	36.4	178.7	6.4	133.4	38.8	226.3
50	20.0	4.0	36.4	163.9	9.3	104.8	30.6	246.2		6 000	20.0	4.0	36.4	180.1	6.6	133.3	39.2	224.6
51	20.0	4.0	36.4	164.1	9.4	105.1	30.5	245.9		7 000	20.0	4.0	36.5	180.3	6.4	133.7	39.7	224.4
52	20.0	4.0	36.4	164.0	9.3	105.3	30.5	245.9		8 000	20.0	4.0	36.4	182.2	6.7	133.0	39.7	221.9
53	20.0	4.0	36.4	164.2	9.4	105.5	30.5	245.7		9 000	20.0	4.0	36.4	182.8	6.5	133.7	39.7	221.1
54	20.0	4.0	36.4	164.4	9.4	105.6	30.5	245.2		10 000	20.0	40	36.4	183.4	63	134.4	39.8	220.4
55	20.0	4.0	36.4	164.3	9.3	105.9	30.5	245.5		11 000	20.0	40	36.4	183.4	63	135.1	40 2	220 2
56	20.0	4.0	36.4	164.6	9.3	106.0	30.4	245.2		12 000	20.0	40	36.4	183 7	66	135.7	39.9	2196
57	20.0	4.0	36.4	164.7	9.4	106.2	30.4	244.9		13,000	20.0	4.0	36.3	184 1	64	136.3	39.8	219.0
58	20.0	4 0	36.4	164 7	94	106.4	30.4	245.0		14 000	20.0	40	36.4	194 5	6.2	136.0	30.0	219.0
50	20.0	40	364	164.7	9.3	106.6	30.5	245.0		16,000	20.0	4.0	30.4 26 2	104.0	0.2	130.9	30.0 30 0	210.0
60	20.0	40	36.4	164.0	5.5 G A	106.9	30.3	243.0		10 000	20.0	4.0	30.3 26.2	104.8	0.1	137.7	39.9	210.3
61	20.0	4.0	30.4	165.0	0.3	106.0	20.4	244.7		16 000	20.0	4.0	36.3	185.1	6.Z	138.3	39.9	218.0
en	20.0	4.0	30.4 56.4	1051.0	9.3 0.4	102.9	30.4 30.4	244.3		17 000	20.0	4.0	36.3	185.6	6.3	138.3	39.9	217.2
	20.0	4.0	36.4	165.1	9.4	107.1	30.4	244.4		18 000	20.0	4.0	36.3	186.2	6.3	138.8	39.9	216.6
63	20.0	4.0	36.4	165.1	9.3	107.3	30.4	244.3		19 000	20.0	4.0	36.3	186.4	6.2	139.0	39.9	216.2
64	20.0	4.0	36.4	165.2	9_4	107.5	30.4	244.2		20 000	20.0	4.0	36.3	186.0	6.4	139.3	39.5	216.6

MG-004-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 80 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr(kPa)	EF (HE)	CV er (%)	क्म (µɛ)	СV єр (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	EF (HE)	CV εr (%)	ध्म (µध)	СV єр (%)	Er (MPa)
1	20.0	8.1	72.0	265.4	1.9	44.7	14.1	301.5	65	20.0	8.1	72.3	281.8	27	83.7	11.3	285.1
2	20.0	8.1	72.1	267.7	1.8	50.7	14.6	299.4	66	20.0	8.1	72.3	282.0	2.6	83.9	11.3	284.9
3	20.0	8.1	72.1	268.8	1.6	54.7	15.2	298.4	67	20.0	8.1	72.3	282.2	2.7	83.9	11.3	284.9
4	20.0	8.1	72.1	269.9	1.7	57.2	14.7	297.2	68	20.0	8.1	72.3	282.4	2.7	84.1	11.3	284.6
5	20.0	8.1	72.2	271.1	1.8	58.8	14.3	296.0	69	20.0	8.1	72.3	282.5	2.7	84.2	11.4	284.6
6	20.0	8.1	72.1	272.3	1.9	59.9	13.9	294.5	70	20.0	8.1	72.3	282.3	26	84.4	11.4	284.7
	20.0	8.1	72.2	272.8	1.8	61.3	14.0	294.1	71	20.0	8.1	72.3	282.4	26	84.6	11.4	284.6
8	20.0	8.1	72.2	273.2	1.8	62.4	13.9	293.7	72	20.0	8.1	72.3	282.7	26	84.7	11.4	284.3
9	20.0	8.1	72.2	274.0	1.9	63.3	13.4	292.9	73	20.0	8.1	72.3	282.4	26	85.1	11.4	284.5
10	20.0	8.1	72.2	274.4	2.0	04.2	13.3	292.5	74	20.0	8.1	72.3	282.5	26	85.3	11.4	284.4
11	20.0	8.1	72.2	274.9	2.0	66.2	13.3	292.0	75	20.0	8.1	72.3	282.5	26	85.5	11.5	284.5
12	20.0	8.1 9.1	72.2	273.4	2.1	67.0	13.1	291.3		20.0	0.1	72.3	202.1	20	0.0 96.0	11.3	204.9
14	20.0	9.1	72.2	275.7	2.0	67.6	13.1	291.3	79	20.0	9.1	72.3	202.3	20	96.0	11.4	204.7
15	20.0	81	72.3	276.0	21	68.2	13.0	291.0	79	20.0	81	72.3	282.1	25	86.3	11.5	284.8
16	20.0	8.1	72.2	276.4	2.2	68.8	12.9	290.5	80	20.0	81	72.3	282.3	25	86.5	11.6	284.7
17	20.0	8 1	72.3	277.0	23	69 1	12.3	290.0	81	20.0	8.1	72.3	282.1	2.4	86.7	11.7	285.0
18	20.0	8.1	72.3	277.1	2.4	69.6	12.0	289.8	82	20.0	8.1	72.3	282.3	2.4	86.7	11.7	284.6
19	20.0	8.1	72.3	277.3	2.4	70.0	12.0	289.7	83	20.0	8.1	72.3	282.4	2.4	86.9	11.8	284.6
20	20.0	8.1	72.3	277.7	2.4	70.6	11.8	289.2	84	20.0	8.1	72.3	282.0	2.3	87.4	11.8	285.0
21	20.0	8.1	72.3	278.0	2.5	71.0	11.6	289.0	85	20.0	8.1	72.3	281.8	21	88.0	12.4	285.3
22	20.0	8.1	72.3	278.2	2.6	71.5	11.5	288.7	86	20.0	8.1	72.3	282.0	22	88.0	12.2	285.1
23	20.0	8.1	72.2	278.1	2.5	72.1	11.5	288.8	87	20.0	8.1	72.3	281.9	23	88.2	12.1	285.2
24	20.0	8.1	72.2	278.4	2.5	72.5	11.6	288.5	88	20.0	8.1	72.2	281.6	2.3	88.5	12.1	285.3
25	20.0	8.1	72.2	278.4	2.5	73.0	11.5	288.5	89	20.0	8.1	72.3	281.7	2.2	88.4	12.1	285.3
26	20.0	8.1	72.3	278.4	2.4	73.6	11.6	288.6	90	20.0	8.1	72.3	281.8	23	88.5	12.1	285.1
27	20.0	8.1	72.3	278.8	2.5	73.8	11.4	288.1	91	20.0	8.1	72.3	281.8	23	88.9	12.1	285.3
28	20.0	8.1	72.3	279.0	2.5	74.2	11.4	288.0	92	20.0	8.1	72.3	281.7	23	89.1	12.0	285.4
29	20.0	8.1	72.2	279.0	2.5	74.8	11.6	287.9	93	20.0	8.1	72.3	282.1	23	89.0	12.1	284.9
30	20.0	8.1	72.3	279.1	2.4	75.1	11.6	287.8	94	20.0	8.1	72.3	282.2	24	89.1	12.1	284.9
31	20.0	8.1	72.3	279.2	2.4	73.3 75.6	11.7	287.7	95	20.0	8.1	72.3	282.3	24	89.1	12.1	284.8
32	20.0	0.1	72.3	279.0	2.3	75.0	11.6	207.4	90	20.0	0.1	72.3	282.3	24	89.4 90.7	12.1	284.8
33	20.0	0.1 8.1	72.3	279.6	2.0	76.3	11.3	207.3 297.4		20.0	0.1	72.3	282.0	23	90.0	12.1	283.0
35	20.0	81	72 3	279.7	2.5	76.6	11.5	287.2	90	20.0	81	72.3	282.0	23	89.8	12.2	284.9
36	20.0	8.1	72.3	279.7	2.6	77.0	11.5	287.3	100	20.0	81	72.3	281.5	23	90.4	12.1	285.5
37	20.0	8.1	72.3	280.0	2.6	77.2	11.4	287.0	200	20.0	8.1	72.3	283.7	2.3	98.0	11.9	283.4
38	20.0	8.1	72.3	280.1	2.6	77.3	11.3	286.9	300	20.0	8.1	72.3	284.0	2.2	104.3	12.2	283.1
39	20.0	8.1	72.3	280.2	2.5	77.8	11.4	286.8	400	20.0	8.1	72.3	285.0	22	108.1	12.6	282.1
40	20.0	8.1	72.3	280.1	2.6	78.2	11.3	286.8	500	20.0	8.1	72.3	285.8	21	110.7	12.9	281.3
41	20.0	8.1	72.3	280.2	2.6	78.5	11.3	286.7	600	20.0	8.1	72.3	286.2	21	112.6	12.7	280.9
42	20.0	8.1	72.2	280.3	2.5	78.9	11.3	286.6	700	20.0	8.1	72.3	288.2	2.5	112.7	12.7	279.0
43	20.0	8.1	72.2	280.4	2.6	79.2	11.4	286.4	800	20.0	8.1	72.3	288.9	28	114.5	12.5	278.3
44	20.0	8.1	72.3	280.5	2.6	79.3	11.3	286.6	900	20.0	8.1	72.3	290.1	29	115.2	12.7	277.1
45	20.0	8.1	72.3	280.4	2.7	79.7	11.3	286.5	1 000	20.0	8.1	72.3	291.4	3.0	115.5	13.3	275.8
46	20.0	8.1	72.3	280.7	2.6	79.8	11.3	286.4	2 000	20.0	8.1	72.3	299.8	3.5	121.2	12.8	268.1
47	20.0	8.1	72.3	280.9	2.7	80.0	11.3	286.1	3 000	20.0	8.1	72.3	301.7	3.7	127.5	12.2	266.3
48	20.0	8.1	72.3	281.1	2.1	80.3	11.3	285.9	4 000	20.0	8.1	72.2	302.8	3.7	133.5	11.1	265.2
49	20.0	8.1	72.3	281.0	2.6	80.6	11.4	286.0	5 000	20.0	8.1	72.2	304.6	4.0	139.0	9.0	263.5
50	20.0	0.1	72.3	201.2	2.1	00.0 91.2	11.2	203.0	7 000	20.0	8.1	72.2	303.9	4.0	144.0	8.1	202.3
52	20.0	8.1	72.3	281.1	2.0	81.4	11.2	285.9	9 000	20.0	0.U 9.0	72.2	308.2	4.5	147.0	6.7	200.5
53	20.0	81	723	281.3	2.6	81.7	11.3	285.6	9,000	20.0	80	72.1	311.3	4.5	152.6	57	257.6
54	20.0	8 1	72.3	281.2	2.7	82.0	11.2	285.8	10 000	20.0	80	72.1	309.6	4.5	160.9	5.6	259 0
55	20.0	8.1	72.3	280.9	2.6	82.2	11.2	286.1	11 000	20.0	8.0	72.2	313.6	4.7	161.1	4.0	255.7
56	20.0	8.1	72.3	281.0	2.6	82.2	11.2	286.0	12 000	20.0	8.1	72.1	312.9	4.4	167.1	3.9	256.2
57	20.0	8.1	72.3	281.3	2.7	82.2	11.2	285.8	13 000	20.0	8.1	72.1	315.3	4.4	171.0	3.7	254.3
58	20.0	8.1	72.3	281.7	2.7	82.3	11.2	285.2	14 000	20.0	8.1	72.1	317.6	4.8	173.9	3.4	252.4
59	20.0	8.1	72.3	281.6	2.7	82.5	11.3	285.4	15 000	20.0	8.1	72.1	317.5	4.8	178.8	4.3	252.4
60	20.0	8.1	72.3	281.9	2.7	82.6	11.3	285.0	16 000	20.0	8.1	72.1	316.4	4.7	186.7	4.9	253.3
61	20.0	8.1	72.3	281.9	2.6	82.9	11.3	285.0	17 000	20.0	8.1	72.1	320.2	4.9	187.4	5.8	250.2
62	20.0	8.1	72.3	281.9	2.7	83.1	11.3	285.0	18 000	20.0	8.1	72.1	317.8	4.4	194.6	6.8	252.2
63	20.0	8.1	72.2	281.9	2.7	83.2	11.3	285.0	19 000	20.0	8.1	72.1	319.6	4.6	197.8	7.6	250.7
64	20.0	8.1	72.3	282.1	2.7	83.3	11.3	284.8	20 000	20.0	8.1	72.1	320.0	4.7	202.2	8.9	250.4

MG-004-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 100 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	દા (પ્રદ)	CV er (%)	ED (UE)	CV 80 (%)	Fr (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	દા (પ્રદ)	CV er (%)	ह्या (मह)	CV 80 (%)	Fr (MPa)
1	20.0	10.0	89.8	349.5	4.7	15.7	10.7	285.4	65	20.0	10.0	89.8	354.7	4.7	31.5	7.2	281.5
2	20.0	9.9	89.8	350.2	4.8	17.5	10,1	284.8	66	20.0	10.0	89.8	354.5	4.7	31.9	7.0	281.6
3	20.0	9.9	89.8	350.8	4.9	18.3	9.2	284.2	67	20.0	10.0	89.8	354.7	4.7	31.8	7.5	281.5
4	20.0	9.9	89.8	351.1	4.9	19.2	9.2	284.0	68	20.0	10.0	89.8	354.6	4.7	32.1	7.3	281.6
5	20.0	9,9	89.8	351.8	4.9	19.6	9.1	283.5	69	20.0	10.0	89.8	354.5	4.6	32.1	7.1	281.6
6	20.0	9.9	89.8	351.9	4.9	20.3	9.6	283.3	70	20.0	10.0	89.8	354.3	4.7	32.4	7.1	281.8
7	20.0	9.9	89.8	352.3	4.9	20.9	9.8	283.0	71	20.0	10.0	89.8	354.6	4.6	32.3	7.3	281.6
8	20.0	9,9	89.8	352.5	4.9	21.2	9.5	282.9	72	20.0	10.0	89.8	354.5	4.6	32.5	7.4	281.6
9	20.0	9.9	89.8	352.5	49	22.0	9.5	282.9	73	20.0	10 0	89.8	354.3	47	32.9	72	281 7
10	20.0	9.9	89.8	353.2	5.0	22.0	9.5	282.4	74	20.0	10.0	89.8	354.6	4.6	32.8	7.3	281.7
11	20.0	9.9	89.8	353.7	5.0	22.0	9.3	281.9	75	20.0	10.0	89.9	354.7	4.6	32.9	7.2	281.6
12	20.0	9.9	89.8	353.1	5.0	23.0	9.1	282.4	76	20.0	10.0	89.8	354.7	4.6	32.9	7.2	281.4
13	20.0	9.9	89.8	353.7	5.0	23.0	9.1	282.0	17	20.0	10.0	89.8	354.7	4.6	33.0	7.1	281.4
14	20.0	10.0	89.8	353.8	5.0	23.2	8.8	281.9	78	20.0	10.0	89.8	354.8	4.6	32.8	7.0	281.4
15	20.0	10.0	89.8	354.0	5.0	23.3	9.0	281.8	79	20.0	10.0	89.8	354.5	4.6	33.1	6.6	281.7
16	20.0	10.0	89.8	354.3	4.9	23.5	9.1	281.5	80	20.0	10.0	89.8	354.6	4.6	33.2	6.6	281.5
17	20.0	10.0	89.8	354.5	4.9	23.6	9.0	281.3	81	20.0	10.0	89.8	354.9	4.6	33.2	6.7	281.3
18	20.0	10.0	89.8	354.7	5.0	23.7	8.9	281.2	82	20.0	10.0	89.8	354.8	4.5	33.3	6.5	281.4
19	20.0	10.0	89.8	354.7	4.9	24.0	9.2	281.2	83	20.0	10.0	89.8	354.3	4.6	33.9	6.4	281.8
20	20.0	10.0	89.8	354.6	4.9	24.2	8.8	281.3	84	20.0	10.0	89.8	354.4	4.6	33.9	6.5	281.7
21	20.0	10.0	89.8	354.6	4.9	24.6	8.8	281.2	85	20.0	10.0	89.8	354.5	4.6	34.1	6.5	281.7
22	20.0	10.0	89.8	354.8	4.9	24.8	8.8	281.1	86	20.0	10.0	89.8	354.5	4.6	34.2	6.5	281.6
23	20.0	10.0	89.8	354.7	4.9	24.9	8.7	281.3	87	20.0	10.0	89.8	354.7	4.6	34.1	6.3	281.5
24	20.0	10.0	89.8	354.8	4.9	25.1	8.7	281.2	88	20.0	10.0	89.8	355.0	4.6	33.9	6.5	281.3
25	20.0	10.0	89.8	355.0	4.9	25.2	8.7	281.1	89	20.0	10.0	89.8	355.0	4.6	34.0	6.5	281.2
26	20.0	10.0	89.7	355.2	5.0	25.2	8.4	280.7	90	20.0	10.0	89.8	355.2	4.6	34.0	6.5	281.1
27	20.0	10.0	89.8	355.1	5.0	25.5	8.1	280.9	91	20.0	10.0	89.8	355.1	4.6	34.0	6.3	281.1
28	20.0	10.0	89.8	354.8	5.0	25.7	8.3	281.2	92	20.0	10.0	89.8	355.1	4.6	34.2	6.2	281.2
29	20.0	10.0	89.8	354.6	5.0	26.1	8.1	281.3	93	20.0	10.0	89.8	355.0	4.6	34.2	6.1	281.2
30	20.0	10_0	89.8	354.2	4.9	26.7	8.1	281.6	94	20.0	10_0	89.8	354.8	4.6	34.6	5.9	281.4
31	20.0	10_0	89.8	354.5	4.9	26.7	8.1	281.4	95	20.0	10_0	89.8	354.9	4.6	34.7	5.8	281.4
32	20.0	10.0	89.8	354.9	4.9	26.6	8.7	281.0	96	20.0	10.0	89.8	354.7	4.6	34.9	5.8	281.5
33	20.0	10.0	89.8	355.0	5.0	26.7	8.5	281.1	97	20.0	10.0	89.8	354.7	4.6	34.9	6.0	281.4
34	20.0	10.0	89.8	355.0	5.0	26.9	8.4	281.0	98	20.0	10.0	89.8	354.9	4.6	34.6	6.0	281.3
35	20.0	10.0	89.8	355.0	5.0	27.2	8.3	281.1	99	20.0	10.0	89.8	354.2	4.6	35.5	6.1	281.8
36	20.0	10.0	89.8	354.9	4.9	27.4	8.3	281.2	100	20.0	10.0	89.8	354.6	4.5	35.4	6.1	281.5
37	20.0	10.0	89.8	355.1	5.0	27.5	8.3	281.0	200	20.0	10.0	89.8	356.4	4.3	40.5	5.7	280.1
- 38	20.0	10.0	89.8	355.1	4.9	27.7	8.4	281.0	300	20.0	10.0	89.8	357.7	4.5	44.0	5.8	279.2
39	20.0	10.0	89.8	355.0	4.9	27.8	8.5	281.2	400	20.0	10.0	89.8	358.1	4.4	47.3	6.8	278.9
40	20.0	10.0	89.8	355.0	4.9	28.0	8.7	281.1	500	20.0	10.0	89.8	358.3	4.5	50.8	7.2	278.6
41	20.0	10.0	89.8	354.9	4.9	28.2	8.8	281.2	600	20.0	10.0	89.8	359.9	4.3	52.5	8.3	277.5
42	20.0	10.0	89.8	355.3	4.9	28.1	8.8	281.1	700	20.0	10.0	89.8	360.5	4.5	54.8	9.6	277.0
43	20.0	10.0	89.8	354.9	4.9	28.3	8.9	281.2	800	20.0	10.0	89.8	361.1	4.6	56.8	10.7	276.5
44	20.0	10.0	89.8	335.1	4.9	28.5	8.9	281.1	1 000	20.0	10.0	89.8	301.8 202.6	4.6	08.4 E0.0	10.6	276.0
43	20.0	10.0	89.8 90.0	334.8 355 4	4.8	∠8.8 30 n	9.2 0.2	201.J 201.0	2 000	20.0	10.0	8.85 0 0	303.U 3en 3	4.0	09.9 74 0	11.0	275.0
40	20.0	10.0	0.0 90.0	355. A	-1.0	20.9 20.0	a.a	201.0	3,000	20.0	10.0	0.0 90.0	300.3 371.0	4.9	74.9 97 F	10.0	271.1
47	20.0	10.0	90.9	354.0	4.0	20.0	5.4 0.4	201.5	4 000	20.0	10.0	90-90 90-9	375.9	4.) A R	100 5	20.5 25.6	200.3
49	20.0	10.0	00.0 90.9	354.6	4.0	23.2	0.3	201.4	5 000	20.0	10.0	00-0 90-9	379.7	4.0	108.4	23.0	200.2
50	20.0	10.0	80.8	354.9	1.0	20.9	0.7	291.3	6,000	20.0	10.0	50.9 90.9	391.7	1.0	11.9.3	306	262.0
51	20.0	10.0	89.9	353.6	4.9	30.5	84	282.2	7,000	20.0	10.0	89.8	395.5	52	129.2	44 7	259 1
52	20.0	10.0	89.8	354 1	4.8	30.1	88	281.9	8 000	20.0	10.0	89.8	399.4	51	135.2	53.3	256.5
53	20.0	10.0	89.8	354 5	47	30 1	86	281.5	9 000	20.0	10.0	89.8	394.0	5.6	142.4	61 2	253.4
54	20.0	10.0	89.8	354.8	4.7	30.1	8.5	281.4	10 000	20.0	10.0	89.8	396.8	5.5	150.4	68.6	251.7
55	20.0	10.0	89.8	354.7	4.8	30.2	8.4	281.4	11 000	20.0	10.0	89.8	401.5	6.0	157.2	77.8	248.7
56	20.0	10.0	89.8	354.9	4.8	30.3	8.5	281.3	12 000	20.0	10.0	89.8	407.2	5.8	166.3	84.6	245.2
57	20.0	10.0	89.8	354.9	4.8	30.3	8.6	281.2	13 000	20.0	10.0	89.8	412.7	6.1	176.3	95.5	242.0
58	20.0	10.0	89.8	354.9	4.7	30.4	8.4	281.3	14 000	20.0	10.0	89.8	418.3	6.3	186.0	102.6	238.8
59	20.0	10.0	89.8	354.8	4.7	30.6	8.2	281.4	15 000	20.0	10.0	89.9	422.2	7.3	195.6	113.5	236.5
60	20.0	10.0	89.8	354.9	4.7	30.7	8.0	281.1	16 000	20.0	10.0	89.8	424.0	7.3	205.1	126.2	235.5
61	20.0	10.0	89.8	355.0	4.8	30.9	7.9	281.2	17 000	20.0	10.0	89.8	425.1	7.3	214.0	141.2	234.8
62	20.0	10.0	89.8	355.2	4.8	30.9	7.6	281.0	18 000	20.0	10.0	89.8	426.0	7.6	216.0	160.4	234.4
63	20.0	10.0	89.8	354.8	4.7	31.3	7.2	281.3	19 000	20.0	10_0	89.8	429.3	8.5	221.3	181.1	232.6
64	20.0	10.0	89.8	354.8	4.7	31.5	7.1	281.4	20 000	20.0	10.0	89.8	434.3	7.3	230.3	196.6	229.9

MG-004-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 120 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (HE)	CV er (%)	(JU) (JI)	CV ερ (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (HE)	CV EF (%)	(JUE)	CV ap (%)	Er (MPa)
1 1	20.0	11.9	107.6	468.2	7.4	18.2	38.7	255.3	65	20.0	12.0	107.6	481.3	6.1	65.8	75.8	248.5
2	20.0	11.9	107.6	472.0	7.2	20.6	49.8	253.1	66	20.0	12.0	107.6	481.2	6.2	66.5	76.3	248.5
3	20.0	11.8	107.5	473.6	7.0	22.9	53.2	252.0	67	20.0	12.0	107.6	481.2	6.1	67.1	75.8	248.5
4	20.0	11.9	107.5	474.7	6.9	24.7	54.5	251.5	68	20.0	12.0	107.6	481.4	6.1	67.4	75.8	248.4
5	20.0	11.9	107.5	475.3	6.9	26.5	54.3	251.1	69	20.0	12.0	107.6	481.5	6.0	67.8	75.6	248.4
6	20.0	11.9	107.5	476.1	6.9	27.9	54.4	250.7	70	20.0	12.0	107.6	482.1	6.1	67.7	77.1	248.0
7	20.0	11.9	107.5	476.5	6.9	29.3	55.5	250.6	71	20.0	12.0	107.6	482.4	6.1	67.9	77.5	247.8
8	20.0	11.9	107.5	477.2	6.8	30.4	57.2	250.2	72	20.0	12.0	107.6	482.3	6.1	68.5	77.6	247.9
9	20.0	11.9	107.6	477.7	6.7	31.1	58.1	250.0	73	20.0	12.0	107.6	482.1	6.1	69.0	78.0	248.0
10	20.0	11.9	107.5	477.8	6.7	32.4	57.9	249.9	74	20.0	12.0	107.6	482.2	6.2	69.5	78.9	248.0
11	20.0	11.9	107.5	477.9	6.7	33.7	59.5	249.9	75	20.0	12.0	107.6	482.2	6.2	70.0	78.6	248.0
12	20.0	11.9	107.5	477.9	6.7	34.6	60.4	249.9	76	20.0	12.0	107.6	482.2	6.2	70.4	78.7	248.0
13	20.0	11.9	107.5	478.1	6.6	35.5	60.6	249.7	11	20.0	12.0	107.6	482.1	6.2	71.1	78.7	248.1
14	20.0	11.9	107.5	478.1	6.6	36.6	60.8	249.8	78	20.0	12.0	107.6	481.7	6.2	71.9	78.1	248.3
15	20.0	11.9	107.6	478.3	6.6	37.2	62.5	249.7	79	20.0	12.0	107.6	482.1	6.1	72.0	78.2	248.0
16	20.0	11.9	107.6	478.7	6.5	37.9	62.6	249.6	80	20.0	12.0	107.6	482.2	6.2	72.3	78.5	248.1
17	20.0	11.9	107.6	479.3	6.6	38.2	64.6	249.2	81	20.0	12.0	107.6	482.1	6.2	72.7	78.8	248.0
18	20.0	11.9	107.6	479.3	6.5	39.0	65.4	249.2	82	20.0	12.0	107.6	482.3	6.2	73.0	79.2	247.9
19	20.0	11.9	107.6	479.4	6.5	39.7	66.2	249.2	83	20.0	12.0	107.6	482.2	6.2	73.3	79.4	248.0
20	20.0	11.9	107.6	479.4	6.4	40.5	66.5	249.3	84	20.0	12.0	107.6	481.9	6.2	73.8	79.7	248.2
21	20.0	11.9	107.6	479.5	6.4	41.2	66.4	249.2	85	20.0	12.0	107.6	481.9	6.1	74.3	79.6	248.1
22	20.0	11.9	107.6	479.5	6.4	42.0	66.7	249.1	86	20.0	12.0	107.6	482.1	6.2	74.6	80.4	248.1
23	20.0	11.9	107.6	479.8	6.4	42.5	67.3	249.0	87	20.0	12.0	107.6	482.1	6.2	74.8	80.4	248.0
24	20.0	11.9	107.6	479.8	6.4	43.2	67.6	249.1	88	20.0	12.0	107.6	482.1	6.2	75.4	80.5	248.0
25	20.0	11.9	107.6	479.8	6.4	44.0	68.0	249.1	89	20.0	12.0	107.6	482.3	6.2	75.6	80.8	248.0
26	20.0	11.9	107.5	479.8	6.5	44.6	68.8	248.9	90	20.0	12.0	107.6	482.0	6.3	76.2	81.0	248.1
27	20.0	11.9	107.6	479.7	6.4	45.2	68.7	249.1	91	20.0	12.0	107.6	482.2	6.4	76.4	81.6	248.0
28	20.0	11.9	107.6	4/9./	6.4	45.8	68.9	249.2	92	20.0	12.0	107.6	482.3	6.3	76.5	82.0	248.0
29	20.0	11.9	107.6	4/9.8	6.3	46.3	68.8	249.1	93	20.0	12.0	107.6	482.4	6.3	77.1	82.0	247.9
30	20.0	11.9	107.6	4/9.8	6.3	46.9	68.3	249.0	94	20.0	12.0	107.6	482.7	6.3	77.0	82.2	247.8
31	20.0	11.9	107.6	480.1	0.3	47.3	09.4	248.9	95	20.0	12.0	107.6	482.7	0.4	77.0	82.5	247.7
32	20.0	11.9	107.6	479.8	6.3	48. I 40 E	70.0	249.1	90	20.0	12.0	107.0	482.0	6.2	78.1 79.5	82.1 83.5	247.8
33	20.0	11.9	107.0	400.0	0.3	40.0	70.0	249.0	97	20.0	12.0	107.0	402.7	6.2	70.0	02.J 02.J	247.0
34	20.0	11.9	107.8	400.1	6.5	49.1	70.5	249.0	90	20.0	12.0	107.0	402.0	6.5	79.0	02.7	247.0
33	20.0	11.9	107.6	400.3	6.2	49.0	71.4	240.5	100	20.0	12.0	107.6	402.1	0.2	90.0	02.1 92.1	248.0
30	20.0	11.5	107.6	490.5	6.2	50.3	71.0	249.0	200	20.0	12.0	107.6	494.0	6.2	100.2	02.1	248.0
39	20.0	11.9	107.6	480.3	63	50.9	72.0	240.)	300	20.0	12.0	107.6	494.0	65	136.3	96.5	246.8
30	20.0	11.9	107.6	490.4	63	51.8	72.0	248.8	400	20.0	12.0	107.6	496 1	6.5	157.3	102.9	246.0
40	20.0	11.9	107.6	480.5	63	52.4	72.4	248.7	500	20.0	12.0	107.6	499.4	6.6	180.3	104.7	244.4
41	20.0	11.9	107.6	480.4	63	53.0	72.9	248.8	600	20.0	12.0	107.6	493 0	60	2017	106.0	242.6
42	20.0	11.9	107.6	480.6	63	53.5	73.1	248.7	700	20.0	12.0	107.6	494.3	6.4	223.3	109 1	242.0
43	20.0	11.9	107.6	480.7	6.3	53.8	73.4	248.6	800	20.0	12.0	107.6	495.4	6.8	245.3	110.4	241.4
44	20.0	12.0	107.6	480.7	6.3	54.5	73.9	248.7	900	20.0	12.0	107.6	496.5	6.6	265.8	110.3	240.9
45	20.0	12.0	107.6	480.4	6.3	55.1	74.0	248.9	1 000	20.0	12.0	107.6	497.9	6.6	283.2	112.2	240.2
46	20.0	12.0	107.6	480.7	6.3	55.5	73.8	248.7	2 000	20.0	12.0	107.6	510.8	6.8	479.8	114.7	234.2
47	20.0	12.0	107.6	480.6	6.3	56.0	74.1	248.7	3 000	20.0	12.0	107.6	517.7	5.0	697.1	114_0	231.1
48	20.0	12.0	107.6	480.8	6.3	56.5	74.5	248.7	4 000	20.0	12.0	107.6	472.3	4.8	872.9	108.8	253.3
49	20.0	12.0	107.6	480.5	6.3	57.2	74.0	248.9	5 000	20.0	12.0	107.6	468.0	4.9	911.7	108.7	255.6
50	20.0	12.0	107.6	480.7	6.3	57.6	74.3	248.7	6 000	20.0	12.0	107.6	467.5	4.9	940.8	108.4	255.9
51	20.0	12.0	107.6	480.6	6.2	58.3	74.1	248.7	7 000	20.0	12.0	107.6	467.8	4.8	968.9	108.5	255.8
52	20.0	12.0	107.6	480.4	6.2	58.9	74.2	248.8	8 000	20.0	12.0	107.7	468.6	4.6	988.6	108.7	255.4
53	20.0	12.0	107.6	480.3	6.2	59.6	74.4	248.8	9 000	20.0	12.0	107.7	469.9	4.6	1 006.1	108.9	254.7
54	20.0	12.0	107.6	480.0	6.2	60.2	74.4	249.1	10 000	20.0	12.0	107.7	471.5	4.5	1 024.3	108.5	253.9
55	20.0	12.0	107.6	480.6	6.2	60.5	74.4	248.8	11 000	20.0	12.0	107.7	471.8	4.4	1 042.0	108.6	253.7
56	20.0	12.0	107.6	480.7	6.1	60.9	74.3	248.7	12 000	20.0	12.0	107.7	474.1	4.6	1 062.9	108.1	252.5
57	20.0	12_0	107.6	480.7	6.1	61.4	74.4	248.7	13 000	20.0	12.0	107.7	475.1	4.7	1 084.1	107.8	252.0
58	20.0	12.0	107.6	480.5	6.1	62.1	74.5	248.8	14 000	20.0	12.0	107.7	475.4	4.8	1 107.0	107.3	251.8
59	20.0	12.0	107.6	480.6	6.2	62.5	75.3	248.8	15 000	20.0	12.0	107.7	476.8	4.9	1 128.3	106.7	251.1
60	20.0	12.0	107.6	480.7	6.2	63.2	75.0	248.7	16 000	20.0	12.0	107.8	478.7	5.4	1 149 1	106.3	250.2
61	20.0	12.0	107.6	481.1	6.2	63.6	75.3	248.5	17 000	20.0	12.0	107.8	480.9	5.6	1 168.0	105.9	249.0
62	20.0	12.0	107.6	481.1	6.2	64.3	75.3	248.6	18 000	20.0	12.0	107.8	482.6	5.4	1 187.7	105.3	248.2
63	20.0	12.0	107.6	481.1	6.2	65.0	75.4	248.6	19 000	20.0	12.0	107.8	482.6	5.4	1 209.8	104.6	248.1
64	20.0	12.0	107.6	481.1	6.2	65.5	75.3	248.6	20 000	20.0	12.0	107.8	484.1	5.3	1 232.6	104.0	247.4

MG-004-15 σ3= 35 kPa, σd= 100 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV er (%)	ED (UE)	CV 80 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV ET (%)	ED (UE)	CV 80 (%)	Er (MPa)
1	35.0	10.0	90.1	339.1	9.2	27.6	10,1	295.1	65	35.0	10.0	90.0	347.2	8.7	17.5	31.2	288.1
2	35.0	10.0	90.0	339.8	9.1	27.7	9.8	294.2	66	35.0	10.0	90.0	347.1	8.7	17.4	31.3	288.2
3	35.0	10.0	90.0	340.5	9.1	27.4	9.7	293.7	67	35.0	10.0	90.0	347.1	8.7	17.4	31.4	288.2
4	35.0	10_0	90.0	340.9	9.1	26.9	10.2	293.2	68	35.0	10_0	90.0	347.2	8.8	17.3	31.5	288.1
5	35.0	10.0	90.0	341.4	9.1	26.4	10.9	292.9	69	35.0	10.0	89.9	347.0	8.7	17.3	31.9	288.0
6	35.0	10.0	90.0	341.7	9.1	25.9	11.7	292.4	70	35.0	10.0	90.0	347.2	8.7	17.3	31.9	288.1
7	35.0	10.0	90.0	342.0	9.1	25.5	12.4	292.4	71	35.0	10.0	90.0	347.2	8.8	17.2	32.1	288.1
8	35.0	10.0	90.0	342.5	9.1	25.1	12.8	291.9	72	35.0	10.0	90.0	347.2	8.8	17.2	31.7	288.1
9	35.0	10.0	90.0	342.7	9.0	24.7	13.7	291.7	73	35.0	10.0	90.0	347.2	8.8	17.2	31.5	288.1
10	35.0	10_0	90.0	343.1	9.0	24.4	13.8	291.3	74	35.0	10_0	90.0	347.1	8.8	17.2	32.1	288.1
11	35.0	10_0	90.0	343.3	9.0	24.1	14.2	291.1	75	35.0	10_0	90.0	347.2	8.8	17.0	32.5	288.0
12	35.0	10.0	90.0	343.4	9.0	23.9	14.8	291.1	76	35.0	10.0	90.0	347.2	8.8	17.0	32.4	288.1
13	35.0	10.0	90.0	343.5	9.0	23.6	15.4	290.9	11	35.0	10_0	89.9	347.3	8.8	16.9	32.8	287.8
14	35.0	10.0	90.0	343.8	9.0	23.3	15.1	290.8	78	35.0	10.0	90.0	347.3	8.7	16.8	33.1	288.0
15	35.0	10_0	90.0	344.1	9.0	23.0	15.8	290.5	79	35.0	10_0	90.0	347.4	8.8	16.8	33.1	288.0
16	35.0	10.0	90.0	344.2	9.0	22.9	16.3	290.4	80	35.0	10.0	90.0	347.5	8.8	16.7	33.7	287.9
17	35.0	10.0	90.0	344.0	9.1	22.9	14.4	290.6	81	35.0	10.0	90.0	347.5	8.8	16.6	34.0	287.9
18	35.0	10.0	90.0	344.0	9.1	22.8	13.9	290.6	82	35.0	10_0	90.0	347.4	8.8	16.5	34.3	287.9
19	35.0	10.0	90.0	344.4	9.0	22.5	15.2	290.4	83	35.0	10.0	90.0	347.5	8.8	16.6	34.1	287.8
20	35.0	10.0	90.0	344.5	9.0	22.2	16.1	290.1	84	35.0	10.0	90.0	347.5	8.8	16.5	34.4	287.8
21	35.0	10_0	90.1	344.7	9.0	22_0	16.4	290.2	85	35.0	10_0	90.0	347.5	8.8	16.4	34.7	287.8
22	35.0	10.0	90.0	344.7	9.0	21.9	15.9	290.1	86	35.0	10.0	90.0	347.5	8.8	16.4	34.6	287.9
23	35.0	10.0	90.0	344.7	8.9	21.7	16.5	290.0	87	35.0	10.0	90.0	347.6	8.8	16.4	34.9	287.8
24	35.0	10_0	90.0	344.8	9.0	21.5	16.4	289.9	88	35.0	10_0	90.0	347.4	8.8	16.4	35.3	287.9
25	35.0	10.0	90.0	344.9	9.0	21.4	16.3	289.9	89	35.0	10.0	90.0	347.6	8.8	16.4	35.4	287.8
26	35.0	10.0	90.0	345.2	9.0	21.1	17.6	289.6	90	35.0	10.0	90.0	347.6	8.8	16.3	35.8	287.7
27	35.0	10.0	90.0	345.3	9.0	21.1	17.1	289.6	91	35.0	10.0	90.0	347.5	8.8	16.2	35.9	287.8
28	35.0	10.0	90.0	345.2	8.9	20.9	18.0	289.7	92	35.0	10.0	90.0	347.6	8.8	16.1	36.1	287.7
29	35.0	10.0	90.0	345.3	8.9	20.9	18.5	289.6	93	35.0	10.0	90.0	347.7	8.8	16.2	36.3	287.7
30	35.0	10.0	90.0	345.3	8.9	20.8	19.1	289.6	94	35.0	10.0	90.0	347.8	8.8	16.0	36.6	287.6
31	35.0	10.0	90.0	345.5	8.9	20.7	19.5	289.4	95	35.0	10.0	89.9	347.9	8.8	15.9	36.7	287.3
32	33.0	10.0	90.0	343.0 345.5	8.9	20.5	20.1	289.3	90	33.0	10.0	90.0	347.9	8.8	15.9	30.9	287.4
33	25.0	10.0	90.0	343.3 346.6	0.9	20.4	20.0	209.5		31.0	10.0	90.0	247.0	0.0	15.9	37.3	207.4
	33.0	10.0	90.0	343.3 345.7	0.9	20.3	21.0	209.0	90	33.0	10.0	90.0	347.0 247.0	0.0	15.9	37.3	287.3
33	35.0	10.0	90.0	245.7	0.9	20.2	21.4	208.2	100	35.0	10.0	90.0	249.0	0.0	15.0	30.0	207.3
30	25.0	10.0	50.0	245.0	0.5	10.0	21.5	209.2	200	35.0	10.0	90.0	240.2	97	12.5	50.2	207.4
39	35.0	10.0	90.0	345.8	89	20.0	21.5	289.1	300	35.0	10.0	90.0	351.0	85	10.5	36.3 86.4	285.0
30	35.0	10.0	90.0	345.8	89	19.8	21.7	289.2	400	35.0	10.0	90.0	351.8	85	9.1	106.9	284.3
40	35.0	10.0	90.0	346.0	89	19.7	23.1	289.1	500	35.0	10.0	90.0	352.9	8.6	7.8	130.6	283.4
41	35.0	10.0	90.0	345.9	88	19.6	23.4	289.1	600	35.0	10.0	90.0	353.5	8.5	6.9	157.2	283.0
42	35.0	10 0	90.0	346.0	88	19.5	23.9	289.0	700	35.0	10 0	90.0	354.2	8.5	60	188.9	282.4
43	35.0	10.0	90.0	346.1	8.8	19.3	24.5	288.9	800	35.0	10.0	90.0	354.9	8.3	5.2	233.3	281.9
44	35.0	10_0	90.0	346.3	8.8	19.2	24.9	288.7	900	35.0	10_0	90.0	354.9	8.2	4.5	280.6	281.9
45	35.0	10.0	90.0	346.4	8.8	19.1	25.1	288.8	1 000	35.0	10.0	90.0	355.3	8.1	3.9	334.0	281.5
46	35.0	10.0	90.0	346.5	8.8	19.0	25.9	288.5	2 000	35.0	10.0	90.0	358.8	8.0	1.3	1 166.1	278.8
47	35.0	10.0	90.0	346.3	8.8	19.0	24.9	288.8	3 000	35.0	10_0	90.0	361.1	8.0	0.4	4 534.3	277.1
48	35.0	10.0	90.0	346.4	8.8	18.8	26.1	288.7	4 000	35.0	10.0	90.0	362.7	7.9	0.5	4 001.7	275.8
49	35.0	10.0	90.0	346.4	8.8	18.8	26.6	288.7	5 000	35.0	10.0	90.0	365.0	7.9	- 0.5	-3 999.3	274.1
50	35.0	10.0	90.0	346.5	8.8	18.7	26.8	288.8	6 000	35.0	10.0	90.0	366.4	7.8	- 0.1	-16 613.6	273.0
51	35.0	10.0	90.0	346.6	8.8	18.6	27.1	288.7	7 000	35.0	10.0	90.0	367.7	7.8	0.1	35 722.6	272.2
52	35.0	10.0	90.0	346.6	8.8	18.5	27.4	288.6	8 000	35.0	10.0	90.0	369.3	7.5	- 0.1	-20 653.3	271.0
53	35.0	10.0	90.0	346.7	8.8	18.5	28.2	288.5	9 000	35.0	10.0	90.0	370.4	7.4	0.5	5 536.4	270.1
54	35.0	10.0	90.0	346.8	8.8	18.3	28.2	288.4	10 000	35.0	10_0	90.1	371.4	7.5	1.1	2 489.9	269.5
55	35.0	10.0	90.0	346.8	8.8	18.2	28.3	288.4	11 000	35.0	10.0	90.0	372.4	7.4	1.7	1 615.9	268.7
56	35.0	10.0	90.0	346.6	8.8	18.3	27.7	288.4	12 000	35.0	10_0	90.0	373.2	7.3	3.0	962.1	268.2
57	35.0	10.0	90.0	346.7	8.8	18.2	27.8	288.4	13 000	35.0	10_0	90.0	372.9	7.2	4.1	720.5	268.3
58	35.0	10.0	90.0	346.7	8.8	18.1	27.9	288.5	14 000	35.0	10.0	90.1	373.7	7.2	4.0	772.7	267.8
59	35.0	10.0	90.0	346.8	8.8	18.0	29.1	288.5	15 000	35.0	10_0	90.0	373.9	7.0	4.7	666.0	267.6
60	35.0	10.0	90.0	346.9	8.7	17.9	29.7	288.2	16 000	35.0	10_0	90.0	375.2	6.9	5.1	642.3	266.7
61	35.0	10.0	90.0	347.0	8.7	17.8	30.0	288.3	17 000	35.0	10_0	90.0	376.7	6.7	4.7	709.2	265.6
62	35.0	10.0	90.1	347.0	8.8	17.8	30.3	288.5	18 000	35.0	10.0	90.0	377.0	6.7	5.4	632.6	265.4
63	35.0	10.0	90.0	346.9	8.8	17.7	30.8	288.3	19 000	35.0	10.0	90.0	377.5	6.8	6.4	549.6	265.1
64	35.0	10.0	90.0	347.0	8.8	17.6	30.1	288.2	20 000	35.0	10.0	90.0	378.0	6.7	7.2	491.4	264.7

MG-004-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 120 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	EF (HE)	CV EF (%)	(JU) (JU)	CV ap (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (HE)	CV EF (%)	(JU) (JI) (JI)	CV ap (%)	Er (MPa)
1	35.0	12.0	107.8	404.3	5.5	8.8	8.4	296.2	65	35.0	12.0	107.8	409.3	5.1	15.3	6.4	292.6
2	35.0	12.0	107.8	405.4	5.4	9.9	8.3	295.5	66	35.0	12.0	107.8	409.2	5.2	15.4	6.2	292.8
3	35.0	12.0	107.7	405.8	5.3	10.4	6.2	295.1	67	35.0	12.0	107.9	409.1	5.2	15.5	5.7	292.9
4	35.0	12.0	107.7	405.9	5.3	11.0	4.9	294.9	68	35.0	12.0	107.8	409.4	5.2	15.5	5.8	292.6
5	35.0	12.0	107.8	406.2	5.2	11.4	6.4	294.8	69	35.0	12.0	107.9	409.3	5.2	15.6	5.7	292.8
6	35.0	12.0	107.8	406.4	5.3	11.7	4.2	294.7	70	35.0	12.0	107.8	409.3	5.2	15.6	5.3	292.7
7	35.0	11.9	107.8	406.8	5.2	11.7	5.8	294.4	71	35.0	12.0	107.9	409.3	5.2	15.6	5.4	292.8
8	35.0	11.9	107.8	406.9	5.2	11.9	5.6	294.2	72	35.0	12.0	107.9	409.4	5.2	15.6	5.5	292.7
9	35.0	11.9	107.8	407.1	5.2	12.0	5.8	294.1	73	35.0	12.0	107.9	409.3	5.2	15.7	5.3	292.9
10	35.0	11.9	107.8	406.9	5.3	12.4	2.9	294.3	74	35.0	12.0	107.8	409.2	5.2	15.8	5.1	292.8
11	35.0	11.9	107.8	407.4	5.2	12.3	5.7	293.9	75	35.0	12.0	107.9	409.3	5.2	15.9	5.2	292.7
12	35.0	11.9	107.8	407.4	5.2	12.4	5.1	294.0	76	35.0	12.0	107.9	409.3	5.2	15.9	5.2	292.8
13	35.0	11.9	107.8	407.4	5.2	12.6	4.7	293.9	11	35.0	12.0	107.9	409.3	5.2	16.0	4.9	292.8
14	35.0	11.9	107.8	407.4	5.2	12.7	4.7	293.8	78	35.0	12.0	107.8	409.2	5.2	16.0	5.3	292.7
15	35.0	12.0	107.8	407.5	5.2	12.7	4.5	293.8	79	35.0	12.0	107.9	409.3	5.2	16.0	5.1	292.8
16	35.0	12.0	107.8	407.5	5.2	12.8	4.6	293.8	80	35.0	12.0	107.8	409.3	5.3	16.0	5.2	292.6
17	35.0	12.0	107.8	407.6	5.2	12.9	4.2	293.8	81	35.0	12.0	107.9	409.4	5.2	16.1	5.0	292.7
18	35.0	11.9	107.8	407.7	5.2	13.0	4.2	293.6	82	35.0	12.0	107.9	409.3	5.2	16.1	5.2	292.7
19	35.0	11.9	107.8	407.8	5.2	13.1	3.9	293.6	83	35.0	12.0	107.9	409.5	5.3	16.1	5.4	292.7
20	35.0	11.9	107.8	407.8	5.2	13.1	4.0	293.6	84	35.0	12.0	107.8	409.4	5.2	16.1	5.6	292.5
21	35.0	11.9	107.8	408.0	5.2	13.2	3.9	293.5	85	35.0	12.0	107.8	409.5	5.2	16.2	5.5	292.6
22	35.0	11.9	107.8	408.1	5.3	13.2	3.8	293.3	86	35.0	12.0	107.8	409.4	5.2	16.2	5.4	292.6
23	35.0	12.0	107.8	408.0	5.2	13.4	4.3	293.5	8/	35.0	12.0	107.8	409.4	5.2	16.3	5.5	292.5
24	35.0	12.0	107.8	408.1	5.2	13.4	4.2	293.4	88	0.06	12.0	107.8	409.4	2.3	10.3	5.3	292.7
23	33.0	12.0	107.8	406.2	0.0 E 0	13.4	4.2	293.3	89	33.0	12.0	107.9	409.3	0.0 C 0	10.3	5.1	292.8
20	33.0	12.0	107.0	408.3	3.3 5.2	13.4	1.2	293.3	90	33.0	12.0	107.8	409.4	3.3 5.2	16.2	3.4 5.5	292.0
20	35.0	12.0	107.9	408.2	52	13.7	2.5	293.4	02	35.0	12.0	107.9	409.4	52	16.4	5.5	292.)
20	35.0	12.0	107.8	409.3	53	13.7	41	293.4	93	35.0	12.0	107.9	409.4	52	16.4	5.4	292.5
30	35.0	12.0	107.8	408.4	52	13.7	4.5	293.3	94	35.0	12.0	107.9	409.5	52	16.4	52	292.7
31	35.0	12.0	107.8	408.5	53	13.8	4.4	293.3	95	35.0	12.0	107.8	409.4	52	16.5	5.6	292.6
32	35.0	12.0	107.8	408.4	53	13.9	4.5	293.3	96	35.0	12.0	107.8	409.5	53	16.5	5.4	292.6
33	35.0	12.0	107.8	408.6	5.3	14.0	4.1	293.1	97	35.0	12.0	107.9	409.5	5.2	16.6	5.7	292.7
34	35.0	12.0	107.8	408.9	5.3	13.8	1.6	292.9	98	35.0	12.0	107.9	409.4	5.2	16.6	5.9	292.7
35	35.0	12.0	107.8	408.9	5.3	13.9	1.6	293.0	99	35.0	12.0	107.9	409.5	5.3	16.6	5.6	292.7
36	35.0	12.0	107.8	408.6	5.3	14.2	2.9	293.1	100	35.0	12.0	107.9	409.5	5.2	16.6	5.5	292.7
37	35.0	12.0	107.8	408.6	5.2	14.3	4.2	293.1	200	35.0	12.0	107.8	410.2	5.1	18.6	6.5	292.1
38	35.0	12.0	107.8	408.5	5.2	14.4	4.9	293.3	300	35.0	12.0	107.8	410.9	5.2	19.8	7.0	291.6
39	35.0	12.0	107.8	408.5	5.2	14.5	4.6	293.2	400	35.0	12.0	107.8	411.6	5.2	21.0	7.3	291.2
40	35.0	12.0	107.8	408.5	5.2	14.5	5.0	293.2	500	35.0	12.0	107.8	412.1	5.2	21.9	8.2	290.8
41	35.0	12.0	107.8	408.5	5.2	14.6	5.0	293.2	600	35.0	12.0	107.8	412.8	5.2	22.7	7.3	290.3
42	35.0	12.0	107.8	408.6	5.2	14.6	5.0	293.2	700	35.0	12.0	107.8	413.2	5.3	23.6	7.7	290.1
43	35.0	12.0	107.8	408.6	5.2	14.6	4.9	293.1	800	35.0	12.0	107.8	413.4	5.3	24.2	13.7	289.9
44	35.0	12.0	107.7	408.6	5.2	14.7	4.9	293.0	900	35.0	12.0	107.8	413.5	5.3	25.2	10.5	289.8
45	35.0	12.0	107.8	408.7	5.2	14.7	5.5	293.0	1 000	35.0	12.0	107.8	413.6	5.2	26.0	12.2	289.7
46	35.0	12.0	107.8	408.7	5.2	14.7	5.6	293.1	2 000	35.0	12.0	107.9	416.6	5.4	32.5	18_6	287.7
47	35.0	12.0	107.8	408.8	5.2	14.8	5.4	293.1	3 000	35.0	12.0	107.9	417.3	5.3	39.0	19.2	287.2
48	35.0	12.0	107.8	408.7	5.2	14.8	5.4	293.1	4 000	35.0	12.0	107.9	418.9	5.3	44.1	24.7	286.1
49	33.U	12.0	107.8	408.8	5.2	14.9	5.3	293.0	5 000	0.ct.	12.0	107.8	420.0	5.3	49.8	28.2	285.3
50	33.U 25.0	12.0	107.8	408.9	3.1 E 4	14.8	5.8	293.0	7 000	33.U 25.0	12.0	107.8	421.8	5.4 E e	00.4 01.0	31.6 22.6	∠84.1 202 ⊑
51	33.U 35.0	12.0	107.8	409.0	5.1 E 4	14.9	5.9	293.0	0.000	33.0	12.0	107.8	422.7 409.0	3.0 E 7	01.3 69 9	33.0 30 A	283.5 393.6
52	33.U 35.0	12.0	107.8	408.9	च.। ह 1	13.1	0.0	∠93.1 202.0	0,000	33.U 35.0	12.0	107.8	423.9 424 P	ນ./ 50	UO.Z 70.9	38.U 41.1	∠d∠.0 291.0
50	35.0	12.0	107.0	409.0	5.1	15.1	0.0 6 3	292.9	10.000	35.0	12.0	107.0	424.9 426.0	1.9 6.1	75.0	41.1	201.9
55	35.0	12.0	107.8	409.0	5.9	15.1	67	202.0	11 000	35.0	12.0	107.8	426.5	61	93.9 81.7	43.0	201.3
56	35.0	12.0	107.8	400.0	5.2	15.0	64	202.0	12 000	35.0	12.0	107.0	420.0	6.2	96.7	-13.U 44 9	200.0 290.0
57	35.0	12.0	107.9	409.2	51	14.9	7.0	292.8	13 000	35.0	12.0	107.8	427.7	62	92.4	45.2	280.0
59	35.0	12.0	107.8	409 1	51	15.0	71	292.8	14 000	35.0	12.0	107.8	428.6	61	97 8	45.6	279.4
59	35.0	12.0	107.8	409.2	51	15.0	6.8	292.0	15,000	35.0	12.0	107.8	430.0	63	102.1	46.7	278.5
60	35.0	12.0	107.8	409.2	5.1	15.2	6.7	292.6	16 000	35.0	12.0	107.8	430.1	6.1	107.1	47.1	278.4
61	35.0	12.0	107.8	409.3	5.1	15.1	6.5	292.7	17 000	35.0	12.0	107.8	430.8	6.0	111.1	49.8	278.0
62	35.0	12.0	107.8	409.2	5.1	15.2	6.7	292.7	18 000	35.0	12.0	107.7	431.7	6.1	116.3	51.0	277.4
63	35.0	12.0	107.9	409.4	5.1	15.1	6.9	292.7	19 000	35.0	12.0	107.8	431.6	6.0	122.6	50.0	277.5
64	35.0	12.0	107.8	409.3	5.1	15.2	7.1	292.6	20 000	35.0	12.0	107.8	432.2	5.9	128.1	49.7	277.1
									•								

MG-004-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 160 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV et (%)	en (ue)	CV 50 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV et (%)	en (ue)	CV en (%)	Er (MPa)
1	35.0	15 9	143.9	479.0	48	20.9	10.3	333.7	65	35.0	16.0	143.8	492.8	45	457	86	324 3
	35.0	15.9	143.8	492.5	4.9	20.5	73	331.0	66	35.0	16.0	143.8	493.6	4.6	45 A	9.9	323.8
2	35.0	15.0	143.9	493.0	4.9	24.1	6.1	220.0	67	35.0	16.0	143.9	403.1	4.5	45.0	0.6	324.1
	25.0	15.0	142.0	403.3	4.0	24.1	20	220.6	69	25.0	16.0	143.0	402.2	4.5	46.1	10.2	224.1
	33.0	15.9	143.0	404.3	4.7	23.7	3.9	329.0	00	25.0	10.0	143.0	493.2	4.0	40.1	10.2	324.1
5	33.0	10.0	143.7	465.0	4.7	20.7	3.4	329.0	70	33.0	10.0	143.0	493.2	4.5	40.3	10.2	324.0
6	35.0	15.9	143.8	480.0	4.6	27.6	3.0	328.7	/0	35.0	16.0	143.8	493.0	4.5	46.7	9.3	324.2
	35.0	15.8	143.8	486.2	4.6	28.2	2.8	328.3		35.0	16.0	143.8	493.4	4.5	46.8	9.4	323.9
8	35.0	15.8	143.8	486.7	4.6	28.8	2.7	327.9	<u> </u>	35.0	16.0	143.8	493.5	4.5	46.9	9.5	323.8
9	35.0	15.8	143.8	486.8	4.6	29.6	2.3	327.9	73	35.0	16.0	143.8	493.4	4.5	47.1	9.5	323.8
10	35.0	15.9	143.8	487.0	4.6	30.3	2.3	327.8	74	35.0	16.0	143.8	493.3	4.5	47.4	9.6	324.0
11	35.0	15.9	143.8	487.5	4.6	30.9	2.2	327.5	75	35.0	16.0	143.8	493.3	4.5	47.6	9.7	323.9
12	35.0	15.9	143.8	487.7	4.7	31.3	3.9	327.3	76	35.0	16.0	143.8	493.4	4.5	47.7	9.9	323.9
13	35.0	15.9	143.8	488.0	4.6	31.7	3.7	327.2	11	35.0	16.0	143.8	493.6	4.5	47.9	10.0	323.8
14	35.0	15.9	143.8	488.1	4.6	32.4	3.2	327.1	78	35.0	16.0	143.8	493.4	4.5	48.1	10.1	324.0
15	35.0	15.9	143.8	488.2	4.6	32.9	3.9	326.9	79	35.0	16.0	143.8	493.6	4.5	48.2	10.2	323.9
16	35.0	15.9	143.8	488.2	4.6	33.5	4.0	327.1	80	35.0	16.0	143.8	493.5	4.5	48.4	10.6	323.8
17	35.0	15.9	143.8	488.7	4.6	33.8	4.2	326.8	81	35.0	16.0	143.8	493.6	4.5	48.5	10.5	323.7
18	35.0	15.9	143.8	488.9	4.6	34.0	4.1	326.6	82	35.0	16.0	143.8	493.9	4.4	48.4	10.1	323.6
19	35.0	15.9	143.8	489.0	4.6	34.5	4.2	326.5	83	35.0	16.0	143.8	494.0	4.4	48.6	10.3	323.5
20	35.0	15.9	143.8	489.2	4.5	34.8	4.5	326.5	84	35.0	16.0	143.8	494 1	4.4	48.8	98	323.5
21	35.0	15.9	143.9	489.2	4.6	35.1	47	326.5	85	35.0	16.0	143.8	493.8	4.4	49.2	10.0	323.6
22	35.0	15.9	143.9	489.8	47	35.0	6.6	326.1	86	35.0	16.0	143.8	493.6	4.5	49.5	10.4	323.8
- <u>~</u>	35.0 35.0	15.0	142.0	400.0	1.7	35.9	65	325.0	07	35.0	16.0	143.0	402.6	1.5	40.7	10.3	323.0
23	35.0	15.0	143.9	400.1	4.0	35.4	67	325.9	99	35.0	16.0	143.8	403.6	4.5	-1-3_7 AQ Q	10.5	323.8
24	35.0	15.9	143.0	490.1	4.0	33.4	0.7	323.0	60	35.0	10.0	143.0	400.0	4.J	45.0	10.5	323.0
23	33.0	15.9	143.8	490.3	4.0	33.7	0.8	323.7	89	33.0	10.0	143.8	493.0	4.0	30.0	10.4	323.8
26	35.0	15.9	143.8	490.2	4.7	30.3	7.3	325.9	90	35.0	16.0	143.8	493.7	4.4	50.1	10.2	323.7
21	35.0	15.9	143.9	490.3	4.7	36.6	7.4	325.9	91	35.0	16.0	143.8	493.9	4.5	50.1	10.5	323.6
28	35.0	15.9	143.8	490.6	4.6	36.7	7.1	325.5	92	35.0	16.0	143.9	494.0	4.5	50.3	10.6	323.6
29	35.0	15.9	143.8	490.4	4.7	37.2	1.1	325.6	93	35.0	16.0	143.8	494.1	4.4	50.4	10.5	323.5
30	35.0	15.9	143.8	490.5	4.7	37.5	7.6	325.6	94	35.0	16.0	143.8	494.0	4.4	50.6	10.2	323.6
31	35.0	15.9	143.8	490.5	4.7	37.9	7.6	325.7	95	35.0	16.0	143.8	494.0	4.4	50.7	10.7	323.4
32	35.0	15.9	143.8	490.6	4.7	38.1	7.4	325.6	96	35.0	16.0	143.8	493.9	4.5	51.0	10.6	323.6
33	35.0	15.9	143.8	490.8	4.7	38.4	7.5	325.3	97	35.0	16.0	143.8	494.2	4.4	51.0	10.7	323.3
34	35.0	15.9	143.8	491.0	4.6	38.6	7.5	325.2	98	35.0	16.0	143.8	494.2	4.5	51.1	11_0	323.5
35	35.0	15.9	143.8	490.9	4.6	39.0	7.5	325.4	99	35.0	16.0	143.8	494.1	4.4	51.3	10.8	323.3
36	35.0	15.9	143.8	490.9	4.7	39.3	7.6	325.5	100	35.0	16.0	143.8	494.1	4.4	51.5	10.9	323.5
37	35.0	15.9	143.8	491.1	4.6	39.5	7.4	325.3	200	35.0	16.0	143.8	496.2	4.5	64.1	17.0	322.1
38	35.0	15.9	143.8	491.0	4.7	39.8	8.0	325.2	300	35.0	16.0	143.8	497.8	4.7	76.0	21.5	321.0
39	35.0	15.9	143.8	491.1	4.7	40.1	8.3	325.2	400	35.0	16.0	143.8	498.8	4.9	85.9	24.0	320.4
40	35.0	15.9	143.8	491.3	4.7	40.3	8.3	325.1	500	35.0	16.0	143.8	499.7	4.8	93.6	24.9	319.8
41	35.0	15.9	143.8	491.3	4.6	40.7	7.9	325.2	600	35.0	16.0	143.8	500.7	4.9	99.3	25.3	319.2
42	35.0	15.9	143.9	491.4	4.7	40.9	8.4	325.2	700	35.0	16.0	143.8	501.1	5.0	105.2	26.3	318.9
43	35.0	16.0	143.8	491.5	4.7	41.1	8.7	325.1	800	35.0	16.0	143.8	502.0	5.0	110.7	26.9	318.4
44	35.0	16.0	143.8	491.4	4.6	41.3	8.2	325.1	900	35.0	16.0	143.8	502.7	5.0	116.4	27.8	318.0
45	35.0	16.0	143.8	491.4	4.6	41.7	7.5	325.1	1 000	35.0	16.0	143.8	503.6	5.1	122.4	29.0	317.4
46	35.0	16.0	143.8	491.5	4.6	41.9	7.3	325.1	2 000	35.0	16.0	143.8	507.1	5.2	171.5	35.0	315.2
47	35.0	16.0	143.9	491.6	4 5	42.2	7.3	325.1	3 000	35.0	16.0	143.8	509.8	5.8	210.2	37.2	313.6
48	35.0	16.0	143.8	491.8	4.5	42.2	73	324.8	4 000	35.0	16.0	143.8	510.5	58	238.5	37.9	313.2
49	35.0	16.0	143.8	491.7	4.6	42.6	7.4	324.9	5 000	35.0	16.0	143.8	512.4	59	262.3	39.3	311.9
50	35.0	16.0	143.9	401 7	1.5	42.9	77	324 0	6,000	35.0	16.0	143.9	514 3	57	283.0	30.0	310.9
54	35.0	16.0	143.9	401.0	4.5	43.0	79	324.9	7 000	35.0	16.0	143.9	516.2	6.0	306.9	30.9	300.6
51	35.0	16.0	143.0	491.9	4.J 4.E	43.0	7.4	324.0	9 000	35.0	16.0	143.0	510.5	6.0	300.0	39.0	305.0
- 12 E3	33.0	10.0	143.0	402.2	4.0	43.4	1.1	324.8	0,000	33.0	10.0	143.0	510.9	U.Z	3324 3544	38.8 40 0	303.2
33	33.0	10.0	143.8	492.2	4.0	43.3	8.2	324.0	10,000	35.0	10.0	143.8	518.2	0.4	334.4	40.2	308.4
34	33.0	10.0	143.8	492.2	4.0	43.0	0.U	324.0	10 000	33.U	10.0	143.8	518.8	0.0	3/ 5.2	39.0	auta 1
30	35.U	16.0	143.8	492.3	4.6	43.8	ಕ.1	324.6	11 000	35.U	16.U	143.8	519.8	ti.ti	393.8	38.8	307.4
56	35.0	16.0	143.8	492.7	4.6	43.7	9.0	324.3	12 000	35.0	16.0	143.8	521.7	6.7	413.0	38.6	306.4
57	35.0	16.0	143.8	492.6	4.6	43.9	9.4	324.4	13 000	35.0	16.0	143.8	522.2	6.7	434.4	38.6	306.1
58	35.0	16.0	143.8	492.7	4.6	44.1	9.0	324.3	14 000	35.0	16.0	143.8	522.7	6.6	454.1	38.2	305.8
59	35.0	16.0	143.8	492.7	4.5	44.5	8.4	324.3	15 000	35.0	16.0	143.8	523.2	6.6	475.2	37.9	305.5
60	35.0	16.0	143.8	492.6	4.5	44.7	8.2	324.3	16 000	35.0	16.0	143.8	523.0	6.6	494.1	38.2	305.6
61	35.0	16.0	143.8	493.1	4.5	44.6	8.8	324.1	17 000	35.0	16.0	143.8	523.6	6.6	512.5	38.1	305.2
62	35.0	16.0	143.8	493.0	4.5	44.8	9.0	324.2	18 000	35.0	16.0	143.8	524.9	6.9	530.4	38.8	304.5
63	35.0	16.0	143.8	492.9	4.5	45.2	8.7	324.3	19 000	35.0	16_0	143.8	526.2	6.7	548.7	39.0	303.7
64	35.0	16.0	143.8	492.7	4.4	45.5	8.3	324.4	20 000	35.0	16.0	143.8	527.5	6.6	565.2	39.0	303.0

MG-004-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 200 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	દા (પ્રદ)	CV ετ (%)	ह्या (प्रह)	CV 80 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	દા (પ્રદ)	CV ET (%)	ह्या (प्रह)	CV 80 (%)	Er (MPa)
1	35.0	19.9	179.5	567.8	7.3	23.9	19.9	351.1	65	35.0	20.0	179.4	581.7	7.0	73.9	34.1	342.7
2	35.0	19.8	179.5	571.1	7.3	27.4	22.4	348.9	66	35.0	20.0	179.4	581.8	7.0	74.4	34.1	342.7
3	35.0	19.8	179.3	572.9	7.2	29.0	22.5	347.5	67	35.0	20.0	179.4	581.9	7.0	75.0	33.8	342.6
4	35.0	19.8	179.3	574.0	7.2	30.7	22.7	346.8	68	35.0	20.0	179.4	581.8	7.0	75.5	33.9	342.7
5	35.0	19.8	179.4	574.8	7.2	32.1	24.2	346.4	69	35.0	20.0	179.4	581.9	7.0	75.9	33.6	342.6
6	35.0	19.8	179.3	575.0	7.1	34.1	26.1	346.3	70	35.0	20.0	179.5	581.9	6.9	76.2	33.5	342.7
7	35.0	19.8	179.4	575.8	7.1	35.7	27.6	345.8	71	35.0	20.0	179.4	582.0	6.9	76.8	33.4	342.6
8	35.0	19.8	179.3	575.9	7.1	37.3	28.0	345.8	72	35.0	20.0	179.4	581.7	6.9	77.5	33.3	342.8
9	35.0	19.8	179.4	576.7	7.1	38.3	28.3	345.4	73	35.0	20.0	179.4	581.9	6.9	77.8	33.5	342.6
10	35.0	19.8	179.4	577.0	7.1	39.6	29.1	345.3	74	35.0	20.0	179.4	582.1	6.9	78.0	33.5	342.5
11	35.0	19.8	179.4	577.2	7.1	40.8	29.0	345.1	75	35.0	20.0	179.4	582.2	6.9	78.4	33.6	342.5
12	35.0	19.8	179.4	577.5	7.1	41.8	29.7	344.9	76	35.0	20.0	179.4	582.6	6.9	78.5	34.1	342.3
13	35.0	19.8	179.4	577.7	7.1	42.8	29.9	344.8	17	35.0	20.0	179.4	582.6	6.9	79.0	33.9	342.2
14	35.0	19.8	179.4	578.4	7.1	43.2	31.4	344.4	78	35.0	20.0	179.4	582.4	6.9	79.5	34.0	342.3
15	35.0	19.8	179.4	578.2	7.1	44.5	31.3	344.6	79	35.0	20.0	179.4	582.5	6.9	79.9	33.7	342.2
16	35.0	19.8	179.4	578.4	7.1	45.4	31.4	344.4	80	35.0	20.0	179.4	582.7	6.9	80.2	33.7	342.1
17	35.0	19.8	179.4	578.6	7.1	46.2	31.2	344.3	81	35.0	20.0	179.4	582.8	6.9	80.5	33.9	342.1
18	35.0	19.8	179.4	578.8	7.1	46.9	31.6	344.1	82	35.0	20.0	179.4	583.1	7.0	80.7	34.2	341.9
19	35.0	19.8	179.4	579.1	7.1	47.7	32.4	344.1	83	35.0	20.0	179.4	583.0	6.9	81.0	34.1	341.9
20	35.0	19.8	179.4	579.0	7.1	48.5	32.5	344.2	84	35.0	20.0	179.4	583.0	6.9	81.4	34.2	342.1
21	35.0	19.8	179.4	579.3	7.1	49.0	32.7	343.9	85	35.0	20.0	179.4	583.0	6.9	81.8	34.4	342.0
22	35.0	19.8	179.4	579.2	7.1	49.9	32.7	343.9	86	35.0	20.0	179.4	583.2	6.9	82.1	34.6	341.9
23	35.0	19.8	179.4	579.6	7.1	50.3	33.3	343.6	87	35.0	20.0	179.4	582.9	7.0	82.6	34.8	342.0
24	35.0	19.8	179.4	579.7	7.1	51.0	33.0	343.6	88	35.0	20.0	179.4	583.1	7.0	82.9	34.7	342.0
25	35.0	19.8	179.4	579.6	7.1	51.9	32.7	343.8	89	35.0	20.0	179.4	583.0	7.0	83.2	34.7	342.1
26	35.0	19.8	179.4	579.7	7.1	52.6	32.3	343.7	90	35.0	20.0	179.4	583.0	7.0	83.6	34.8	342.1
27	35.0	19.8	179.4	580.0	7.1	53.1	32.6	343.5	91	35.0	20.0	179.4	582.8	7.0	83.9	34.9	342.1
28	35.0	19.8	179.4	580.3	7.1	53.7	32.9	343.3	92	35.0	20.0	179.4	582.8	7.0	84.1	35.2	342.0
29	35.0	19.8	179.4	580.7	7.1	54.1	33.8	343.1	93	35.0	20.0	179.4	583.1	7.0	84.2	35.3	341.9
30	35.0	19.9	179.4	580.0	7.1	55.4	33.3	343.5	94	35.0	20.0	179.4	583.5	7.0	84.5	35.3	341.7
31	35.0	19.9	179.4	579.8	7.1	56.4	33.5	343.7	95	35.0	20.0	179.4	583.7	7.0	84.9	35.4	341.6
32	35.0	19.9	179.4	579.9	7.2	56.8	33.6	343.7	96	35.0	20.0	179.4	583.6	6.9	85.3	35.4	341.6
33	35.0	19.9	179.4	580.0	7.2	57.5	33.7	343.6	97	35.0	20.0	179.4	583.9	6.9	85.5	35.7	341.4
34	35.0	19.9	179.4	580.2	7.2	57.9	34.0	343.4	98	35.0	20.0	179.4	583.5	6.9	86.1	35.7	341.7
35	35.0	19.9	179.4	580.1	7.2	58.6	34.2	343.5	99	35.0	20.0	179.4	583.7	6.9	86.2	35.9	341.6
36	35.0	19.9	179.4	580.1	7.1	59.3	33.4	343.6	100	35.0	20.0	179.4	583.7	7.0	86.7	35.8	341.6
37	35.0	19.9	179.4	580.5	7.1	59.6	33.9	343.3	200	35.0	20.0	179.4	586.5	6.9	116.9	38.1	340.0
38	35.0	19.9	179.4	580.6	7.1	60.0	33.8	343.3	300	35.0	20.0	179.4	587.2	6.9	141.3	42.1	339.6
39	35.0	19.9	179.4	580.6	7.1	60.5	34.0	343.2	400	35.0	20.0	179.4	587.8	6.9	162.9	43.7	339.2
40	35.0	19.9	179.4	580.8	7.1	60.8	34.4	343.1	500	35.0	20.0	179.4	587.5	6.7	183.7	44.7	339.4
41	35.0	19.9	179.4	580.8	7.1	61.5	34.5	343.2	600	35.0	20.0	179.4	587.9	6.7	198.1	46.1	339.2
42	35.0	19.9	179.4	580.5	7.2	62.2	34.5	343.4	700	35.0	20.0	179.4	588.0	6.9	214.5	45.3	339.1
43	35.0	19.9	179.4	580.5	7.2	62.9	34.5	343.4	800	35.0	20.0	179.4	588.6	7.0	228.6	45.0	338.8
44	35.0	19.9	179.4	580.4	7.1	63.5	34.0	343.3	900	35.0	20.0	179.4	589.2	6.8	241.4	44.9	338.4
45	35.0	19.9	179.4	580.6	7.1	63.9	34.0	343.3	1 000	35.0	20.0	179.4	589.8	6.6	253.4	43.6	338.1
46	35.0	19.9	179.4	580.4	7.1	64.6	34.2	343.4	2 000	35.0	20.0	179.4	587.4	7.4	373.7	39.8	339.5
47	35.0	19.9	1/9.4	580.5	7.0	65.1	33.8	343.4	3 000	35.0	20.0	1/9.4	589.4	7.5	456.7	38.6	338.3
48	35.0	19.9	1/9.4	580.7	<i>L</i> .1	65.4	34.0	343.3	4 000	35.0	20.0	1/9.4	590.5	1.9	526.6	37.9	337.7
49	35.U	19.9	1/9.4	580.7	7.0	bb.8	33.8	343.3	5 000	35.0	20.0	179.4	590.0	8.2	589.2	37.4	338.0
50	35.0	19.9	1/9.4	580.9	7.0	66.3 ee n	33.4	343.2	5 000	35.0	20.0	1/9.4	591.6	8.1	tio4.0	35.6	337.1
51 E2	35.U 35.0	19.9	179.4	580.8 590.e	7.0	06.8		343.2	2 000	35.U 35.0	20.0	179.4	393.U 203.7	8.5 9.6	707.5	34.1 32.4	336.3 335.0
	33.U 35.A	10.0	179.4	594.9	1.0	07.3 67.6	33.9	343.Z	0,000	33.U 35.0	20.0	179.4	393.7 507.0	8.0 0.4	/0/1 0100	4.66 22.0	333.9
33 EA	33.U 35.0	19.9	179.4	381.3 E91.4	7.0	07.0	33.9	342.9	10,000	33.U 95.0	20.0	179.4	397.U 600.2	8.4 9.4	818.8 974 E	33.0	334.0
54	33.U 35.0	10.0	170.4	J01.1 594.0	7.0	00.0 60.0		343.U 343.4	11 000	аа. 9 с п	20.0	170.4	000.a 600.5	0.4 0.2	074.0	-J∠.U 34-0	334.4
- 30 Ee	33.U 35.A	10.0	170.4	301.V 504 e	1.1	08.8 60 n	33. <i>1</i> 34 3	343.1 343.0	12000	33.U 35.0	20.0	170.4	00Z.3 60E 4	0.0 0.0	929.1 000 E	-31.∠ 30.∡	ออ่าเเ อาคะ
30	35.0	10.0	179.4	381.0 594 5	7.0	08.9 60.6	34.2	342.8 343 n	12000	33.U 35.0	20.0	179.4	600.1 600.4	9 E	960.3 1096.5	P.UG 3.06	329.3
50	35.0	10.0	179.0	591.0 591.4	7.1	70.3	34.Z 33.0	342.9	14 000	35.0	20.0	179.4	611 5	0.0	1 020.3	30.3 20.7	326.1
	33.0	19.9	179.4	381.4 591.7	7.1	70.3	33.9	342.9	14 000	33.0	20.0	179.4	011.0 610.0	0.0	1 115 7	29.7	320.I 335.P
	33.U 35.0	19.9 20.0	179.4		7.0	70.0	33.8 33.0	342./ 3/2 n	16 000	33.U 35.0	20.0 20.0	179.4	01Z.U 613.0	9.1 0.4	1 110.7	29.Z 20.7	323.8 334.0
64	35.0	20.0	170 5	JOILU 594.7	7.0	71.0	33.0	342.8	17.000	35.0	20.0	179.4	617.0	0.4 0.2	1 106 0	20./ 20.e	J24.0 303.0
60	35.0	20.0	170.4	501.7	7.0	79.5	33.5	342.0	19,000	35.0	20.0	179.4	617.6	0.0 0.5	1 1 2 2 2 6	20.0	323.2
63	35.0	20.0	170 /		7.0	720	34.0	342.0	19.000	35.0	20.0	170.4	610.2	0.0 Q.A	1 233.0	20.2	322.0
64	35.0	20.0	170 4	591.5	7.0	73.6	33.9	342.9	20,000	35.0	20.0	170.4	619.2	0.4	1 206 1	27.0	322.1
04	JJ.U	20.0	179.4	-16C	1.0	73.0	33.0	J42.0	20000	JJ.V	20.0	179.4	010.7	ə.0	1 300,1	27.0	322.3

MG-004-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 140 kPa

N (cycles)	n3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	કા (પ્રક્ર)	CV 81 (%)	કાર્ય પાર	CV 20 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	n3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	કા (પક્ર)	CV 81 (%)	કાર્ય લાકો	CV an (%)	Er (MPa)
1	70.0	14.0	125.6	352.7	13.3	29.5	10.3	395.7	65	70.0	14.0	125.6	366.0	12.4	95	50.1	381.4
2	70.0	13.9	125.6	354 1	13.0	28.8	9.6	394.1	66	70.0	14.0	125.6	366.0	12.4	9.0	52.1	3813
2	70.0	13.0	125.6	355.0	13.0	27.8	85	302.0	67	70.0	14.0	125.6	366.1	12.1	9.4	53.2	391.3
3	70.0	12.0	125.0	255.0	12.0	26.0	0.5	201.9	00	70.0	14.0	125.0	266.1	12.4	01	53.2	201.0
4 E	70.0	13.9	12.3.3	333.9 956 E	12.9	20.9	0.1	201.0	60	70.0	14.0	12.3.0	300.1	12.4	9.1	53.5	301.2
5	70.0	13.9	123.3	330.3	12.0	20.9	a.u 7.e	391.Z	70	70.0	14.0	123.0	- 300.∠ 366.0	12.4	9.0	55.9	301.1
	70.0	13.9	123.0	337.1	12.0	25.0	7.0	390.0	70	70.0	14.0	123.0	- 300.∠ 200.2	12.4	0.9	55.5	301.Z
	70.0	13.9	123.5	337.7	12.8	24.Z	7.5	389.8	1 10	70.0	14.0	123.0	300.3	12.4	8.9	50.9	361.Z
8	70.0	13.9	125.5	358.1	12.8	23.5	7.0	389.3	12	70.0	14.0	125.6	366.4	12.4	8.7	58.3	380.9
9	70.0	13.9	125.5	358.6	12.8	22.9	6.7	388.8	73	70.0	14.0	125.6	366.4	12.4	8.6	60.1	380.9
10	70.0	13.9	125.5	358.8	12.8	22.3	6.7	388.6	74	70.0	14.0	125.5	366.4	12.4	8.4	62.4	380.8
11	70.0	13.9	125.6	359.3	12.8	21.7	6.5	388.3	75	70.0	14.0	125.6	366.4	12.4	8.3	64.0	380.9
12	70.0	13.9	125.5	359.7	12.8	21.2	6.7	387.8	76	70.0	14.0	125.6	366.5	12.4	82	66.0	381.0
13	70.0	13.9	125.6	360.0	12.7	20.6	6.9	387.5	77	70.0	14.0	125.6	366.6	12.3	8.1	67.8	380.8
14	70.0	13.9	125.5	360.3	12.7	20.2	7.0	387.0	78	70.0	14.0	125.6	366.7	12.4	8.0	69.5	380.6
15	70.0	13.9	125.6	360.6	12.7	19.8	7.1	386.9	79	70.0	14.0	125.5	366.7	12.4	7.9	70.4	380.6
16	70.0	13.9	125.6	360.8	12.7	19.4	7.2	386.7	80	70.0	14.0	125.6	366.8	12.4	7.8	71.5	380.6
17	70.0	13.9	125.6	361.0	12.7	19.0	7.7	386.4	81	70.0	14.0	125.6	366.8	12.4	7.7	72.3	380.6
18	70.0	13.9	125.5	361.2	127	187	92	386.1	82	70.0	14.0	125.5	366.8	12.4	7.6	74.2	380 5
19	70.0	13.9	125.5	361.5	12.6	18.3	9.9	385.8	83	70.0	14.0	125.6	366.8	12.4	7.4	76.7	380.5
20	70.0	13.9	125.5	361.6	12.6	17.9	11 3	385.7	84	70.0	14.0	125.6	366.9	12.4	73	78.0	380.4
21	70.0	13.0	125.5	361.8	12.0	17.7	11.6	385.5	85	70.0	14.0	125.6	366.8	12.1	73	79.7	380.5
21	70.0	13.9	12.3.3	301.0	12.0	17.2	10.9	305.3	0.0	70.0	14.0	12.3.0	300.0	12.4	7.3	70.7	200.3
22	70.0	13.9	123.3	302.0	12.7	17.5	10.0	303.3	00	70.0	14.0	123.3	300.0	12.4	7.3	19.0	300.4
23	70.0	13.9	123.0	302.2	12.1	17.0	11.3	303.1	01	70.0	14.0	12:0.0	307.0	12.4	7.1	02.3	300.3
24	70.0	13.9	123.0	302.0	12.7	10.5	12.1	364.7	88	70.0	14.0	123.0	307.0	12.4	7.0	83.9	360.4
25	70.0	14.0	125.5	362.7	12.7	16.3	12.3	384.6	89	70.0	14.0	125.6	-367.1	12.4	6.9	85.1	380.3
26	70.0	14.0	125.5	362.9	12.7	16.1	11.8	384.4	90	70.0	14.0	125.6	367.1	12.4	6.8	87.2	380.2
27	70.0	14.0	125.6	362.9	12.7	15.8	12.2	384.4	91	70.0	14.0	125.6	367.1	12.4	6.7	89.9	380.2
28	70.0	14.0	125.5	363.1	12.7	15.6	12.6	384.2	92	70.0	14.0	125.6	367.2	12.4	6.6	92.1	380.2
29	70.0	14.0	125.5	363.3	12.7	15.4	13.3	384.0	93	70.0	14.0	125.6	367.1	12.3	6.5	94.9	380.2
30	70.0	13.9	125.6	363.2	12.7	15.1	13.5	384.1	94	70.0	14.0	125.5	367.1	12.4	6.6	94.9	380.1
31	70.0	13.9	125.6	363.5	12.7	14.8	14.9	383.8	95	70.0	14.0	125.6	367.2	12.4	6.4	97.5	380.1
32	70.0	14.0	125.6	363.5	12.6	14.7	15.2	383.8	96	70.0	14.0	125.6	367.3	12.4	6.3	97.8	380.1
33	70.0	14.0	125.5	363.3	12.5	14.8	17.0	384.0	97	70.0	14.0	125.6	367.5	12.4	6.1	102.0	379.9
34	70.0	14.0	125.5	363.6	12.5	14.6	16.6	383.7	98	70.0	14.0	125.5	367.4	12.4	6.1	103.5	379.9
35	70.0	14.0	125.6	363.5	12.5	14.5	18.4	383.8	99	70.0	14.0	125.6	367.5	12.4	5.9	106.6	379.9
36	70 0	14 0	125 5	363 7	12 5	14.3	18 5	383 5	100	70 0	14.0	125 5	367.5	12.4	59	108 0	3797
37	70.0	14.0	125.6	364.0	12.5	13.9	20.1	383.4	200	70.0	14.0	125.6	369.8	12.3	-02	-4 116 4	377.5
38	70.0	14.0	125.6	364.1	12.5	13.7	20.4	383.3	300	70.0	14.0	125.6	371.4	12.2	- 4 3	- 262 3	375.9
30	70.0	14.0	125.6	364.2	12.5	13.5	20.4	393.1	400	70.0	14.0	125.6	372.5	12.2	-70	- 183 3	374.8
10	70.0	14.0	125.6	364 3	12.5	13.3	21.8	393.1	500	70.0	14.0	125.6	373.6	12.0	- 9.5	- 148 7	373.6
40	70.0	14.0	125.5	364.2	12.5	13.5	21.0	392.0	600	70.0	14.0	125.6	374.1	11.0	- 11.0	- 138.0	373.0
41	70.0	14.0	125.5	364.5	12.5	12.1	23.5	392.0	700	70.0	14.0	125.6	274.1	12.3	- 11.0	- 150.5	373.2
42	70.0	14.0	125.6	264.2	12.5	12.5	24.3	302.3	800	70.0	14.0	125.0	374.0	12.2	- 12.0	- 123.0	372.3
43	70.0	14.0	12.3.0	304.5	1Z.J	12.0	24.0	303.0	000	70.0	14.0	12.3.0	373.1	12.0	- 13.7	- 122.1	312.2
44	10.0	14.0	123.0	304.3	12.3	12.7	∠4.ŏ	J02.0 100.4	300	10.0	14.0	123.0	370.U 170.0	11.0	- 13.3	- 112.0	371.4 174.0
45	70.0	14.0	123.5	304.8	12.5	12.3	20.1	362.4		70.0	14.0	125.0	3762	11.9	- 10.0	- 111.3	3/1.2
40	70.0	14.0	125.5	304.7	12.5	12.3	20.Z	382.0	2 000	70.0	14.0	125.0	379.4	11.7	- 72 2	- 102.6	308.1
41	70.0	14.0	125.6	364.9	12.5	12.0	29.2	382.4	3000	70.0	14.0	125.6	381.7	11.7	- 25.3	- 104.3	365.8
48	10.0	14.0	125.6	364.9	12.4	11.9	29.1	362.4	4 000	70.0	14.0	125.6	382.9	11.8	- 20.6	- 108.8	364.6
49	70.0	14.0	125.5	365.0	12.5	11.7	30.1	382.3	5 000	70.0	14.0	125.6	384.8	11.6	- 28.2	- 115.1	362.7
50	70.0	14.0	125.5	365.2	12.5	11.5	32.2	382.1	6 000	70.0	14.0	125.6	385.8	11.6	- 29.5	- 120.5	361.8
51	70.0	14.0	125.6	365.2	12.5	11.5	32.4	382.2	7 000	70.0	14.0	125.6	386.6	11.7	- 29.3	- 131.1	361.1
52	70.0	14.0	125.6	365.1	12.4	11.3	33.5	382.3	8 000	70.0	14.0	125.6	387.3	11.7	- 29.1	- 139.2	360.5
53	70.0	14.0	125.6	365.1	12.4	11.1	34.6	382.2	9 000	70.0	14.0	125.6	388.1	11.8	- 29.0	- 149.3	359.8
54	70.0	14.0	125.5	365.3	12.4	11.0	35.6	382.0	10 000	70.0	14.0	125.6	389.1	11.9	- 28.5	- 159.3	358.8
55	70.0	14.0	125.5	365.4	12.4	10.8	37.1	381.8	11 000	70.0	14.0	125.6	389.6	11.8	- 28.4	- 167.4	358.2
56	70.0	14.0	125.5	365.4	12.4	10.6	38.7	381.9	12 000	70.0	14.0	125.6	390.9	11.8	- 28.3	- 176.6	357.1
57	70.0	14.0	125.6	365.5	12.4	10.5	39.9	381.9	13 000	70.0	14.0	125.6	391.8	11.8	- 27.9	- 186.1	356.2
58	70.0	14.0	125.6	365.5	12.4	10.4	40.4	381.8	14 000	70.0	14.0	125.6	392.6	11.8	- 27.6	- 194.9	355.5
59	70.0	14.0	125.6	365.6	12.4	10.3	41.3	381.6	15 000	70.0	14.0	125.6	391.8	11.8	- 25.4	- 215.0	356.3
60	70.0	14.0	125.6	365.7	12.4	10.2	43.6	381.7	16 000	70.0	14.0	125.6	391.6	12.0	- 24.3	- 235.0	356.5
61	70.0	14.0	125.6	365.7	12.4	10.0	45.1	381.6	17 000	70.0	14.0	125.6	390.6	11.9	- 22 6	- 264 4	357.4
62	70.0	14.0	125.6	365.7	12.4	9.9	46.4	381.6	18 000	70.0	14.0	125.5	391.3	12.2	- 21 8	- 283 4	356 7
63	70.0	14.0	125 5	365.9	12 4	9.9	47.5	3814	19,000	70.0	14.0	125.5	301.0	11 9	- 21 4	- 300.3	356.0
64	70.0	14.0	125.6	365.0	12.7	9.0	AQ 0	381 /	20,000	70.0	14.0	125.5	302.8	12.1	_ 10.0	- 328 /	355.0
L ⁰⁴	10.0	14.0	12.3.0	0.00	12.4	J.U	-J.J.U	001.1	20000	10.0	14.0	12,3,3	0JZ.U	12.1	13.3	JZU.4	JJJ.Z
MG-004-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 180 kPa

N (cycles)	03 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	EL (ME)	CV εr (%)	(JU) (JI	CV £p (%)	Er (MPa)	N (cycles)	03 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	EL (ME)	CV εr (%)	(JLC) (JLC	CV £p (%)	Er (MPa)
1	70.0	18.0	161.4	436.6	9.8	13.8	42.5	411.0	65	70.0	18.0	161.5	445.0	9.8	21.2	26.2	403.4
2	70.0	17.9	161.5	439.0	9.9	14.6	37.3	408.7	66	70.0	18.0	161.5	445.0	9.9	21.3	26.3	403.4
3	70.0	17.9	161.4	440.1	9.9	15.0	35.3	407.6	67	70.0	18.0	161.5	444.8	9.8	21.5	26.6	403.6
4	70.0	17.9	161.4	440.2	9.8	15.7	32.4	407.4	68	70.0	18.0	161.5	444.9	9.8	21.5	26.7	403.6
5	70.0	17.9	161.5	440.7	9.8	16.1	31.0	407.1	69	70.0	18.0	161.5	445.1	9.8	21.4	26.8	403.4
6	70.0	17.9	161.4	441.0	9.8	16.4	30.5	406.7	70	70.0	18.0	161.5	445.0	9.8	21.5	26.7	403.4
	70.0	17.9	161.5	441.3	9.8	16.8	30.6	406.6	/1	70.0	18.0	161.5	445.0	9.9	21.6	25.9	403.4
8	70.0	17.9	161.5	441.0	9.8	17.0	29.6	406.2	12	70.0	18.0	101.5	445.1	9.9	21.5	23.8	403.3
9	70.0	17.9	101.0	441.8	9.8	17.1	28.8 20.5	406.1	13	70.0	18.0	101.0	445.1	9.8	21.0	20.4	403.3
11	70.0	17.9	101.0	441.0	9.0	17.5	20.3 97.9	406.1	74	70.0	10.0	101.0	440.4	9.0	21.4	24.1 95.4	40.3.1
12	70.0	17.9	101.4	442.0	9.0	17.5	27.0	403.9	76	70.0	10.0	101.5	445.1	9.0	21.0	2J.4 25.4	403.3
13	70.0	18.0	161.5	442.0	9.0	17.8	26.9	405.0	77	70.0	18.0	161.5	445.3	9.0	21.0	25.4	403.1
14	70.0	18.0	161.5	442.4	9.8	17.9	27.0	405.6	78	70.0	18.0	161.5	445.5	9.8	21.6	25.0	403.0
15	70.0	18.0	161.5	442.6	9.8	17.9	27.2	405.5	79	70.0	18.0	161.5	445.4	9.8	216	25.6	403.2
16	70.0	18.0	161.5	442 7	98	18 1	26.8	405.3	80	70.0	18.0	161.5	445 1	98	22.0	25.5	403.4
17	70.0	18.0	161.5	442.9	9.8	18.1	26.2	405.1	81	70.0	18.0	161.5	445.0	9.8	22.2	24.6	403.5
18	70.0	18.0	161.5	443.3	9.9	17.9	26.7	405.0	82	70.0	18.0	161.5	445.0	9.7	22.2	24.7	403.4
19	70.0	18.0	161.5	443.3	9.8	18.1	26.5	404.9	83	70.0	18.0	161.5	445.4	9.8	21.8	25.6	403.0
20	70.0	18.0	161.5	443.1	9.8	18.4	25.8	405.1	84	70.0	18.0	161.5	445.4	9.8	21.9	25.6	403.1
21	70.0	18.0	161.5	443.5	9.9	18.3	26.3	404.6	85	70.0	18.0	161.5	445.1	9.7	22.2	25.2	403.4
22	70.0	18.0	161.5	443.7	9.9	18.3	26.1	404.5	86	70.0	18.0	161.5	445.2	9.8	22.2	25.0	403.2
23	70.0	18.0	161.5	443.7	9.9	18.5	26.2	404.5	87	70.0	18.0	161.5	445.3	9.7	22.3	26.3	403.1
24	70.0	18.0	161.5	443.7	9.8	18.6	26.4	404.4	88	70.0	18.0	161.5	445.2	9.7	22.3	26.2	403.3
25	70.0	18.0	161.4	443.7	9.9	18.7	26.4	404.3	89	70.0	18.0	161.5	445.2	9.7	22.2	25.2	403.2
26	70.0	18.0	161.5	443.7	9.9	18.8	25.9	404.4	90	70.0	18.0	161.5	445.4	9.7	22.3	25.8	403.1
27	70.0	18.0	161.5	443.8	9.9	18.9	25.7	404.4	91	70.0	18.0	161.5	445.5	9.7	22.2	24.6	403.0
28	70.0	18.0	161.5	444.0	9.9	18.9	25.7	404.3	92	70.0	18.0	161.5	445.3	9.7	22.4	25.3	403.2
29	70.0	18.0	161.5	444.2	9.9	18.7	20.4	404.0	93	70.0	18.0	101.5	445.4	9.8	22.3	20.4	403.1
30	70.0	18.0	101.0	444.3	9.9	10.9	20.2	404.0	94	70.0	18.0	101.0	445.4 445.2	9.8	22.4	23.3 95.7	403.0
20	70.0	10.0	101.5	444.2	9.9	19.1	23.3	404.1	90	70.0	10.0	161.6	44J.J 445.5	9.7	22.J 22.J	23.7	403.2
32	70.0	18.0	161.5	444.5	9.9	19.0	25.0	404.0	90	70.0	18.0	161.5	44.5.5	9.0	22.4	2J.1 25.5	403.1
34	70.0	18.0	161.6	444.5 AAA A	9.9 Q Q	19.1	25.8	404.1	97	70.0	18.0	161.5	445.6	9.8	22.3	25.8	402.9
35	70.0	18.0	161.6	444 1	9.8	19.5	28.6	404.3	99	70.0	18.0	161.5	445.7	9.8	22.3	26.0	402.9
36	70.0	18.0	161.5	444 1	98	19.5	28.4	404.2	100	70.0	18.0	161.5	445.7	98	22.3	25.2	402 7
37	70.0	18.0	161.5	443.7	9.8	19.8	27.9	404.4	200	70.0	18.0	161.5	447.1	9.9	24.4	21.0	401.6
38	70.0	18.0	161.5	443.8	9.8	19.7	27.7	404.4	300	70.0	18.0	161.5	447.9	9.8	26.3	22.5	400.9
39	70.0	18.0	161.5	444.0	9.8	19.7	27.5	404.4	400	70.0	18.0	161.5	448.3	9.8	27.5	22.3	400.4
40	70.0	18.0	161.5	444.3	9.8	19.6	25.6	404.0	500	70.0	18.0	161.5	449.0	9.8	28.6	21.2	399.8
41	70.0	18.0	161.5	444.4	9.8	19.7	25.4	403.9	600	70.0	18.0	161.5	448.9	9.8	29.9	19.2	400.0
42	70.0	18.0	161.5	444.3	9.8	19.8	25.4	404.0	700	70.0	18.0	161.5	449.0	9.8	31.3	19.0	399.9
43	70.0	18.0	161.5	444.3	9.8	19.9	25.1	404.0	800	70.0	18.0	161.5	449.4	9.7	32.2	19.0	399.5
44	70.0	18.0	161.5	444.4	9.9	19.9	25.2	403.9	900	70.0	18.0	161.5	449.8	9.8	33.0	18.5	399.1
45	70.0	18.0	161.5	444.3	9.9	20.1	25.5	404.0	1 000	70.0	18.0	161.5	449.9	9.8	33.9	17.7	399.1
46	70.0	18.0	161.5	444.4	9.8	20.1	25.7	403.9	2 000	70.0	18.0	161.5	452.3	9.8	39.7	19.9	397.0
4/	70.0	18.0	101.5	444.4 AAA E	9.8	20.2	20.1	403.9	3000	70.0	18.0	101.5	452.5 454 0	9.7	45.5	20.6	396.8 205.2
40	70.0	10.0	101.0	444.0 AAA 9	9.0 9.0	20.3	20.0 25.7	403.0	5 000	70.0	10.0	101.0	404∠ 454 €	9.0	49.1	21.9	395.5
49	70.0	18.0	161.5	444.0	9.0	20.5	25.8	403.0	6,000	70.0	18.0	161.6	454.0 155.1	9.5	56.0	25.0	393.0
51	70.0	18.0	161.5	444.7	9.0	20.2	25.0	403.0	7 000	70.0	18.0	161.6	455.2	9.1 8 Q	59.0	23.1	394.6
52	70.0	18.0	161.5	444 8	99	20.3	25.2	403.5	8 000	70.0	18.0	161.6	456 6	90	60.2	287	393.4
53	70.0	18.0	161 5	444 8	98	20.5	25.0	403.7	9 000	70 0	18.0	161 6	457.9	9.1	62.6	28.5	392.2
54	70.0	18.0	161.6	444.9	9.9	20.5	24.8	403.7	10 000	70.0	18.0	161.6	459.1	9.3	62.0	36.2	391.2
55	70.0	18.0	161.5	444.9	9.8	20.5	25.1	403.6	11 000	70.0	18.0	161.6	459.9	9.4	65.1	36.0	390.5
56	70.0	18.0	161.5	444.9	9.8	20.6	25.1	403.6	12 000	70.0	18.0	161.6	460.9	9.4	68.7	34.8	389.7
57	70.0	18.0	161.5	444.7	9.8	20.8	25.9	403.7	13 000	70.0	18.0	161.6	462.5	9.6	71.3	34.5	388.4
58	70.0	18.0	161.6	444.8	9.8	20.8	25.5	403.7	14 000	70.0	18.0	161.6	463.0	9.5	75.2	33.4	387.9
59	70.0	18.0	161.5	444.8	9.8	20.9	26.0	403.7	15 000	70.0	18.0	161.6	464.1	9.4	77.7	34.6	387.0
60	70.0	18.0	161.5	444.8	9.9	20.9	25.7	403.5	16 000	70.0	18.0	161.6	464.5	9.5	81.3	33.2	386.7
61	70.0	18.0	161.5	444.8	9.8	21.0	25.7	403.6	17 000	70.0	18.0	161.5	465.3	9.6	84.5	33.0	386.0
62	70.0	18.0	161.5	444.9	9.8	21.0	25.7	403.5	18 000	70.0	18.0	161.6	466.4	9.7	87.5	32.4	385.1
63	70.0	18.0	161.5	444.9	9.8	21.1	26.3	403.5	19 000	70.0	18.0	161.5	466.8	9.8	90.5	32.1	384.7
64	/0.0	18.0	161.5	444.8	9.8	21.3	26.3	403.6	20 000	/0.0	18.0	161.6	467.1	9.8	93.7	31.7	384.5

MG-004-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 230 kPa

N (cycles)	n3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	કા (પ્રક્ર)	CV 81 (%)	કામ (ઘર)	CV an (%%)	Er (MPa)	N (cycles)	n3. (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	લ લાકો	CV sr (%)	ទា វរទេ)	CV m (%%)	Fr/MPa)
1	70.0	22.8	206.4	515.0	85	12	62	445.0	65	70.0	23.0	206.3	5215	85	τρημε) 107	Q 2 Q 2	/39.6
2	70.0	22.8	206.3	516.3	86	18	10.1	443.7	60	70.0	23.0	200.0	521.5	85	10.7	5.Z 10.0	439.6
3	70.0	22.8	206.2	516.8	85	24	13.5	443.1	67	70.0	23.0	2002	521.5	0.5	10.0	0.1	433.0
3	70.0	22.0	200.2	517.0	0.0	2.4	10.0	442.0	60	70.0	23.0	200.5	521.0	0.0	10.0	9.1	439.7
4 E	70.0	22.0	200.2	517.5	0.0	2.9	12.3	442.0	08	70.0	23.0	200.3	521.0	8.5	10.9	8.Z	439.0
5	70.0	22.0	200.2	517.5	0.0	3.3	10.1	442.0	69	70.0	23.0	206.3	521.5	8.5	11.1	9.2	439.8
0	70.0	22.8	200.2	517.6	0.0	3.1	14.3	442.3	70	70.0	23.0	206.3	521.6	8.5	11.1	9.6	439.7
	70.0	22.8	200.2	518.1	8.S	3.9	15.2	442.2	71	70.0	23.0	206.3	521.5	8.6	11.2	9.3	439.7
8	70.0	22.9	206.3	518.6	8.5	4.1	13.6	441.8	72	70.0	23.0	206.3	521.8	8.5	11.1	9.1	439.4
9	70.0	22.9	206.3	518.4	8.5	4.5	14.7	442.0	73	70.0	23.0	206.3	521.6	8.5	11.3	8.9	439.5
10	70.0	22.9	206.3	518.9	8.6	4.5	10.3	441.6	74	70.0	23.0	206.3	521.6	8.6	11.5	8.2	439.6
11	70.0	22.9	206.2	518.7	8.5	4.9	13.9	441.6	75	70.0	23.0	206.3	521.8	8.6	11.5	8.2	439.5
12	70.0	22.9	206.2	519.2	8.6	4.9	9.2	441.2	76	70.0	23.0	206.3	521.7	8.6	11.6	7.7	439.6
13	70.0	22.9	206.3	518.9	8.5	5.4	12.6	441.7		70.0	23.0	206.3	521.8	86	11.6	7.5	439.4
14	70.0	22.9	206.3	519.1	8.6	5.6	12.7	441.4	78	70.0	23.0	206.2	521.8	86	11.7	7.1	439.4
15	70.0	22.9	206.3	519.7	8.6	5.5	8.8	441.0	79	70.0	23.0	206.3	521.9	86	11.7	7.9	A39 A
16	70.0	22.9	206.2	519.5	8.6	5.8	12.8	441.0	80	70.0	23.0	206.3	522.1	8.6	11.6	7.6	A30.3
17	70.0	22.9	206.2	519.5	8.5	5.9	13.1	441.0	0.0	70.0	23.0	200.5	522.1	0.0	11.0	7.0	439.3
18	70.0	22.9	206.3	519.5	8.6	6.1	13.0	441.1	01	70.0	23.0	200.4	522.1	0.0	11.7	1.9	439.3
19	70.0	22.9	206.3	519.8	85	63	15.7	440.9	02	70.0	23.0	200.3	522.0	0.0	11.0	0.0	439.3
20	70 0	22.9	206.3	520.3	87	61	98	440 4	600	70.0	23.0	200.3	521.9	0.0	12.0	9.2	439.3
21	70.0	22.9	206.3	519.9	85	65	14.9	440.8	84	70.0	23.0	206.2	522.0	8.6	12.0	9.2	439.2
22	70.0	22.5	206.2	520.3	86	63	13.2	440.4	85	70.0	23.0	206.3	522.0	8.6	12.1	9.0	439.4
22	70.0	22.5	206.2	510.9	9.5	6.9	14.9	440.9	86	70.0	23.0	206.3	522.0	8.6	12.1	9.5	439.3
2.3	70.0	22.5	200.0	515.0	0.0	6.5	19.0	440.3	87	70.0	23.0	206.3	521.9	8.6	12.2	10.0	439.4
24	70.0	22.5	200.0	520.5	0.0	6.0	12.3	440.4	88	70.0	23.0	206.3	522.0	8.5	12.3	10.2	439.3
25	70.0	22.9	200.5	520.1	0.0	6.0	14.0	440.7	89	70.0	23.0	206.3	522.0	8.5	12.3	10.2	439.2
20	70.0	22.9	200.5	520.7	0.7	0.0	14.0	440.2	90	70.0	23.0	206.3	522.1	8.6	12.3	9.6	439.1
21	70.0	22.9	200.3	520.3	8.5	7.1	17.0	440.0	91	70.0	23.0	206.3	522.0	8.6	12.4	9.2	439.3
28	70.0	22.9	206.3	520.4	8.5	12	18.6	440.5	92	70.0	23.0	206.3	522.1	8.6	12.5	9.1	439.2
29	70.0	22.9	206.3	520.9	8.7	7.1	14.1	440.1	93	70.0	23.0	206.3	522.1	8.6	12.2	5.6	439.2
30	70.0	22.9	206.3	520.9	8.7	12	13.0	439.9	94	70.0	23.0	206.3	522.3	8.6	12.3	5.1	439.0
31	70.0	22.9	206.3	520.5	8.6	7.6	15.1	440.3	95	70.0	23.0	206.3	522.2	86	12.5	72	439 1
32	70.0	22.9	206.3	521.1	8.7	7.5	12.2	439.9	96	70.0	23.0	206.3	522.0	86	12.5	87	439.2
33	70.0	22.9	206.3	521.1	8.7	7.6	11.1	439.9	07	70.0	23.0	206.3	521.0	86	12.6	8.0	130 3
34	70.0	22.9	206.3	521.2	8.6	7.7	14.5	439.9	08	70.0	23.0	206.3	521.0	86	12.0	8.0	139.3
35	70.0	22.9	206.3	521.3	8.7	7.7	11.4	439.7	00	70.0	23.0	206.2	521.5	9.6	12.1	0.0	420.4
36	70.0	23.0	206.2	521.3	8.7	7.9	11.9	439.7	100	70.0	23.0	200.5	521.0	9.6	16.2	2.0	439.9
37	70.0	23.0	206.3	521.1	8.7	8.0	11.0	439.9	200	70.0	23.0	200.5	523.5	9.5	10.2	3.3	4302
38	70.0	23.0	206.3	520.9	8.6	8.4	14.9	440.0	230	70.0	23.0	200.5	JZJ.1 E04 E	0.5	13.2	3.5	437.3
39	70.0	23.0	206.2	521.4	8.7	8.2	12.2	439.6	390	70.0	23.0	200.5	524.5	0.4	21.0	1.5	437 2
40	70.0	23.0	206.3	521.1	8.6	8.5	14.8	439.9	490	70.0	23.0	200.3	524.9 FOF C	0.0	Z4.Z	3.0	430.9
41	70.0	23.0	206.2	521.0	8.6	8.7	14.1	439.9	590	70.0	23.0	200.3	525.0	8.4	20.1	4.7	430.3
42	70.0	23.0	206.3	521.1	8.6	8.8	14.5	439.9	690	70.0	23.0	206.3	526.3	8.5	28.0	3.0	435.7
43	70.0	23.0	206.3	521.1	8.5	8.9	13.6	439.9	/90	70.0	23.0	206.3	526.9	8.5	30.0	2.8	435.2
44	70.0	23.0	206.3	521.1	8.6	9.0	13.1	440.0	890	70.0	23.0	206.3	528.0	8.4	31.3	3.5	434.3
45	70.0	23.0	206.3	521.1	8.6	9.0	12.1	440.0	990	70.0	23.0	206.3	528.6	8.5	32.8	4.2	433.8
46	70.0	23.0	206.2	521.0	8.6	92	12.4	439.9	1 990	70.0	23.0	206.3	533.9	8.5	46.2	7.8	429.5
47	70.0	23.0	206.3	521.0	8.6	9.4	12.1	440.0	2 990	70.0	23.0	206.3	536.3	8.5	59.7	7.2	427.6
48	70.0	23.0	206.3	521.4	8.6	9.4	10.2	439.8	3 990	70.0	23.0	206.3	538.1	8.6	72.1	7.8	426.2
49	70.0	23.0	206.3	521.1	8.6	9.5	10.8	440.0	4 990	70.0	23.0	206.3	540.6	8.6	82.1	8.8	424.2
50	70.0	23.0	206.3	521.2	8.6	9.5	9.8	439.9	5 990	70.0	23.0	206.3	536.1	9.1	96.3	10.2	427.8
51	70.0	23.0	206.2	521.4	86	95	98	439.6	6 990	70.0	23.0	206.3	535.2	9.4	108.1	12.1	428.5
52	70.0	23.0	206.2	521.4	86	96	92	4397	7 990	70.0	23.0	206.3	536.9	9.2	118.0	12.5	427.2
53	70.0	23.0	206.3	521.4	86	97	10.4	439.8	8 990	70.0	23.0	206.3	538.5	9.3	127.8	14.0	425.9
54	70.0	23.0	206.3	521.5	86	9.8	96	439.6	9 990	70 0	23.0	206.3	539.9	92	138 3	13 5	424 7
55	70.0	23.0	206.3	5214	85	10.0	10.0	439.7	10 990	70.0	23.0	206.4	541.2	91	145.9	12.5	423 8
56	70.0	23.0	206 3	521 3	86	10.1	10.2	439.8	11 990	70.0	23.0	206.3	542.2	91	155.0	13.0	423.0
57	70.0	23.0	206 3	521 A	8.6 8.8	10.1	10.2	430.7	12 990	70.0	23.0	206.3	543.4	9.0	159 1	12 1	422 1
58	70.0	23.0	206.3	521.4	86	10.1	11.3	430 Q	13 990	70.0	23.0	206.3	545.6	9.0	167.3	11.6	420.4
50	70.0	23.0	206.3	521.3	8.6	10.2	10.0	430.8	14 000	70.0	22.0	206.4	546.9	0.0	176.5	11 0	A10 A
0.0	70.0	23.0	206.3	521 3	86	10.0	10.5	430.0	15 000	70.0	23.0	206.3	547.5	0.1	184 8	12.2	A18 0
61	70.0	20.0	200.0	501 A	0.0	10.4	10.0	403.3	16 000	70.0	23.0	200.5	547.3 547.7	5.1	103.9	12.2	410.3
60	70.0	23.0	200.2	0Z1.4 504.4	0.0 0.0	10.4	10.0	439.7	17 000	70.0	23.0	200.5	J41.1 EA0.7	9.0	193.0	12.3	410.7
63	70.0	23.0	200.5	JZ 1.4 591 F	0.0	10.5	10.9	459.7	10 990	70.0	23.0	200.0	J40.7 550.0	9.1	202.2	12.0	410.0
64	70.0	2.3.U 33.0	200.3	521.5 591.4	0.D 9.5	10.5	0.7	459.7	10 990	70.0	2.3.0	200.3	000.0	9.1	∠1U.ŏ 010.€	12.3	417.0
04	0.01	Z.J.U	200.0	JZ1.4	0.D	10.7	9.1	4,39.0		10.0	Z.J.U	200.4	0.000	9.1	219.0	12.4	4 10.0

MG-004-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 280 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	EL (ME)	CV ɛr (%)	ध्र) (Jac	CV ɛp (%)	Er (MPa)	N (cycles)	o3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	EL (HE)	CV ɛr (%)	(34) व 3	CV £p (%)	Er (MPa)
1	70.0	27.9	251.7	590.7	9.6	18.7	27.4	473.4	65	70.0	28.0	251.6	599.7	9.7	34.8	15.6	466.3
2	70.0	27.8	251.7	592.4	9.6	20.3	27.3	471.8	66	70.0	28.0	251.6	599.8	9.7	34.9	14.5	466.2
3	70.0	27.8	251.6	593.6	9.6	20.8	27.2	4/0.6	67	70.0	28.0	251.5	600.0 600.4	9.7	34.9	14.5	466.0
4	70.0	27.8	201.0	594.U 504.2	9.7	21.9	21.8	470.2	60	70.0	28.0	201.0	600.1	9.7	35.0	14.7	400.0
6	70.0	27.8	251.5	594.5	9.7	23.1	20.3	470.1	70	70.0	28.1	251.6	600.3	9.7	35.2	14.7	405.9
7	70.0	27.8	251.6	595.0	96	23.6	26.1	469.6	71	70.0	28.1	251.6	600 1	98	35.5	16.5	466.0
8	70.0	27.8	251.5	595.5	9.7	23.9	25.2	469.1	72	70.0	28.1	251.6	600.1	9.8	35.7	16.2	466.0
9	70.0	27.9	251.5	595.9	9.6	24.2	23.8	468.9	73	70.0	28.1	251.5	600.2	9.8	35.5	14.9	465.8
10	70.0	27.9	251.6	596.1	9.6	24.6	23.0	468.7	74	70.0	28.1	251.7	600.2	9.8	35.7	14.7	466.0
11	70.0	27.9	251.6	596.4	9.7	24.9	23.5	468.6	75	70.0	28.1	251.6	600.4	9.7	35.7	15.1	465.9
12	70.0	27.9	251.5	596.3	9.7	25.3	22.2	468.5	76	70.0	28.1	251.6	600.4	9.8	35.9	14.5	465.8
13	70.0	27.9	251.6	596.7	9.7	25.5	21.4	468.3		70.0	28.1	251.6	600.6	9.7	35.9	15.2	465.6
14	70.0	27.9	251.5	597.1	9.7	25.6	21.9	468.0	78	70.0	28.1	201.0 051.5	600.3 600.4	9.7	36.2	14.7	400.8
10	70.0	27.9	201.0	507 3	9.1	20.0	22.2	400.0	19	70.0	20.1 29.1	201.0	600.5	9.7	36.4	10.0	403.0
17	70.0	27.9	251.6	597.4	9.7	26.6	23.2	467.8	81	70.0	20.1	251.6	600.5	9.7	36.4	16.0	465.6
18	70.0	27.9	251.5	597.5	97	26.7	22.6	467.7	82	70.0	28.1	251.6	600.2	98	36.9	15.9	466.0
19	70.0	27.9	251.6	597.9	9.6	26.6	20.8	467.5	83	70.0	28.1	251.5	600.4	9.7	36.9	15.0	465.7
20	70.0	27.9	251.6	598.0	9.6	26.9	20.0	467.4	84	70.0	28.1	251.6	600.5	9.8	37.1	15.8	465.7
21	70.0	27.9	251.6	598.0	9.7	27.3	20.7	467.4	85	70.0	28.1	251.6	600.7	9.7	37.0	14.9	465.6
22	70.0	27.9	251.6	598.1	9.7	27.6	20.4	467.3	86	70.0	28.1	251.6	600.5	9.7	37.3	15.5	465.8
23	70.0	27.9	251.6	598.1	9.7	27.8	20.5	467.3	87	70.0	28.1	251.6	600.5	9.8	37.6	15.8	465.6
24	70.0	27.9	251.6	598.0	9.7	28.2	20.9	467.5	88	70.0	28.1	251.6	600.7	9.7	37.5	15.5	465.5
25	70.0	27.9	251.6	598.2	9.7	28.2	20.6	467.4	89	70.0	28.1	251.6	600.7	9.7	37.5	15.6	465.6
20	70.0	27.9	201.0	- 596.∠ 509.2	9.7	28.4	20.7	407.2	90	70.0	20.1	201.0	0.00	9.7	37.5	10.0	400.0 465.5
21	70.0	27.9	201.0	090.0 509.5	9.1	20.1 29.0	19.5	407.1	91	70.0	20.1 29.1	201.7	601.0	9.7	37.0	10.0	400.0
20	70.0	27.5	251.6	598.4	9.7	20.3	19.4	467.1	93	70.0	20.1	251.6	600.7	9.8	38.1	16.2	465.5
30	70.0	28.0	251.6	598.5	9.7	29.3	19.1	467.1	94	70.0	28.1	251.6	600.8	9.8	38.2	16.3	465.5
31	70.0	28.0	251.6	598.3	9.6	29.7	18.8	467.3	95	70.0	28.1	251.6	601.0	9.8	38.3	16.4	465.3
32	70.0	28.0	251.6	598.4	9.6	29.9	18.5	467.2	96	70.0	28.1	251.6	600.8	9.8	38.4	16.6	465.4
33	70.0	28.0	251.6	598.4	9.6	30.1	18.6	467.2	97	70.0	28.1	251.5	601.0	9.8	38.4	16.9	465.2
34	70.0	28.0	251.6	598.5	9.6	30.2	18.5	467.2	98	70.0	28.1	251.5	600.9	9.7	38.7	17.1	465.3
35	70.0	28.0	251.6	598.3	9.7	30.6	18.7	467.3	99	70.0	28.1	251.6	600.9	9.8	38.8	17.0	465.4
36	70.0	28.0	251.6	598.5	9.7	30.7	18.8	467.1	100	70.0	28.1	251.6	601.0	9.7	38.9	16.6	465.3
31	70.0	28.0	251.6	598.4	9.7	30.9	18.8	467.2	200	70.0	28.1	251.6	602.6	9.9	47.3	16.1	464.1
38	70.0	28.0	251.6	1.89C	9.7	31.0	18.Z	407.0	300	70.0	28.1	251.6	603.5 604.6	9.8	53.9	16.1	463.4
40	70.0	28.0	251.0	508.7	9.7	31.0	10.5	400.0	500	70.0	20.1	251.0	604.0	9.7	59.Z 64.4	16.0	402.0
41	70.0	28.0	251.6	598.9	97	31.5	17.8	466.8	600	70.0	28.1	251.6	605.3	98	69.5	16.5	462.0
42	70.0	28.0	251.6	598.9	9.7	31.6	17.7	466.8	700	70.0	28.1	251.6	606.3	9.8	73.9	16.1	461.3
43	70.0	28.0	251.6	599.0	9.7	31.8	18.1	466.8	800	70.0	28.1	251.6	606.2	9.8	79.6	15.7	461.4
44	70.0	28.0	251.6	599.2	9.7	31.7	17.6	466.6	900	70.0	28.1	251.6	607.0	9.8	83.9	14.8	460.8
45	70.0	28.0	251.6	599.1	9.7	32.0	17.3	466.6	1 000	70.0	28.1	251.6	607.4	9.8	88.7	13.6	460.4
46	70.0	28.0	251.6	599.1	9.7	32.2	17.5	466.7	2 000	70.0	28.1	251.6	613.7	9.9	128.5	8.9	455.7
47	70.0	28.0	251.6	599.2	9.7	32.3	17.5	466.5	3 000	70.0	28.1	251.6	615.4	10.2	164.5	9.2	454.4
48	70.0	28.0	251.6	599.1	9.7	32.4	10.8	400.7	4 000	70.0	28.1	251.6	619.5	10.3	196.1	6.2	451.4
49	70.0	28.0	201.0	599.∠ £00.2	9.7	32.0	15.8 15.6	400.7	5 000	70.0	28.1 29.1	231.0	0∠1∠ 625.2	10.4	220.3	4.7	430.2
51	70.0	28.0	251.0	599.5 500.1	9.7	32.0	15.0	400.0	7 000	70.0	20.1	251.0	626.0	10.4	231.0	3.4	447.4
52	70.0	28.0	251.6	599.1	97	33.3	16.2	466.7	8,000	70.0	28.1	251.0	628.4	10.0	297.6	48	445.1
53	70.0	28.0	251.6	599.3	9.7	33.3	15.8	466.6	9 000	70.0	28.1	251.6	631.2	10.7	318.0	4.8	443.1
54	70.0	28.0	251.7	599.4	9.7	33.2	15.0	466.6	10 000	70.0	28.1	251.7	631.7	10.9	343.1	6.2	442.9
55	70.0	28.0	251.7	599.5	9.7	33.5	15.8	466.5	11 000	70.0	28.1	251.7	633.9	11.1	363.6	7.1	441.3
56	70.0	28.0	251.6	599.3	9.7	33.8	15.7	466.6	12 000	70.0	28.1	251.7	636.7	10.8	382.3	7.3	439.3
57	70.0	28.0	251.6	599.4	9.7	33.9	17.0	466.6	13 000	70.0	28.1	251.7	636.1	11.3	404.8	8_4	439.8
58	70.0	28.0	251.6	599.7	9.7	33.7	15.6	466.3	14 000	70.0	28.1	251.7	637.8	11.2	430.8	10.7	438.6
59	70.0	28.0	251.6	599.6	9.7	33.8	14.5	466.4	15 000	70.0	28.1	251.7	639.0	10.8	474.0	18.5	437.9
60	/0.0 70.0	28.0	251.6	599.2	9.7	34.3	15.6	466.6	16 000	/0.0	28.1	251.7	641.1	10.7	504.0	21.1	436.4
61	70.0	28.0	251.5	599.4 500.6	9.7	34.4 24.4	15.7	406.4	17 000	70.0	28.1	251./	642.5	10.5	531.0	23.0	435.4
20	70.0	∠a.u 28.0	201.0 251.5	099.0 500.6	9.7	34.4 34.6	14.9	400.4	10,000	70.0	∠ö.l 29.1	201.7 251.7	043.4 645.6	10.4	591.1 591.0	24.0 25.6	434.8 A22.2
64	70.0	20.0 28.0	251.5	599.0	9.1 Q 7	34.0	14.5	466.3	20,000	70.0	∠o.1 28.1	251.7	646 3	10.3	604.0	25.0	432 Q
	10.0	20.0	201.0	000.1	5.1	v I.v	11.9	100.0		10.0	2W. I	201.1	010.0	14.2	VV I.V	2.7.1	102.5

MG-005-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 40 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ET (µE)	CV εг (%)	EP (µE)	СV εр (%)	Er (MPa)	ſ	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (µE)	CV £r (%)	EP (HE)	СV εр (%)	Er (MPa)
1	20.0	3.8	36.1	160.4	8.9	74.6	46.8	248.7		65	20.0	4.0	36.3	181.4	8.3	146.7	25.0	222.0
2	20.0	3.8	36.1	163.0	8.9	83.5	42.9	244.6		66	20.0	4.0	36.3	181.5	8.3	147.0	25.0	221.9
3	20.0	3.8	36.1	164.8	8.9	89.2	40.8	242.3		67	20.0	4.0	36.3	181.7	8.3	147.4	24.9	221.8
4	20.0	3.8	36.2	166.3	8.9	93.4	39.3	240.5		68	20.0	4.0	36.3	181.7	8.3	147.7	24.9	221.6
5	20.0	3.8	36.2	167.4	8.8	96.8	38.2	239.0		69	20.0	4.0	36.3	181.8	8.3	148.0	24.9	221.7
6	20.0	3.8	36.2	168.4	8.7	99.7	37.3	237.7		70	20.0	4.0	36.3	181.9	8.3	148.3	24.8	221.5
7	20.0	3.8	36.2	169.3	8.8	102.2	36.5	236.7		71	20.0	4.0	36.3	181.9	8.3	148.5	24.8	221.5
8	20.0	3.8	36.2	169.9	8.7	104.6	35.7	235.7		72	20.0	4.0	36.3	182.0	8.3	148.9	24.8	221.4
9	20.0	3.8	36.2	170.6	8.6	106.6	35.0	235.0		73	20.0	4.0	36.3	182.1	8.3	149.2	24.7	221.2
10	20.0	3.9	36.2	171.3	8.5	108.5	34.4	234.0		74	20.0	4.0	36.3	182.1	8.3	149.5	24.7	221.2
11	20.0	3.9	36.2	171.8	8.5	110.2	33.8	233.2		75	20.0	4.0	36.3	182.2	8.2	149.8	24.7	221.1
12	20.0	3.9	36.3	172.3	8.6	111.8	33.2	232.8		76	20.0	4.0	36.3	182.2	8.2	150.0	24.7	221.1
13	20.0	3.9	36.2	1/2.7	8.5	113.3	32.7	232.2		77	20.0	4.0	36.4	182.2	8.3	150.3	24.6	221.4
14	20.0	3.9	36.3	1/3.2	8.4	114.8	32.2	231.7		78	20.0	4.0	36.3	182.4	8.2	150.6	24.6	220.9
10	20.0	3.9	30.3 36.3	1/3.4	8.4	116.1	31.8	231.4		79	20.0	4.0	30.3 56.5	182.4	8.2	150.9	24.5	221.0
17	20.0	3.9	30.3	174.0	8.4	117.3	31.4	230.7		80	20.0	4.0	- 30.3 Se S	182.4	8.2	131.1	24.3	220.9
19	20.0	30	36.3	174.5	9.4 9.4	119.6	30.7	230.5		92	20.0	4.0	36.4	192.7	82	151.5	24.4	220.8
10	20.0	39	36.3	174.5	0.4 8.4	120.7	30.7	230.0		0Z 83	20.0	4.0	36.3	192.7	0.Z 8.1	151.0	24.4	220.6
20	20.0	3.9	36.3	175.2	83	121.7	30.0	229.2		84	20.0	4.0	36.3	182.6	83	152.2	24.3	220.6
21	20.0	3.9	36.3	175.4	8.3	122.7	29.8	229.1		85	20.0	4.0	36.3	182.8	8.3	152.4	24.3	220.5
22	20.0	3.9	36.3	175.6	8.3	123.7	29.5	228.9		86	20.0	4.0	36.3	182.9	8.3	152.6	24.3	220.5
23	20.0	3.9	36.3	175.8	8.3	124.6	29.2	228.5		87	20.0	4.0	36.3	182.9	8.3	152.9	24.2	220.4
24	20.0	3.9	36.3	176.0	8.3	125.4	29.0	228.2		88	20.0	4.0	36.3	182.9	8.2	153.1	24.2	220.5
25	20.0	3.9	36.3	176.3	8.3	126.3	28.7	227.9		89	20.0	4.0	36.3	183.0	8.3	153.3	24.2	220.2
26	20.0	3.9	36.3	176.6	8.3	127.0	28.6	227.7		90	20.0	4.0	36.3	183.1	8.2	153.6	24.1	220.1
27	20.0	3.9	36.3	176.7	8.3	127.9	28.4	227.6		91	20.0	4.0	36.3	183.2	8.3	153.8	24.1	220.0
28	20.0	3.9	36.3	176.9	8.3	128.6	28.2	227.3		92	20.0	4.0	36.3	183.2	8.3	154.0	24.1	220.0
29	20.0	3.9	36.3	177.1	8.3	129.3	28.1	227.0		93	20.0	4.0	36.3	183.3	8.3	154.2	24.1	219.9
30	20.0	3.9	36.3	177.4	8.3	130.1	27.9	226.7		94	20.0	4.0	36.3	183.3	8.3	154.5	24.0	220.0
31	20.0	3.9	36.3	177.6	8.3	130.8	27.7	226.4		95	20.0	4.0	36.3	183.4	8.3	154.7	24_0	219.8
32	20.0	3.9	36.3	177.7	8.3	131.5	27.6	226.3		96	20.0	4.0	36.3	183.3	8.2	154.9	24.0	219.9
33	20.0	3.9	36.3	177.9	8.3	132.1	27.4	226.2		97	20.0	4.0	36.3	183.4	8.3	155.1	24.0	219.8
34	20.0	3.9	36.3	178.0	8.2	132.7	27.3	226.0		98	20.0	4.0	36.3	183.4	8.2	155.4	23.9	219.7
35	20.0	3.9	36.3	178.3	8.3	133.3	27.1	225.5		99	20.0	4.0	36.3	183.5	8.3	155.6	23.9	219.7
36	20.0	3.9	36.3	178.4	8.2	133.9	27.0	225.4		100	20.0	4.0	36.3	183.5	8.3	155.8	23.9	219.7
37	20.0	3.9	36.3	1/8.6	8.2	134.5	26.9	225.2		200	20.0	4.0	36.3	186.9	8.2	168.6	22.1	215.8
38	20.0	3.9	30.3	1/8.6	8.2	135.0	20.8	225.2		300	20.0	4.0	30.4	189.0	8.2	1/6.0	21.7	213.5
39	20.0	3.9	30.3	178.8	8.2	133.0	20.7	224.9		400	20.0	4.0	30.4	190.3	8.2	181.3	21.3	212.1
40	20.0	3.9	36.3	179.0	9.3	136.7	20.0	224.7		600	20.0	4.0	30.4	191.1	0.Z 9.1	103.3	20.9	211.5
42	20.0	39	363	179.2	82	137.3	26.5	224.0		700	20.0	4.0	36.4	192.8	8.0	190.0	21.1	209.6
43	20.0	39	36.3	179.3	82	137.5	26.3	224.5		800	20.0	4.0	36.4	193.3	80	191.9	21.2	209.1
44	20.0	3.9	36.3	179.5	8.2	138.2	26.2	224.2		900	20.0	4.0	36.4	193.8	8.1	193.7	21.2	208.6
45	20.0	3.9	36.3	179.5	8.2	138.7	26.1	224.2		1 000	20.0	4.0	36.5	194.1	8.2	195.0	21.3	208.2
46	20.0	3.9	36.3	179.8	8.2	139.1	26.1	224.0		2 000	20.0	4.0	36.4	196.3	8.4	202.7	21.7	205.8
47	20.0	3.9	36.4	179.8	8.2	139.6	26.0	224.0		3 000	20.0	4.0	36.4	197.8	8.4	206.5	21.9	204.4
48	20.0	3.9	36.3	179.9	8.2	140.1	25.9	223.7		4 000	20.0	4.0	36.5	198.8	8.1	209.3	22.1	203.5
49	20.0	3.9	36.3	180.1	8.2	140.6	25.9	223.5		5 000	20.0	4.0	36.5	198.9	8.1	212.0	22.1	203.4
50	20.0	3.9	36.3	180.1	8.2	141.0	25.9	223.4		6 000	20.0	4.0	36.5	198.9	8.1	214.2	22.2	203.3
51	20.0	3.9	36.3	180.2	8.2	141.5	25.8	223.4		7 000	20.0	4.0	36.4	198.9	8.1	216.1	22.2	203.3
52	20.0	3.9	36.3	180.1	8.3	142.0	25.7	223.5		8 000	20.0	4.0	36.4	199.2	8.1	217.0	22.3	202.7
53	20.0	3.9	36.3	180.3	8.3	142.3	25.7	223.2		9 000	20.0	4.0	36.4	199.0	8.3	218.5	22.2	202.9
54	20.0	3.9	36.3	180.4	8.3	142.7	25.6	223.0		10 000	20.0	4.0	36.4	199.3	8.2	219.4	22.3	202.5
55	20.0	3.9	36.3	180.7	8.3	143.1	25.5	222.7		11 000	20.0	4.0	36.4	199.7	8.2	219.3	22.8	202.1
56	20.0	3.9	36.3	180.7	8.3	143.5	25.4	223.0		12 000	20.0	4.0	36.3	200.1	8.2	218.6	23.6	201.7
5/	20.0	3.9	36.3	180.8	8.2	143.9	25.3	222.8		13 000	20.0	4.0	36.3	199.7	8.0	219.8	23.6	201.8
58	20.0	3.9	36.3	180.9	8.2	144.2	25.4	222.6		14 000	20.0	4.0	36.3	199.6	8.1	220.5	23.7	201.8
59	20.0	3.9	36.3	181.1	8.2	144.5	25.3	222.4		15 000	20.0	4.0	36.3	199.8	8.1	221.2	23.6	201.6
64	20.0	4.0	30.3 36.3	181.0	8.Z	145.0	23.2	222.0		10,000	20.0	4.0	30.3 26.2	200.0	8.0	2221	23.1	201.4
61 69	20.0	4.0	30.3 56.5	101.2	0.Z	143.3	23.2	222.3		19,000	20.0	4.0	30.3 36.3	200.4	0.U 9.0	2223	23. <i>1</i> 33.6	200.9
63	20.0	4.U 3.0		101.3	0.3 9.7	143.7	23.1 25.0	222.2		19,000	20.0	4.0	363	200.4	a.u 8.0	223.3	∠3.0 23.6	201.0
60 64	20.0	3.9 1 A A	36.3	191.2	0.Z 8.3	146.4	25.0	222 0		20,000	20.0	4.0	36.3	200.3	80	224.1	23.0	200.0
	20.0	4.0	JU.J	101.4	0.0	140.4	23.0	222.0	l	20000	20.0	ч. V	JJ.J	200.0	0.V	224.0	23.3	2.00.0

MG-005-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 80 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (HE)	CV & (%)	(Juc) qa	СV ар (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (k₽a)	EF (HE)	CV EF (%)	(३५) व्ह	СV ғр (%)	Er (MPa)
1	20.0	8.1	71.9	287.9	9.3	39.2	22.3	277.8	65	20.0	8.1	72.2	310.2	10.3	81.9	2.9	258.7
2	20.0	8.1	72.1	292.3	9.4	44.2	18.7	274.2	66	20.0	8.1	72.2	310.3	10.4	82_0	2.9	258.8
3	20.0	8.1	72.1	294.5	9.7	47.7	17.4	272.4	67	20.0	8.1	72.2	310.7	10.4	82.0	2.9	258.4
4	20.0	8.1	72.1	296.3	9.6	49.9	15.5	270.7	68	20.0	8.1	72.2	310.8	10.3	82.2	2.8	258.3
5	20.0	8.1	72.1	297.8	9.6	51.5	14.1	269.4	69	20.0	8.1	72.2	310.6	10.4	82_4	2.8	258.4
6	20.0	8.1	72.2	299.2	9.6	52.9	13.5	268.2	70	20.0	8.1	72.2	310.8	10.3	82.5	2.7	258.4
7	20.0	8.1	72.2	300.1	9.6	54.2	12.5	267.4	71	20.0	8.1	72.2	310.7	10.3	82.8	2.7	258.5
8	20.0	8.1	72.2	300,9	9.6	55.3	11.9	266.6	72	20.0	8.1	72.2	310.8	10.4	83.0	2.7	258.4
9	20.0	8.1	72.2	301.6	9.7	56.5	11.4	266.2	73	20.0	8.1	72.2	310.8	10.4	83.3	2.6	258.4
10	20.0	8.1	72.2	302.1	9.7	57.6	10.7	265.6	74	20.0	8.1	72.2	310.8	10.4	83.5	2.5	258.4
11	20.0	8.1	72.2	302.5	9.7	58.6	10.1	265.2	75	20.0	8.1	72.2	310.8	10.4	83.9	2.5	258.3
12	20.0	8.1	72.3	303.2	9.8	59.6	9.8	264.9	76	20.0	8.1	72.2	310.9	10.4	83.9	2.5	258.3
13	20.0	0.1	72.3	303.3	9.0	61.3	9.0	204.0	70	20.0	0.1	72.2	311.1	10.4	84.0	2.3	200.1
14	20.0	0.1 9.0	72.3	304.0	9.0	61.0	9.5	204.2	70	20.0	0.1	72.2	211.2	10.4	94.0	2.4	230.1
15	20.0	8.0	72.2	304.3	9.0 9.0	62.7	0.5	263.5	90	20.0	0.1 8.1	72.2	311.5	10.4	84 2	2.3	257.8
17	20.0	8.0	72.3	304.9	9.9	63.6	84	263.5	81	20.0	81	72.2	311.6	10.4	84.3	23	257.6
18	20.0	8.0	72.3	305.2	9.9	64 1	82	263.1	82	20.0	8 1	72.2	311.6	10.4	84.5	24	257.7
19	20.0	80	72.2	305.4	10.0	64.8	80	262.8	83	20.0	8 1	72.2	311.8	10.4	84.6	24	257.5
20	20.0	8.0	72.3	305.6	10.1	65.6	8.0	262.7	84	20.0	8.1	72.2	311.8	10.4	84.8	2.3	257.5
21	20.0	8.0	72.2	306.0	10.1	66.1	7.7	262.3	85	20.0	8.1	72.2	311.9	10.4	84.9	2.3	257.4
22	20.0	8.0	72.3	306.3	10.0	66.7	7.5	262.2	86	20.0	8.1	72.2	311.9	10.4	85.2	2.2	257.4
23	20.0	8.0	72.2	306.4	10.1	67.2	7.3	261.9	87	20.0	8.1	72.2	312.0	10.4	85.3	2.2	257.5
24	20.0	8.0	72.3	306.6	10.1	67.8	7.2	261.9	88	20.0	8.1	72.2	312.1	10.4	85.4	2.2	257.3
25	20.0	8.0	72.2	306.8	10.1	68.4	7.2	261.7	89	20.0	8.1	72.3	312.0	10.4	85.6	2.2	257.5
26	20.0	8.1	72.3	307.0	10.0	68.9	7.0	261.6	90	20.0	8.1	72.2	312.1	10.4	85.7	2.2	257.4
27	20.0	8.1	72.2	307.1	10.1	69.4	6.7	261.5	91	20.0	8.1	72.2	312.2	10.4	85.8	2.2	257.3
28	20.0	8.1	72.2	307.3	10.1	69.9	6.6	261.2	92	20.0	8.1	72.2	312.1	10.5	86.1	2.4	257.3
29	20.0	8.1	72.3	307.4	10.1	70.4	6.5	261.2	93	20.0	8.1	72.2	312.1	10.5	86.3	2.3	257.2
30	20.0	8.1	72.2	307.6	10.1	70.8	6.3	261.1	94	20.0	8.1	72.2	312.3	10.4	86.3	2.1	257.2
31	20.0	8.1	72.2	307.9	10.1	71.2	6.2	260.7	95	20.0	8.1	72.2	312.3	10.4	86.4	2.0	257.1
32	20.0	8.1	72.2	307.9	10.1	71.6	6.1	260.8	96	20.0	8.1	72.2	312.5	10.5	86.5	2.0	257.0
33	20.0	8.1	72.2	308.0	10.1	72.0	6.0	260.7	97	20.0	8.1	72.2	312.5	10.4	86.7	1.9	257.0
34	20.0	8.1	72.2	308.2	10.1	72.3	5.8	260.5	98	20.0	8.1	72.3	312.6	10.4	86.7	1.9	257.0
35	20.0	8.1	72.2	308.3	10.1	72.8	5.7	260.3	99	20.0	8.1	72.2	312.6	10.5	86.9	2.1	256.9
36	20.0	8.1	72.2	308.5	10.2	73.1	5.7	260.2	100	20.0	8.1	72.2	312.6	10.5	87.0	1.9	255.9
37	20.0	8.1	72.2	308.5	10.1	73.5	5.5	260.2	200	20.0	8.1	72.2	315.7	10.5	96.4	1.0	254.4
	20.0	0.1	72.2	308.7	10.1	74.9	5.4 5.4	200.1	300	20.0	0.1	72.2	317.0	10.7	1023	2.0	233.4
	20.0	0.1	72.2	300.0	10.1	74.6	5.4	250.0	500	20.0	0.1	72.2	210.3	10.0	100.9	3.1	252.2
40	20.0	81	72.2	309.0	10.2	74.9	5.0	259.8	600	20.0	8.1	72.2	319.6	10.6	112.0	55	251.3
42	20.0	81	72.2	309.1	10.1	75.3	4.9	259.7	700	20.0	8 1	72.3	320.0	10.6	114.4	59	251.0
43	20.0	8.1	72.2	309.1	10.1	75.6	4.8	259.8	800	20.0	8.1	72.2	320.5	10.6	116.5	6.5	250.6
44	20.0	8.1	72.2	309.4	10.2	75.8	4.7	259.5	900	20.0	8.1	72.2	320.6	10.6	118,1	7.2	250.5
45	20.0	8.1	72.2	309.5	10.1	76.2	4.6	259.5	1 000	20.0	8.1	72.2	321.0	10.6	119.6	7.6	250.2
46	20.0	8.1	72.2	309.6	10.2	76.4	4.6	259.4	2 000	20.0	8.1	72.2	322.4	10.7	130.3	11.0	249.1
47	20.0	8.1	72.2	309.7	10.2	76.7	4.5	259.3	3 000	20.0	8.1	72.2	323.7	10.8	135.7	12.1	248.1
48	20.0	8.1	72.2	309.3	10.3	77.4	4.0	259.6	4 000	20.0	8.1	72.2	324.4	10.7	139.9	13.1	247.6
49	20.0	8.1	72.2	309.6	10.3	77.5	4.1	259.3	5 000	20.0	8.1	72.2	324.8	10.8	143.6	13.6	247.2
50	20.0	8.1	72.2	309.5	10.3	78.0	3.9	259.4	6 000	20.0	8.1	72.2	325.3	10.9	147.0	14.2	246.9
51	20.0	8.1	72.2	309.4	10.3	78.5	3.8	259.5	7 000	20.0	8.1	72.2	326.1	10.9	149.2	14.8	246.3
52	20.0	8.1	72.2	309.4	10.3	78.8	3.6	259.5	8 000	20.0	8.1	72.2	325.9	10.9	151.4	15.0	246.4
53	20.0	8.1	72.2	309.3	10.3	79.2	3.5	259.6	9 000	20.0	8.1	72.2	325.8	10.8	153.6	14.9	246.4
54	20.0	8.1	72.2	309.3	10.3	79.4	3.5	259.6	10 000	20.0	8.1	72.2	326.4	10.8	155.9	15.1	245.9
55	20.0	8.1	72.2	309.5	10.3	/9.6	3.4	259.3	11 000	20.0	8.0	72.3	326.4	10.8	158.3	15.2	246.1
56	20.0	8.1	72.2	309.7	10.3	79.8	3.4	259.3	12 000	20.0	8.0	72.3	326.9	10.8	159.9	15.1	245.7
57	20.0	8.1	72.2	309.8	10.3	80.0	3.4	259.2	13 000	20.0	8.0	<i>f</i> 2.3	327.1	10.9	161.7	15.1	245.5
58	20.0	8.1 c :	72.2	309.9	10.3	80.1	3.3	259.1	14 000	20.0	8.0	72.2	327.0	10.7	163.7	15.3	245.5
59	20.0	8.1	f2.2	310.2	10.4	80.2	3.4	258.8	15000	20.0	8.0	f2.2	327.6	10.8	165.2	15.1	245.1
61	20.0	8.1 0.1	72.2	310.1	10.3	80.0	3.3 2.2	239.0	17 000	20.0	8.U 9.0	72.3	327.8 227.9	10.7	167.0	10.3	244.9 244.0
01 60	20.0	0.1 0.1	72.2	310.2	10.3	00.8	3.2	208.8 259.0	12 000	20.0	0.U 9.0	72.3	327.8 207.8	10.7	108.8	10.3	244.9 344 D
63	20.0 20.0	0.1 8.1	12.2	310.2	10.3	01.1 81.4	3.U 3.D	∠⊎8.9 259.9	19,000	20.0	9.V 8.N	12.2	327.8 327.7	10.8	1723	13.2	249.9 245.0
60	20.0	9 I	72.2	310.2	10.5	81.7	20	250.0	20.000	20.0	8 U	72.2	3299.0	10.5	1735	15.3	243.0
	20.0	0.1	16.6	310.Z	10.4	01.7	2.0	2.30.0	20000	20.0	0.0	12.2	J20.2	10.0	11 0.0	13.3	2.44.0

MG-005-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 100 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV ετ (%)	(3U) C3	CV 20 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV er (%)	हार (प्रह)	CV 20 (%)	Er (MPa)
1	20.0	10.0	90.0	353.6	10.8	10.0	39.8	282.9	65	20.0	10.0	90.0	358.3	10.9	15.4	23.7	279.0
2	20.0	10.0	90.1	354.3	10.8	10.8	39.5	282.3	66	20.0	10.0	90.0	358.4	10.9	15.4	23.8	279.1
3	20.0	10.0	90.0	354.8	10.8	11.0	38.0	281.9	67	20.0	10.0	90.0	358.4	10.9	15.4	23.9	279.1
4	20.0	10.0	90.0	355.1	10.8	11.3	37.8	281.5	68	20.0	10.0	90.0	358.6	10.9	15.4	23.9	279.0
5	20.0	10.0	90.0	355.4	10.8	11.4	37.0	281.3	69	20.0	10.0	90.0	358.5	10.9	15.5	23.7	279.0
e e	20.0	9.9	90.0	355.9	10.8	11.4	37.5	290.9	70	20.0	10.0	90.0	359.3	10.9	15.5	23.3	279.1
7	20.0	9.9	90.0	356 3	10.8	11.3	36.2	280.5	71	20.0	10.0	90.0	359 4	10.9	15.6	23.5	279.9
9	20.0	0.0	90.1	356.3	10.8	11.5	35.7	290.7	72	20.0	10.0	90.0	359.4	10.5	15.6	23.9	270.0
	20.0	0.0	90.0	356.5	10.9	11.5	35.4	290.3	72	20.0	10.0	90.0	359.5	10.5	15.7	23.0	270.0
10	20.0	9.9	90.0	356.9	10.8	11.5	34.7	290.5	74	20.0	10.0	90.0	358.6	10.9	15.7	22.0	279.0
11	20.0	5.5	00.0	257.0	10.0	11.5	35.9	270.0	75	20.0	10.0	00.0	250.6	10.5	15.7	22.1	270.0
12	20.0	5.5	90.0	257.1	10.8	11.0	35.0	279.9	75	20.0	10.0	90.0	3.00.0 2.00.0	10.9	15.0	22.7	278.8
12	20.0	5.5	90.0	357.1	10.8	11.0	35.0	200.0	70	20.0	10.0	90.0	350.0	10.5	15.9	22.3	273.0
1.0	20.0	5.5	00.0	357.1	10.0	12.0	22.0	273.3	70	20.0	10.0	00.1	358.0	10.5	15.0	22.1	270.0
14	20.0	9.9	90.0	307.2	10.8	12.0	33.0	279.0	70	20.0	10.0	90.1	336.0	10.9	15.0	22.2	279.0
10	20.0	9.9	90.0	337.0	10.8	12.2	33.4 33 E	200.0	19	20.0	10.0	90.0	336.0 350.0	11.0	15.9	21.9	276.9
17	20.0	10.0	90.0	307.3	10.8	12.2	33.3	279.0	00	20.0	10.0	90.0	330.0	11.0	13.0	22.3	270.0
10	20.0	9.9	90.1	307.3	10.8	12.3	33.Z	279.9	61	20.0	10.0	90.0	330.7	11.0	10.0	22.3	270.7
10	20.0	9.9	90.0	337.3	10.8	12.3	32.7	279.7	0∠ 00	20.0	10.0	90.0	336.7 200.0	11.0	10.0	22.0	270.0
19	20.0	9.9	90.0	337.4	10.8	123	32.0	279.8	83	20.0	10.0	90.0	338.0	10.0	10.0	21.9	278.9
20	20.0	9.9	90.0	337.4	10.8	12.6	31.3	279.7	84	20.0	10.0	90.0	338.0	10.9	16.0	22.0	279.0
21	20.0	9.9	90.0	397.9	10.8	126	32.0	2/9./	85	20.0	10.0	90.0	338.0	10.9	10.1	21.8	278.9
22	20.0	9.9	90.0	357.7	10.8	126	32.1	279.5	80	20.0	10.0	90.0	338.6	10.9	16.1	21.9	278.9
23	20.0	10.0	90.0	357.8	10.8	127	31.8	279.5	8/	20.0	10.0	90.0	358.6	10.9	16.2	22.0	278.9
24	20.0	10.0	90.0	357.8	10.8	12.8	31.4	279.3	88	20.0	10.0	90.0	358.7	10.9	16.1	22.1	278.8
25	20.0	10.0	90.0	357.7	10.8	129	30.8	279.5	89	20.0	10.0	90.0	358.8	11.0	16.2	22.2	278.6
26	20.0	10.0	90.0	357.8	10.9	13.0	30.8	279.4	90	20.0	10.0	90.0	358.7	11.0	16.2	22.3	278.9
21	20.0	10.0	90.0	357.9	10.9	13.0	31.4	2/9.4	91	20.0	10.0	90.0	358.8	10.9	16.2	21.7	2/8.7
28	20.0	10.0	90.0	357.8	10.8	13.1	30.6	2/9.4	92	20.0	10.0	90.0	358.8	10.9	16.3	21.8	2/8.7
29	20.0	10.0	90.0	358.0	10.9	13.1	30.4	279.3	93	20.0	10.0	90.0	358.7	11.0	16.3	21.9	278.9
30	20.0	10.0	90.0	357.8	10.9	13.3	30.1	279.3	94	20.0	10.0	90.0	358.8	10.9	16.3	21.7	2/8.7
31	20.0	10.0	90.0	357.9	10.9	13.3	30.0	2/9.3	95	20.0	10.0	90.0	358.8	10.9	16.4	21.6	278.8
	20.0	10.0	90.0	358.0	10.9	13.4	29.6	279.3	96	20.0	10.0	90.0	358.7	10.9	16.4	21.6	2/8.8
	20.0	10.0	90.0	358.0	10.9	13.5	29.1	2/9.4	97	20.0	10.0	90.0	358.8	11.0	16.4	21.8	278.6
34	20.0	10.0	90.0	357.9	10.9	13.5	30.0	279.3	98	20.0	10.0	90.0	358.8	11.0	16.5	21.4	278.8
35	20.0	10.0	90.0	358.1	10.9	13.5	30.4	279.2	99	20.0	10.0	90.0	358.8	11.0	16.5	21.3	278.7
36	20.0	10.0	90.0	358.2	10.9	13.6	30.1	279.2	100	20.0	10.0	90.0	358.8	10.9	16.5	21.5	278.8
37	20.0	10.0	90.1	358.3	10.9	13.6	30.5	279.2	200	20.0	10.0	90.0	359.8	11.0	19.1	16.8	278.0
38	20.0	10.0	90.0	358.3	10.9	13.7	30.3	279.0	300	20.0	10.0	90.0	360.8	11.0	20.5	14.8	211.2
39	20.0	10.0	90.0	358.2	10.9	13.8	29.9	279.1	400	20.0	10.0	90.0	361.5	11.1	21.7	15.5	276.6
40	20.0	10.0	90.0	358.2	10.9	13.9	29.6	279.1	500	20.0	10.0	90.0	361.4	11.0	23.5	13.1	276.8
41	20.0	10.0	90.0	358.2	10.9	14.0	29.2	279.2	600	20.0	10.0	90.0	361.8	11.0	24.5	12.1	276.5
42	20.0	10.0	90.0	358.1	10.8	14.1	27.8	2/9.3	/00	20.0	10.0	90.0	361.9	10.9	25.7	11.4	276.3
43	20.0	10.0	90.0	358.1	10.9	14.2	27.1	2/9.2	800	20.0	10.0	90.0	362.5	11.0	26.3	11.3	275.9
44	20.0	10.0	90.0	358.2	10.9	14.2	26.8	2/9.1	900	20.0	10.0	90.0	362.8	11.0	27.2	10.8	2/5./
45	20.0	10.0	90.0	358.2	10.9	14.3	27.2	2/9.1	1 000	20.0	10.0	90.0	363.0	11.1	27.9	10.2	2/5.5
40	20.0	10.0	90.0	358.3	10.9	14.3	21.3	2/9.0	2 000	20.0	10.0	90.0	365.2	11.2	33.9	9.2	2/4.0
4/	20.0	10.0	90.0	358.2	10.9	14.4	27.1	2/9.2	3 000	20.0	10.0	90.0	366.1	11.1	38.8	8.6	2/3.3
48	20.0	10.0	90.0	358.2	10.9	14.5	26.7	2/9.1	4 000	20.0	10.0	90.0	367.2	11.3	42.7	8.6	2/2.4
49	20.0	10.0	90.0	358.2	10.9	14.6	26.1	279.2	5 000	20.0	10.0	90.0	367.7	11.2	46.3	10.0	2/2.1
50	20.0	10.0	90.0	358.3	10.9	14.6	26.4	279.2	5 000	20.0	10.0	90.0	368.2	11.3	51.0	15.0	2/1.6
51	20.0	10.0	90.0	358.1	10.9	14.8	24.9	2/9.3	/ 000	20.0	10.0	90.0	368.6	11.3	53.7	15.4	2/1.3
52	20.0	10.0	90.0	358.2	10.9	14.7	25.9	279.2	8 000	20.0	10.0	90.0	369.6	11.4	55.5	17.3	270.5
53	20.0	10.0	90.0	358.2	10.9	14.7	25.7	279.3	9 000	20.0	10.0	90.0	369.8	11.3	58.2	18.3	2/0.3
54	20.0	10.0	90.0	358.2	10.9	14.8	25.2	2/9.2	10 000	20.0	10.0	90.0	3/0.4	11.4	60.8	19.0	269.9
55	20.0	10.0	90.0	358.0	10.9	15.0	24.9	2/9.3	11 000	20.0	10.0	90.0	3/0.6	11.4	63.8	19.4	269.7
56	20.0	10.0	90.0	358.0	10.9	15.0	24.4	279.2	12 000	20.0	10.0	89.9	370.3	11.4	67.2	19.0	269.9
57	20.0	10.0	90.0	358.2	10.9	15.0	24.4	2/9.2	13 000	20.0	10.0	89.9	370.6	11.3	69.8	19.5	269.6
- 58	20.0	10_0	90.0	358.3	10.9	15.1	24.3	279.2	14 000	20.0	10.0	89.9	370.7	11.4	12.5	19.8	269.6
59	20.0	10.0	90.0	358.4	10.9	15.0	24.6	279.0	15 000	20.0	10.0	89.9	370.7	11.4	75.3	19.6	269.5
60	20.0	10.0	90.0	358.2	10.9	15.2	24.5	279.2	16 000	20.0	10.0	89.9	371.0	11.4	78.0	19.3	269.2
61	20.0	10_0	90.0	358.3	10.9	15.1	24.4	279.1	17 000	20.0	10.0	89.9	371.2	11.4	80.7	18.9	269.1
62	20.0	10.0	90.0	358.5	10.9	15.0	25.1	279.0	18 000	20.0	10.0	89.9	370.9	11.4	83.8	18.5	269.3
63	20.0	10_0	90.0	358.4	11.0	15.1	24.6	279.1	19 000	20.0	10.0	89.9	371.4	11.4	85.9	19_0	269.0
64	20.0	10_0	90.0	358.4	10.9	15.2	24.3	279.0	20 000	20.0	10.0	89.8	371.4	11.5	88.2	18.9	268.8

MG-005-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 120 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ET (HE)	CV er (%)	ध्य (मध्	СV ар (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	EF (µE)	CV er (%)	EP (JE)	CV εφ (%)	Er (MPa)
1	20.0	12.0	107.6	390.4	11.6	10.4	42.0	306.3	65	20.0	12.0	107.6	394.7	11.8	14.9	27.3	302.9
2	20.0	11.9	107.6	391.7	11.6	10.4	43.1	305.1	66	20.0	12.0	107.6	394.7	11.7	15.0	26.8	302.9
3	20.0	11.9	107.6	392.4	11.6	10.3	44.2	304.4	67	20.0	12.0	107.6	394.7	11.8	15.1	26.3	303.0
4	20.0	11.9	107.5	392.5	11.6	10.5	44.0	304.2	68	20.0	12.0	107.6	394.7	11.7	15.2	26.0	303.0
5	20.0	11.9	107.5	392.9	11.6	10.5	44.0	304.0	69	20.0	12.0	107.6	394.7	11.7	15.3	25.8	303.0
6	20.0	11.9	107.6	393.0	11.6	10.7	42.9	303.9	70	20.0	12.0	107.6	394.7	11.7	15.2	26.2	302.9
7	20.0	11.9	107.6	393.1	11.6	10.9	42.5	303.9	71	20.0	12.0	107.6	394.8	11.7	15.2	26.3	302.8
8	20.0	11.9	107.6	393.3	11.6	11.0	41.9	303.7	72	20.0	12.0	107.6	394.8	11.7	15.3	26.2	302.9
9	20.0	11.9	107.6	393.4	11.6	11.1	41.9	303.7	73	20.0	12.0	107.6	394.7	11.7	15.4	26.1	302.9
10	20.0	11.9	107.6	393.5	11.6	11.2	41.2	303.7	74	20.0	12.0	107.6	394.8	11.7	15.4	25.4	302.9
11	20.0	11.9	107.6	393.6	11.6	11.3	41.1	303.6	75	20.0	12.0	107.6	394.8	11.7	15.5	25.8	302.9
12	20.0	11.9	107.6	393.7	11.6	11.4	40.7	303.5	76	20.0	12.0	107.6	394.9	11.7	15.4	26.2	302.8
13	20.0	11.9	107.6	393.8	11.6	11.5	39.9	303.4		20.0	12.0	107.6	394.9	11.8	15.5	25.6	302.8
14	20.0	11.9	107.5	393.7	11.5	11.6	39.5	303.5	78	20.0	12.0	107.6	395.0	11.7	15.4	25.7	302.7
10	20.0	11.9	107.6	393.8	11.6	11.7	38.9	303.6	79	20.0	12.0	107.6	395.0	11.7	15.4	23.3	302.7
17	20.0	11.9	107.0	393.9	11.7	11.0	33.2	202.4	91	20.0	12.0	107.0	205.1	11.7	13.4	20.2	302.7
19	20.0	11.9	107.6	303.0	11.6	12.0	37.6	303.4	81	20.0	12.0	107.6	395.7	11.7	15.5	25.6	302.5
19	20.0	11.9	107.6	393.9	11.6	12.1	37.3	303.4	83	20.0	12.0	107.6	395.3	11.7	15.5	25.0	302.6
20	20.0	11.9	107.6	393.8	11.6	12.2	36.1	303.5	84	20.0	12.0	107.6	395.2	11.7	15.5	25.8	302.6
21	20.0	11.9	107.6	394.0	11.7	12.3	36.0	303.4	85	20.0	12.0	107.6	395.2	11.7	15.5	26.0	302.7
22	20.0	11.9	107.6	394.0	11.6	12.3	36.0	303.3	86	20.0	12.0	107.6	395.2	11.7	15.6	25.6	302.6
23	20.0	11.9	107.6	394.0	11.6	12.3	36.7	303.3	87	20.0	12.0	107.6	395.2	11.7	15.7	25.5	302.5
24	20.0	11.9	107.6	394.0	11.6	12.5	35.2	303.3	88	20.0	12.0	107.6	395.2	11.7	15.7	25.4	302.6
25	20.0	11.9	107.6	394.2	11.6	12.5	35.0	303.2	89	20.0	12.0	107.6	395.0	11.7	15.7	25.0	302.8
26	20.0	11.9	107.6	394.4	11.7	12.5	35.2	303.1	90	20.0	12.0	107.6	395.1	11.7	15.8	25.5	302.7
27	20.0	11.9	107.6	394.2	11.7	12.6	34.6	303.3	91	20.0	12.0	107.6	395.2	11.7	15.7	25.5	302.6
28	20.0	11.9	107.6	394.2	11.7	12.7	33.6	303.2	92	20.0	12.0	107.6	395.2	11.6	15.7	25.6	302.6
29	20.0	11.9	107.6	394.3	11.7	12.8	33.1	303.2	93	20.0	12.0	107.6	395.1	11.6	15.8	25.3	302.6
30	20.0	11.9	107.7	394.3	11.7	12.8	33.1	303.3	94	20.0	12.0	107.6	395.2	11.6	16.0	25.0	302.6
31	20.0	11.9	107.6	394.3	11.7	12.9	33.2	303.2	95	20.0	12.0	107.6	395.0	11.7	16.1	24.5	302.8
32	20.0	11.9	107.6	394.3	11.7	13.0	33.0	303.1	96	20.0	12.0	107.6	395.0	11.7	16.1	24.9	302.7
33	20.0	11.9	107.5	394.4	11.7	13.1	32.3	302.9	97	20.0	12.0	107.6	395.0	11.7	16.1	24.9	302.8
34	20.0	11.9	107.6	394.5	11.7	13.0	33.2	303.1	98	20.0	12.0	107.6	395.1	11.7	16.2	24.7	302.7
35	20.0	11.9	107.6	394.5	11.7	13.1	33.0	303.1	99	20.0	12.0	107.6	395.2	11.8	16.2	24.7	302.7
36	20.0	11.9	107.6	394.5	11.7	13.2	32.8	303.1	100	20.0	12.0	107.6	395.3	11.8	16.3	24.9	302.5
37	20.0	12.0	107.6	394.5	11.7	13.4	31.5	303.0	200	20.0	12.0	107.6	396.1	11.7	18.3	19.9	302.0
38	20.0	12.0	107.6	394.4	11.7	13.5	31.0	303.0	300	20.0	12.0	107.6	396.9	11.7	19.6	17.5	301.4
.39	20.0	12.0	107.6	394.6	11.7	13.4	31.5	303.0	400	20.0	12.0	107.6	397.5	11.7	20.9	15.9	300.9
40	20.0	12.0	107.6	394.0	11.7	13.3	31.4	302.9	500	20.0	12.0	107.6	397.5	11.7	22.3	14.0	300.9
41	20.0	12.0	107.6	394.5	11.7	13.0	30.3	202.0	700	20.0	12.0	107.6	397.3	11.7	23.8	12.3	300.5
43	20.0	12.0	107.6	394.5	11.7	13.7	31.1	303.1	800	20.0	12.0	107.6	398.3	11.9	25.5	11.3	300.3
44	20.0	12.0	107.5	394.5	11.7	13.8	30.1	302.9	900	20.0	12.0	107.6	398.8	11.8	26.2	10.1	299.9
45	20.0	12.0	107.6	394.6	11.8	13.9	29.9	303.1	1 000	20.0	12.0	107.6	398.9	11.8	27.2	8.9	299.9
46	20.0	12.0	107.6	394.7	11.8	13.8	30.3	302.9	2 000	20.0	12.0	107.6	400.5	11.8	34.4	3.5	298.7
47	20.0	12.0	107.6	394.6	11.8	14.0	30.1	303.0	3 000	20.0	12.0	107.6	401.3	11.6	40.2	1.8	298.0
48	20.0	12.0	107.6	394.6	11.7	14.1	29.7	303.0	4 000	20.0	12.0	107.6	402.3	11.8	45.7	3.3	297.3
49	20.0	12.0	107.6	394.6	11.8	14.1	29.8	303.0	5 000	20.0	12.0	107.6	403.3	11.6	50.2	4.3	296.6
50	20.0	12.0	107.6	394.6	11.7	14.1	29.4	303.0	6 000	20.0	12.0	107.6	404.1	11.6	54.1	5.9	295.9
51	20.0	12.0	107.6	394.7	11.8	14.2	29.2	303.0	7 000	20.0	12.0	107.6	404.7	11.6	57.8	6.6	295.5
52	20.0	12.0	107.6	394.6	11.7	14.2	29.0	303.0	8 000	20.0	12.0	107.6	405.2	11.7	61.4	7.2	295.2
53	20.0	12.0	107.6	394.7	11.7	14.4	28.9	302.9	9 000	20.0	12.0	107.6	405.3	11.6	65.0	8.0	295.1
54	20.0	12.0	107.6	394.6	11.7	14.4	28.5	302.9	10 000	20.0	12.0	107.6	405.5	11.6	68.4	8.5	295.0
55	20.0	12.0	107.6	394.6	11.7	14.5	28.0	303.0	11 000	20.0	12.0	107.6	406.5	11.7	70.9	8.4	294.2
56	20.0	12.0	107.6	394.5	11.7	14.5	28.4	303.1	12 000	20.0	12.0	107.6	406.7	11.6	74.5	9.4	294.2
57	20.0	12.0	107.6	394.6	11.7	14.6	28.2	303.0	13 000	20.0	12.0	107.6	406.9	11.6	77.8	10.3	294.0
58	20.0	12.0	107.6	394.7	11.7	14.6	28.3	303.0	14 000	20.0	12.0	107.6	407.4	11.6	80.3	11.0	293.7
59	20.0	12.0	107.6	394.6	11.7	14.7	27.6	303.1	15 000	20.0	12.0	107.6	407.8	11.6	82.4	11.4	293.4
60	20.0	12.0	107.6	394.7	11.7	14.8	21.2	303.0	15000	20.0	12.0	107.7	408.2	11.5	84.3	12.3	293.2
⁶¹	20.0	12.0	107.6	394.6	11.7	14.9	27.0	303.0	17 000	20.0	12.0	107.7	408.1	11.4	86.6	13.3	293.2
62	20.0	12.0	107.6	394.7	11.8	14.9	∠1.3 26 D	303.0	10,000	20.0	12.0	107.7	408.5	11.5	88.1 90.2	14.3	292.9
64	20.0	12.0	107.6	304.7	11.0	14.9	20.9	303.0	20.000	20.0	12.0	107.7	409.2	11.4	03.2	10.0	292.0
	20.0	12.0	107.0	304.7	11.7	17.5	20.0	303.0	20000	20.0	12.0	107.7	-TOO.U	11.7	01.7	10.5	200.0

MG-005-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 100 kPa

1 350 100 900 2918 114 248 96 3428 65 350 100 900 2929	11.6	20.8	28.5	341 3
2 250 100 2010 114 240 50 572.0 66 350 100 500 202.5	11.6	20.8	28.8	341.4
2 360 10.0 00.0 201.0 11.1 21.0 11.0 312.7 00 00.0 10.0 00.0 202.0	11.5	20.0	20.0	341.4
J J	11.5	20.0	29.4	241.5
$\begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	11.0	20.6	29.3	341.3
5 33.0 10.0 50.0 291.9 11.3 24.6 17.7 342.5 169 33.0 10.0 50.0 292.6 6 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9	11.0	20.7	29.6	341.0
b 33.0 10.0 90.0 291.9 11.5 24.6 18.8 342.4 70 33.0 10.0 90.0 292.9	11.6	20.7	29.9	341.5
7 35.0 10.0 90.0 291.8 11.5 24.5 19.5 342.4 71 35.0 10.0 90.0 293.0	11.6	20.7	30.1	341.4
8 35.0 10.0 90.0 291.8 11.5 24.4 19.9 342.5 72 35.0 10.0 90.0 292.9	11.6	20.6	30.5	341.6
9 35.0 10.0 90.0 291.9 11.5 24.3 20.2 342.4 73 35.0 10.0 90.0 293.0	11.6	20.6	29.9	341.5
10 35.0 10.0 90.0 292.0 11.5 24.2 20.4 342.2 74 35.0 10.0 90.0 293.3	11.6	20.3	29.0	341.0
11 35.0 10.0 90.0 292.3 11.5 23.9 21.0 342.0 75 35.0 10.0 90.0 293.2	11.5	20.3	29.0	341.2
12 35.0 10.0 89.9 292.2 11.4 23.9 21.3 342.0 76 35.0 10.0 90.0 293.3	11.6	20.2	29.0	341.1
13 35.0 10.0 89.9 292.2 11.5 23.8 21.5 341.9 77 35.0 10.0 90.0 293.3	11.5	20.2	28.9	341.1
14 35.0 10.0 90.0 292.2 11.5 23.7 21.8 342.1 78 35.0 10.0 90.0 293.3	11.5	20.1	28.8	341.0
15 35.0 10.0 90.0 292.3 11.5 23.6 22.2 341.9 79 35.0 10.0 89.9 293.4	11.6	20.0	28.2	340.7
16 35.0 10.0 89.9 292.3 11.5 23.5 22.2 341.9 80 35.0 10.0 90.0 293.6	11.5	19.8	27.6	340.6
17 35.0 10.0 90.0 292.4 11.5 23.4 22.5 341.9 81 35.0 10.0 90.0 293.5	11.5	19.8	27.6	340.7
18 35.0 10.0 90.0 292.4 11.5 23.3 22.9 341.9 82 35.0 10.0 90.0 293.4	11.5	19.9	28.2	340.7
19 35.0 10.0 90.0 292.5 11.5 23.2 23.1 341.9 83 35.0 10.0 90.0 293.4	11.5	19.8	28.1	340.9
20 35.0 10.0 90.0 292.6 11.5 23.1 23.6 341.7 84 35.0 10.0 90.0 293.4	11.5	19.9	28.7	340.9
21 35.0 10.0 90.0 292.5 11.5 23.0 23.9 341.7 85 35.0 10.0 89.9 293.5	11.5	19.8	28.9	340.6
22 35.0 10.0 90.0 292.6 11.6 22.9 24.2 341.7 86 35.0 10.0 90.0 293.5	11.5	19.9	29.0	340.9
23 350 100 900 2925 115 228 244 3418 87 350 100 900 2934	11.5	19.8	28.7	341.0
24 350 100 900 2926 115 228 245 3417 88 350 100 900 2934	11.6	19.8	29.2	340.9
25 350 100 899 2926 115 227 248 3415 89 350 100 900 2934	11.5	19.8	287	340 9
	11.5	19.7	28.4	340.7
27 350 100 900 2925 115 226 253 3416 91 350 100 900 2935	11.6	19.6	28.6	340.7
28 350 100 900 2926 115 225 259 3416 92 350 100 900 2935	11.5	19.6	28.7	340.7
20 250 100 000 2026 115 220 200 0110 02 360 100 02 200 200 200 200 200 200 200 200	11.5	10.6	20.7	340.9
20 360 100 000 2026 113 221 201 310 00 36 36 100 300 2001	11.5	19.6	29.9	340.7
24 25.0 10.0 00.0 202.0 11.7 22.0 21.0 01.0 07 34.0 10.0 00.0 20.0 7	11.5	10.5	20.0	240.0
31 36.0 10.0 30.0 232.0 11.3 22.2 20.3 341.7 35 36.0 10.0 30.0 230.4 29 26 10.0 00.0 2027 14.5 291 264 24.5 06 25.0 10.0 00.0 202.5	11.5	10.5	20.1	340.5
az ad.0 10.0 30.0 232.7 11.3 22.1 20.1 311.3 30 30.0 10.0 30.0 235.3 20 50 40.0 200 100 200 11.3 22.1 20.1 311.3 50 30.0 10.0 30.0 235.3	11.3	19.0	20.4	340.9
33 34.0 10.0 30.0 232.6 11.0 22.0 20.0 341.4 37 33.0 10.0 30.0 233.0 24 25.4 20.4<	11.3	19.0	20.1	340.8
34 33.0 10.0 30.0 232.7 11.3 22.0 20.4 341.0 36 33.0 10.0 69.9 235.4 27 27.0 10.0 90.0 292.7 11.5 22.0 20.4 341.0 56 33.0 10.0 69.9 235.4	11.5	19.5	20.1	340.8
33 33.0 10.0 30.0 232.0 11.3 22.0 20.3 341.0 359 33.0 10.0 30.0 233.5 00 01.0 30.0 11.1 22.0 20.3 341.0 359 33.0 10.0 30.0 233.5	11.0	19.5	28.3	340.7
30 33.0 10.0 90.0 292.5 11.4 22.1 20.5 341.8 100 33.0 10.0 90.0 293.5	11.5	19.4	28.5	340.8
37 35.0 10.0 90.0 292.7 11.5 22.0 25.8 341.6 200 35.0 10.0 90.0 293.8	11.5	18.1	32.3	340.4
38 35.0 10.0 90.0 292.6 11.5 21.9 27.4 391.7 300 35.0 10.0 90.0 293.8	11.7	17.4	30.8	340.4
<u>39</u> <u>35.0</u> <u>10.0</u> <u>90.0</u> <u>292.7</u> <u>11.5</u> <u>21.9</u> <u>27.5</u> <u>311.7</u> <u>400</u> <u>35.0</u> <u>10.0</u> <u>90.0</u> <u>294.5</u>	11.7	16.0	36.6	339.6
40 35.0 10.0 90.0 292.7 11.5 21.8 28.1 341.7 500 35.0 10.0 90.0 294.9	11.8	15.4	39.0	339.1
41 35.0 10.0 89.9 292.7 11.5 21.7 28.2 341.5 600 35.0 10.0 90.0 294.8	11.7	15.0	38.8	339.2
42 35.0 10.0 90.0 292.5 11.5 21.7 28.5 341.9 700 35.0 10.0 90.0 295.0	11.7	14.2	38.8	339.0
43 35.0 10.0 90.0 292.6 11.5 21.7 28.6 341.7 800 35.0 10.0 90.0 295.6	11.6	13.6	37.1	338.3
44 35.0 10.0 90.0 292.6 11.5 21.7 28.6 341.7 900 35.0 10.0 90.0 295.6	11.6	13.3	36.6	338.3
45 35.0 10.0 90.0 292.6 11.6 21.6 28.6 341.7 1000 35.0 10.0 90.0 295.8	11.7	12.9	38.7	338.1
46 35.0 10.0 90.0 292.6 11.6 21.6 28.8 341.8 2.000 35.0 10.0 90.0 297.4	11.7	9.6	45.8	336.3
47 35.0 10.0 90.0 292.7 11.6 21.6 29.0 341.8 3 000 35.0 10.0 90.0 298.4	11.8	7.7	54.4	335.2
48 35.0 10.0 90.0 292.5 11.5 21.5 29.1 341.9 4 000 35.0 10.0 90.0 299.3	11.8	6.3	68.5	334.2
49 35.0 10.0 90.0 292.7 11.5 21.4 29.0 341.5 5000 35.0 10.0 90.0 300.0	11.8	5.1	87.1	333.5
50 35.0 10.0 90.0 292.7 11.6 21.4 29.0 341.6 6000 35.0 10.0 90.0 300.7	11.8	3.8	125.6	332.7
51 35.0 10.0 90.0 292.7 11.6 21.3 29.2 341.7 7 000 35.0 10.0 90.0 301.6	11.8	2.6	195.7	331.7
52 35.0 10.0 90.0 292.7 11.6 21.3 29.1 341.6 8 000 35.0 10.0 90.0 302.3	11.9	1.4	390.0	331.0
53 35.0 10.0 90.0 292.8 11.6 21.3 29.3 341.6 9000 35.0 10.0 90.0 302.8	11.8	0.5	1 230.5	330.5
54 35.0 10.0 89.9 292.6 11.6 21.3 29.2 341.6 10.000 35.0 10.0 90.0 303.5	11.8	- 0.6	-1 073.9	329.7
55 35.0 10.0 90.0 292.6 11.6 21.3 29.6 341.7 11 000 35.0 10.0 90.0 304.0	11.8	- 1.6	- 413.8	329.2
56 35.0 10.0 90.0 292.6 11.6 21.3 29.4 341.7 12.000 35.0 10.0 90.0 304.6	11.8	- 2.4	- 280.4	328.5
57 35.0 10.0 90.0 292.8 11.6 21.2 29.5 341.7 13 000 35.0 10.0 90.0 304.9	11.7	- 2.8	- 250.6	328.2
58 35.0 10.0 90.0 292.8 11.6 21.1 29.3 341.6 14 000 35.0 10.0 90.0 305.2	11.6	- 3.4	- 220.9	327.9
59 35.0 10.0 90.0 292.8 11.6 21.1 29.5 341.6 15.000 35.0 10.0 90.0 305.7	11.7	- 4.0	- 199.8	327.3
60 35.0 10.0 90.0 293.0 11.5 20.8 27.9 341.2 16.000 35.0 10.0 90.0 306.1	11.7	- 4.8	- 175.4	326.9
61 35.0 10.0 90.0 293.1 11.5 20.8 27.6 341.3 17000 35.0 10.0 90.0 306.8	11.6	- 5.8	- 146.5	326.2
62 35.0 10.0 90.0 292.9 11.5 20.8 28.4 341.4 18 000 35.0 10.0 90.0 307.0	11.8	- 6.1	- 137.6	326.0
63 35.0 10.0 90.0 292.9 11.5 20.8 28.2 341.3 19.000 35.0 10.0 90.1 307.4	11.8	- 6.7	- 128.1	325.6
<u>64 35.0 10.0 89.9 292.9 11.6 20.8 28.4 341.3</u> <u>20.000 35.0 10.0 90.0 308.1</u>	11.7	- 7.4	- 120.5	324.8

MG-005-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 120 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV er (%)	ED (UE)	CV 80 (%)	Er (MPa)		N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV er (%)	ED (UE)	CV 80 (%)	Er (MPa)
1	35.0	12.0	107.9	329.0	117	59	35.6	364.5		65	35.0	12.0	107.8	331.2	116	79	35.5	361.8
2	35.0	12.0	107.9	329.3	11.7	64	34.4	364.1		66	35.0	12.0	107.9	331.2	11.6	79	35.3	361.9
3	35.0	12.0	107.8	329.5	11.7	6.6	34.2	363.6		67	35.0	12.0	107.9	331.4	11.6	79	34.9	361.7
4	35.0	12.0	107.9	329.6	11.7	67	33.9	363.6		68	35.0	12.0	107.8	331.3	11.6	7.9	35.3	361.8
5	35.0	12.0	107 9	329.9	11.7	67	35.0	363.2		69	35.0	12.0	107.8	331.2	11.6	7.9	35.0	361.8
6	35.0	12.0	107.8	330.1	11.6	6.7	35.1	362.9		70	35.0	12.0	107.9	331.3	11.6	8.0	34.2	361.8
7	35.0	12.0	107.8	330.2	11.7	6.6	35.4	362.7		71	35.0	12.0	107.8	331.3	11.6	8.0	34.2	361.8
8	35.0	12.0	107.8	330.4	11.6	6.6	35.2	362.5		72	35.0	12.0	107.8	331.3	11.6	7.9	34.5	361.8
9	35.0	11.9	107.9	330.4	11.6	6.7	34.5	362.7		73	35.0	12.0	107.8	331.3	11.6	8.0	34.2	361.7
10	35.0	12.0	107.8	330.4	11.6	6.7	33.8	362.6		74	35.0	12.0	107.8	331.3	11.6	7.9	34.5	361.7
11	35.0	11.9	107.9	330.5	11.6	6.7	34.4	362.6		75	35.0	12.0	107.8	331.3	11.6	7.9	34.3	361.6
12	35.0	12.0	107.8	330.6	11.6	6.8	34.4	362.3		76	35.0	12.0	107.9	331.4	11.6	7.9	34.4	361.8
13	35.0	12.0	107.8	330.6	11.6	6.8	33.8	362.4		77	35.0	12.0	107.8	331.2	11.6	8.0	32.8	361.7
14	35.0	12.0	107.8	330.6	11.6	6.8	34.2	362.3		78	35.0	12.0	107.8	331.2	11.6	8.1	32.2	361.8
15	35.0	12.0	107.9	330.8	11.6	6.8	33.6	362.3		79	35.0	12.0	107.8	331.3	11.6	8.1	32.1	361.8
16	35.0	12.0	107.9	330.6	11.6	6.9	33.7	362.5		80	35.0	12.0	107.8	331.3	11.6	8.1	32.8	361.7
17	35.0	12.0	107.8	330.8	11.6	6.9	33.5	362.1		81	35.0	12.0	107.8	331.3	11.6	8.0	32.9	361.7
18	35.0	12.0	107.8	330.8	11.6	6.9	33.2	362.2		82	35.0	12.0	107.9	331.3	11.6	8.0	33.0	361.8
19	35.0	12.0	107.9	330.8	11.6	6.9	33.1	362.3		83	35.0	12.0	107.9	331.3	11.6	8.0	33.1	361.8
20	35.0	12.0	107.9	330.9	11.5	6.9	32.7	362.2		84	35.0	12.0	107.9	331.3	11.6	8.1	32.8	361.9
21	35.0	12.0	107.8	330.9	11.6	6.9	33.2	362.1		85	35.0	12.0	107.9	331.4	11.6	8.1	33.4	361.8
22	35.0	12.0	107.8	330.8	11.5	7.0	33.1	362.1		86	35.0	12.0	107.8	331.3	11.6	8.1	33.3	361.8
23	35.0	12.0	107.8	330.8	11.6	7.1	32.2	362.1		87	35.0	12.0	107.9	331.5	11.6	8.0	34.1	361.7
24	35.0	12.0	107.8	330.9	11.5	7.1	32.3	362.1		88	35.0	12.0	107.8	331.3	11.6	8.0	33.5	361.6
25	35.0	12.0	107.9	330.9	11.6	7.2	32.5	362.1		89	35.0	12.0	107.8	331.4	11.6	8.0	33.4	361.6
26	35.0	12.0	107.8	330.9	11.6	7.2	33.0	362.0		90	35.0	12.0	107.9	331.4	11.6	8.1	33.7	361.8
27	35.0	12.0	107.8	330.8	11.6	7.2	33.7	362.2		91	35.0	12.0	107.9	331.4	11.6	8.1	33.9	361.8
28	35.0	12.0	107.8	330.9	11.6	7.3	33.9	362.0		92	35.0	12.0	107.9	331.4	11.6	8.1	33.6	361.7
29	35.0	12.0	107.8	330.8	11.6	7.3	33.7	362.2		93	35.0	12.0	107.8	331.4	11.6	8.1	33.2	361.6
30	35.0	12.0	107.8	330.9	11.6	7.3	34.5	362.1		94	35.0	12.0	107.9	331.4	11.6	8.1	33.1	361.7
31	35.0	12.0	107.8	330.9	11.7	7.3	35.3	362.1		95	35.0	12.0	107.9	331.4	11.6	8.1	33.7	361.8
32	35.0	12.0	107.8	330.9	11.6	7.3	35.3	362.1		96	35.0	12.0	107.9	331.5	11.6	8.1	33.4	361.7
33	35.0	12.0	107.9	330.9	11.6	7.3	36.6	362.2		97	35.0	12.0	107.9	331.4	11.6	8.1	33.5	361.7
34	35.0	12.0	107.8	330.8	11.6	7.5	35.7	362.2		98	35.0	12.0	107.8	331.4	11.6	8.1	33.9	361.7
35	35.0	12.0	107.8	330.8	11.6	7.5	35.7	362.1		99	35.0	12.0	107.8	331.5	11.5	8.1	33.8	361.5
36	35.0	12.0	107.8	330.8	11.6	7.5	35.4	362.2		100	35.0	12.0	107.9	331.4	11.6	8.1	33.7	361.7
37	35.0	12.0	107.8	330.8	11.6	7.5	35.8	362.2		200	35.0	12.0	107.8	332.1	11.7	8.5	34.1	360.9
38	35.0	12.0	107.8	330.9	11.6	7.5	35.1	362.1		300	35.0	12.0	107.8	332.4	11.7	8.8	34.1	360.5
39	35.0	12.0	107.8	330.8	11.6	7.5	35.2	362.2		400	35.0	12.0	107.8	332.8	11.7	9.2	33.4	360.1
40	35.0	12.0	107.8	330.9	11.5	7.6	34.7	362.0		500	35.0	12.0	107.8	333.1	11.7	9.3	32.3	359.8
41	35.0	12.0	107.9	330.8	11.5	7.6	34.8	362.4		600	35.0	12.0	107.8	333.5	11.8	9.3	36.7	359.3
42	35.0	12.0	107.8	331.0	11.5	7.6	34.5	362.1		700	35.0	12.0	107.8	333.6	11.8	9.6	32.8	359.3
43	35.0	12.0	107.8	330.8	11.6	7.7	34.4	362.1		800	35.0	12.0	107.8	334.0	11.9	9.7	33.4	358.8
44	35.0	12.0	107.8	330.9	11.5	7.7	34.4	362.1		900	35.0	12.0	107.8	334.0	11.8	9.9	32.7	358.9
45	35.0	12.0	107.9	330.8	11.5	1.7	33.8	362.3		1 000	35.0	12.0	107.8	334.2	11.7	10.1	32.5	358.7
46	35.0	12.0	107.8	330.9	11.5	7.6	35.0	362.1		2 000	35.0	12.0	107.8	335.7	11.9	11.1	30.5	357.1
4/	35.0	12.0	107.8	330.9	11.6	1.1	35.1	362.2		3 000	35.0	12.0	107.9	336.9	120	11.7	25.5	355.8
48	35.0	12.0	107.8	331.1	11.6	7.6	35.8	362.0		4 000	35.0	12.0	107.9	337.6	120	122	22.6	355.1
49	35.0	12.0	107.8	331.1	11.6	7.6	35.4	361.9		5 000	35.U	12.0	107.9	338.1	121	127	19.4	354.6
50	33.0	12.0	107.8	331.0	11.6	7.6	36.0	361.9		7 000	0.cc	12.0	107.9	339.1	121	12.4	14.3	353.6
) ⁵¹	33.0	12.0	107.8	331.2	11.0	7.0	30.2	301.9		2 000	0.CC	12.0	107.9	339.9	121	123	9.0 0.5	332.7
52	33.0	12.0	107.8	331.1	11.0	7.0 7.6	33.9 26.6	302.0		8,000	35.U 35.0	12.0	107.9	34U.3 241 E	121	124	8.5 4 E	332.3
	30.U 35.0	12.0	107.8	331.1	11.0	7.0 7.0	30.0 36.0	301.8		10,000	30.U 35.0	12.0	107.9	341.3 344.0	121	120	4.0	331.1 350.0
94 22	33.U 35.0	12.0	107.9	aar. 1 224 2	11.0	7.0	30.0	302.1		11.000	33.U 35.0	12.0	107.9	341.6 343.6	121	11.2	4.4	330.6 240.0
30 Ee	33.U 35.0	12.0	107.8	331.Z 334.3	11.0	77	30.1 3e e	301.9 364 n		12000	33.U 35.0	12.0	107.9	342.0 343.3	121	11.3	0.Z	349.9
57	35.0	12.0	107.9	331.3	11.7	77	30.0	362.0		12,000	35.0	12.0	107.9	343.Z 343.7	121	10.4	Z.J 7 1	349.4
59	35.0	12.0	107.0	331.1	11.7	7.9	36.9	362.0		14,000	35.0	12.0	107.9	343.0	121	11.5	10.0	340.0 349 E
50	33.U 35.0	12.0	107.9	331.1 331.0	11.7	7.0	30.8 35.2	362.1		15 000	33.U 35.0	12.0	107.9	343.3 244-2	121	11.0	10.9	348.3 249.4
60	35.0	12.0	107.0	331.0	11.7	7.9	35.Z 35.A	361.9		16 000	35.0	12.0	107.0	344.3 345.0	121	122	13.3	340.1 347 A
61	35.0	12.0	107.0	331.2	11.6	7.0	35.0	362.0		17 000	35.0	12.0	107.9	345.3	122	126	10.4	347.9
69	35.0	12.0	107.9	331.2	11.6	79	34.9	362.0		18000	35.0	12.0	107.9	345.9	122	13.1	19.9	346.5
63	35.0	12.0	107.8	331.2	11.6	7.9	35.1	361.9		19 000	35.0	12.0	107.8	346.2	121	13.5	17.0	346.1
6.5	35.0	12.0	107.9	331.2	11.6	7.9	35.5	361.9		20,000	35.0	12.0	107.8	346.9	122	14.0	16.6	345 5
	00.V	12.0	1.01.0	001.0	11.0	2.0	00.0	001.0	I	20000	00. V	.2.9	101.0	0.0.0		.4.0	.0.0	0 10.0

MG-005-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 160 kPa

N (cyr	cles) σ3(kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ET (HE)	CV er (%)	EP (µE)	CV εφ (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	EF (µE)	CV er (%)	EP (µE)	CV ερ (%)	Er (MPa)
1	35.0	16.0	144.0	381.7	12.4	15.2	35.3	419.0	65	35.0	16.0	143.9	387.3	12.3	17.5	40.0	412.9
2	35.0	16.0	143.9	382.5	12.3	15.8	32.2	417.9	66	35.0	16.0	143.9	387.3	12.3	17.6	40.0	412.9
3	35.0	15.9	143.9	383.0	12.4	16.2	31.7	417.4	67	35.0	16.0	143.9	387.3	12.3	17.6	40.0	412.8
4	35.0	15.9	143.9	383.3	12.3	16.5	31.2	416.9	68	35.0	16.0	143.9	387.3	12.3	17.7	40.1	412.8
5	i 35.0	15.9	143.9	383.8	12.3	16.6	31.1	416.3	69	35.0	16.0	143.9	387.3	12.3	17.7	40_1	412.8
6	i 35.0	15.9	143.9	384.1	12.3	16.6	30.6	416.1	70	35.0	16.0	143.9	387.3	12.3	17.7	40.0	412.9
7	35.0	15.9	143.8	384.3	12.3	16.7	30.7	415.7	71	35.0	16.0	143.9	387.5	12.3	17.6	40.5	412.6
8	35.0	15.9	143.8	384.6	12.3	16.7	30.6	415.4	72	35.0	16.0	143.9	387.4	124	17.8	40.7	412.7
9	35.0	15.9	143.8	384.8	12.3	16.8	30.6	415.2	73	35.0	16.0	143.9	387.4	12.3	17.7	39.7	412.8
10	0 35.0	15.9	143.9	384.9	12.3	16.8	30.2	415.1	74	35.0	16.0	143.9	387.4	12.3	17.8	39.7	412.7
11	1 35.0	15.9	143.9	385.0	12.3	16.9	30.1	415.1	75	35.0	16.0	143.9	387.4	123	17.8	39.5	412.7
1:	2 35.0	15.9	143.9	385.1	12.3	16.9	29.9	415.1	76	35.0	16.0	143.9	387.7	123	17.8	39.8	412.6
1:	3 35.0	15.9	143.9	385.3	12.3	16.9	30.3	414.7	11	35.0	16.0	143.9	387.6	12.3	17.8	39.8	412.5
14	4 35.0	15.9	143.9	385.5	12.3	16.9	30.4	414.5	78	35.0	16.0	143.9	387.6	12.3	17.8	39.7	412.7
	5 35.0	15.9	144.0	385.4	123	16.9	30.9	414.9	/9	35.0	16.0	143.9	387.7	123	17.7	40.1	412.5
	b 35.0 z 55.0	15.9	143.9	383.6	123	16.9	30.9	414.6	80	35.0	16.0	143.9	387.7	123	17.8	39.8	412.5
	7 35.0	15.9	143.9	383.0	123	10.9	31.5	414.0	81	33.0	16.0	143.9	387.7	123	17.8	39.5	412.0
	8 33.U D 35.0	15.9	143.9	383.7 395 n	123	10.9	31.3	414.4	82	33.0	16.0	143.9	387.0	123	17.8	39.4	412.0
2	9 33.0 D 35.0	15.0	143.5	363.9 295.6	12.3	10.9	31.7	414.2	94	33.0	16.0	143.5	307.0	123	17.8	39.4	412.4
2	5 350 1 350	15.9	143.9	385.8	123	17.0	31.8	414.3	85	35.0	16.0	143.9	397.8	123	17.9	38.9	412.9
2	2 350	15.9	143.9	396.0	12.3	17.0	32.0	414.3	86	35.0	16.0	143.9	397.7	123	17.9	38.9	412.5
2	3 350	15.9	143.9	396.1	123	17.0	32.5	414.0	87	35.0	16.0	143.9	397.9	123	17.9	39.2	A12.5
2	4 350	15.9	143.9	396.2	123	17.0	33.0	414.0	88	35.0	16.0	143.9	387.7	123	18.0	38.5	412.5
2	5 350	15.9	143.9	396 1	12.3	17.0	33.5	414.0	89	35.0	16.0	143.9	387.7	12.3	18.0	38.8	412.4
2	6 350	15.9	143.9	396.0	12.3	17.1	33.7	414.1	90	35.0	16.0	143.9	387.7	12.3	18.0	38.8	412.4
2	7 35.0	15.9	143.9	386.0	12.3	17.2	34.0	414.1	91	35.0	16.0	144.0	387.8	12.3	18.0	38.6	412.5
2	8 35.0	15.9	143.9	386.1	12.3	17.2	34.4	413.9	92	35.0	16.0	143.9	387.9	12.3	18.0	38.6	412.3
2	9 35.0	15.9	143.9	386.2	12.3	17.2	34.4	413.9	93	35.0	16.0	143.9	387.9	12.3	17.9	38.7	412.2
34	0 35.0	16.0	143.9	386.4	12.3	17.2	34.3	413.8	94	35.0	16.0	143.9	388.1	12.3	17.8	39.0	411.9
3	1 35.0	16.0	143.9	386.2	12.3	17.3	33.9	413.9	95	35.0	16.0	143.9	388.1	12.3	17.8	38.7	412.1
33	2 35.0	16.0	143.9	386.3	12.3	17.2	34.2	413.7	96	35.0	16.0	143.9	338.1	12.3	17.8	38.8	412.0
33	3 35.0	16.0	143.9	386.4	12.2	17.2	34.5	413.6	97	35.0	16.0	143.9	398.1	12.3	17.9	38.7	412.1
3	4 35.0	16.0	143.9	386.3	12.3	17.3	34.4	413.9	98	35.0	16.0	143.9	388.1	12.2	18.0	38.3	412.0
34	5 35.0	16.0	144.0	386.3	12.3	17.3	34.8	413.9	99	35.0	16.0	143.9	388.0	12.3	18.0	38.2	412.1
30	6 35.0	16.0	143.9	386.4	12.3	17.4	35.1	413.8	100	35.0	16.0	143.9	388.0	12.3	18.0	38.1	412.0
3	7 35.0	16.0	143.9	386.5	12.3	17.4	35.3	413.7	200	35.0	16.0	143.9	389.5	12.4	18.7	33.3	410.6
34	8 35.0	16.0	143.9	386.4	12.3	17.4	35.9	413.7	300	35.0	16.0	143.9	391.2	12.3	18.9	32.6	408.9
39	9 35.0	16.0	143.9	386.6	12.3	17.3	36.3	413.6	400	35.0	16.0	143.9	391.4	12.4	20.4	30.6	408.6
4	0 35.0	16.0	143.9	386.6	12.3	17.4	36.3	413.6	500	35.0	16.0	143.9	392.3	12.4	20.9	29.4	407.7
4	1 35.0	16.0	143.9	386.6	12.3	17.4	36.2	413.6	600	35.0	16.0	143.9	392.8	124	21.7	28.2	407.2
43	2 35.0	16.0	143.9	386.6	12.3	17.4	36.6	413.5	700	35.0	16.0	143.9	393.5	12.5	22.0	28.6	406.4
43	3 35.0	16.0	143.9	386.5	123	17.4	36.7	413.5	800	35.0	16_0	143.9	393.9	125	22.6	27.3	406.0
4	4 35.0	16.0	143.9	386.7	123	17.4	36.8	413.3	900	35.0	16.0	143.9	394.2	126	23.4	26.2	405.7
4	a 35.0	16.0	143.9	386.7	123	17.4	37.3	413.4	1 000	35.0	16.0	143.9	394.8	126	23.6	25.5	405.2
40	a 35.0 z ara	16.0	143.9	3816.7	123	17.4	37.3	413.4	2 000	35.0	16.0	143.9	398.8	126	26.7 20.4	21.8	401.0
4	/ 35.U a 55.0	16.0	143.9	380.0 200 7	123	17.4	3/_6 97.0	413.4	3 000	33.U 95.0	16.0	143.9	401.5	126	29.1	20.4	398.3
44	ซ 35.U วะค	16.0	143.9	380./ 307.0	123	17.4	3/.9 30 E	413.4	5 000	33.U 35.0	16.U 16.0	143.9	403.4	129	30.3	21.2	390.3 204 =
48	9 33.0 9 95.0	10.0	143.9	307.0	12.3	17.4	30.0 20.0	413.3	6 000	33.0	10.0	143.9	403.2	120	31.0	20.3	394.3
е а	- 350 1 350	16.0	143.9	396.9	123	17.4	30.0	413.3	7 000	35.0	16.0	143.9	400.7	128	35.5	20.0	301.1
5	2 350	16.0	143.5	396.9	12.3	17.3	39.2	413.3	8 000	35.0	16.0	143.8	408.7	12.0	39.1	19.3	390.4
5	3 350	16.0	143.9	396.9	123	17.5	39.2	413.3	9 000	35.0	16.0	143.8	410.5	127	40.2	19.9	389.3
5	4 350	16.0	143.9	386.9	12.3	17.4	39.5	413.3	10 000	350	16.0	143.8	411.2	129	42.7	19.7	388.7
52	5 350	16.0	143.9	387 0	12.3	17.4	39.6	413.2	11 000	35 0	16.0	143.8	412.2	12.8	44 8	18.9	387 7
5	6 35.0	16.0	143.9	386.9	12.3	17.4	39.4	413.3	12 000	35.0	16.0	143.8	413.5	12.8	46.2	18.0	386.5
5	7 35.0	16.0	143.9	387.0	12.3	17.4	39.5	413.1	13 000	35.0	16.0	143.7	414.4	12.8	48.0	17.3	385.6
54	8 35.0	16.0	143.9	387.0	12.3	17.4	39.6	413.2	14 000	35.0	16.0	143.7	415.5	12.8	49.9	17.3	384.6
5	9 35.0	16.0	143.9	387.1	12.3	17.5	39.3	413.1	15 000	35.0	16.0	143.7	416.5	12.8	51.8	16.3	383.6
6	0 35.0	16.0	144.0	387.0	12.3	17.6	39.2	413.3	16 000	35.0	16.0	143.7	416.9	12.8	53.9	16.6	383.3
6	1 35.0	16.0	143.9	387.0	12.3	17.7	39.0	413.2	17 000	35.0	16.0	143.7	417.6	12.9	55.8	16.8	382.5
6.	2 35.0	16.0	143.8	387.1	12.3	17.7	39.3	413.0	18 000	35.0	16.0	143.7	418.1	12.8	57.7	15.9	382.1
6	3 35.0	16.0	143.8	387.2	12.3	17.6	39.5	412.8	19 000	35.0	16.0	143.7	419.2	12.8	59.3	15.4	381.2
6	4 35.0	16.0	143.9	387.2	12.3	17.6	39.6	412.9	20 000	35.0	16.0	143.7	419.8	12.8	61.3	14.9	380.5

MG-005-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 200 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV ET (%)	(JU) CB	CV 80 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV ar (%)	ED (UE)	CV ap (%)	Er (MPa)
1	35.0	19.9	179.4	449.5	12.8	14.7	32.8	443.4	65	35.0	20.0	179.2	454.7	12.8	18.3	36.4	438.2
2	35.0	19.8	179.3	450.7	12.8	15.2	30.6	442.0	66	35.0	20.0	179.3	454.5	12.7	18.4	36.0	438.4
3	35.0	19.8	179.2	451.3	12.8	15.4	28.4	441.1	67	35.0	20.0	179.3	454.5	12.7	18.5	36.8	438.5
4	35.0	19.8	179.2	451.7	12.9	15.7	27.7	440.7	68	35.0	20.0	179.3	454.6	12.7	18.4	36.5	438.5
5	35.0	19.8	179.2	451.4	12.9	16.4	24.5	441.0	69	35.0	20.0	179.3	454.6	12.7	18.5	36.3	438.4
6	35.0	19.8	179.2	451.3	12.9	16.9	23.2	441.1	70	35.0	20.0	179.3	454.6	12.8	18.6	36.9	438.5
7	35.0	19.8	179.2	451.3	12.9	17.2	22.4	441.0	71	35.0	20.0	179.3	454.7	12.7	185	36.4	439.3
8	35.0	19.8	179.2	451.9	12.9	17.0	22.9	440.5	72	35.0	20.0	179.3	454.6	12.7	186	363	438.4
9	35.0	19.8	179.3	452.0	12.9	17.1	23.2	440.6	73	35.0	20.0	179.3	454.6	12.7	18.6	36.4	438.4
10	35.0	19.9	179.3	452.0	12.9	17.3	22.5	440.6	74	35.0	20.0	179.3	454.6	12.9	19.7	36.3	439.3
11	35.0	19.9	179.3	452.3	129	17.3	22.5	440.3	75	35.0	20.0	170.0	454.4	12.0	190	37.3	439.5
12	35.0	19.9	179.3	452.3	129	17.4	22.0	440.2	76	35.0	20.0	179.3	454.4	12.0	18.9	36.6	439.5
13	35.0	19.9	179.2	452.5	12.9	17.4	22.0	440.2	77	25.0	20.0	179.3	454.9	12.0	19.7	36.1	430.3
14	35.0	10.0	179.3	452.5	12.9	17.6	23.2	440.1	70	35.0	20.0	179.3	454.0	12.0	19.6	30.1	430.2
15	35.0	10.0	179.4	452.5	12.9	17.6	23.0	440.2	70	35.0	20.0	179.3	454.7	12.0	19.7	30.4	430.2
16	35.0	10.0	170.3	452.6	12.9	17.3	23.3	440.1	00	35.0	20.0	170.0	454.0	12.7	10.7	36.0	490.0
17	25.0	10.0	170.2	452.6	12.5	17.7	22.5	440.0	00	33.0	20.0	179.3	434.0	12.0	10.7	33.9	430.2
10	35.0	10.0	170.2	452.0	12.9	17.9	23.3	440.0	61 92	33.0	20.0	179.3	434.0	12.0	10.9	30.3	430.3
10	35.0	10.0	179.3	452.7	12.9	19.0	23.7	440.0	02	33.0	20.0	179.3	434.7	12.0	19.0	37.0	430.3
20	25.0	10.0	170.2	452.0	12.5	17.0	24.0	420.0	0.5	33.0	20.0	179.4	434.0	12.0	10.9	30.0	430.4
20	35.0	10.0	170.2	452.5	12.9	17.9	24.5	430.9	04	33.0	20.0	179.4	434.6	12.0	19.1	30.0	430.3
21	35.0	10.0	178.3	452.9	12.9	10.0	23.3	439.0	85	35.0	20.0	179.3	433.0	12.8	18.9	30.2	438.0
122	33.0	10.0	170.0	432.3	12.9	17.6	20.3	435.7	80	35.0	20.0	179.3	433.0	12.8	18.9	30.0	438.0
23	33.U 35.0	19.9	179.3	433.3 AE2 A	1∠ð 120	17.0	20.9 201	439.4	8/	35.U 55.0	20.0	179.3	435.0	12.7	18.9	36.2	438.U 490.0
24	35.0	10.0	179.3	453.4	12.8	17.4	20.1	439.3	88	35.0	20.0	179.3	434.9	12.7	19.0	30.1	438.2
23	33.0	19.9	179.3	400.0	128	17.4	28.7	439.1	89	35.0	20.0	179.3	455.1	12.7	19.0	36.0	438.0
20	35.0	19.9	179.3	433.1	128	17.9	29.9 30.6	439.0	90	35.0	20.0	179.4	454.9	12.8	19.1	36.7	438.2
20	25.0	19.9	179.5	4555.7	120	17.3	29.0	439.0	91	35.0	20.0	1/9.3	454.9	12.8	19.2	30.8	438.1
28	33.0	19.9	179.3	400.0	128	17.8	30.1	439.2	92	35.0	20.0	179.3	455.1	12.8	19.1	36.2	438.0
29	0.ct.	19.9	179.3	453.5	128	17.6	30.9	439.2	93	35.0	20.0	1/9.3	454.9	12.8	19.3	36.6	438.2
30	35.0	19.9	179.3	403.0	128	17.7	30.9	439.3	94	35.0	20.0	179.3	455.0	12.7	19.3	36.7	438.1
31	0.06	19.9	179.3	403.0	128	17.8	31.4	439.3	95	35.0	20.0	179.3	455.1	12.7	19.2	36.2	437.9
32	33.0	10.0	170.0	400.0 463.0	120	17.7	31.3	439.2	95	35.0	20.0	179.3	454.9	12.8	19.4	36.8	438.2
- 33	35.0	19.9	179.3	403.0	128	17.8	32.1	439.3	97	35.0	20.0	179.3	455.3	12.7	19.2	36.3	437.8
34	0.66	19.9	179.4	403.0	128	17.8	32.0	439.3	98	35.0	20.0	179.3	455.0	12.7	19.3	37.1	438.0
30	33.0	19.9	179.3	403.0	128	17.9	33.2	439.4	99	35.0	20.0	179.3	455.3	12.7	19.2	36.0	437.8
- 30	35.0	19.9	179.3	433.0	128	17.8	33.8	439.2	100	35.0	20.0	1/9.3	455.2	12.7	19.2	35.9	437.8
37	35.0	19.9	179.3	453.7	128	17.9	33.0	439.0	200	35.0	20.0	179.3	457.6	12.8	20.5	35.7	435.6
	33.0	19.9	179.3	400.0	127	18.0	34.7	439.2	300	35.0	20.0	179.3	458.6	12.8	21.3	36.6	434.6
- 39	33.0	19.9	179.3	433.9	128	18.0	34.9	439.0	400	35.0	20.0	1/9.3	459.5	12.8	226	35.6	433.8
40	35.0	19.9	179.3	403.7	128	18.0	33.0	439.1	500	35.0	20.0	179.3	460.4	12.8	23.8	33.3	432.9
41	33.0	19.9	179.3	433.7	127	18.0	33.Z	439.1	600	35.0	20.0	179.3	461.2	12.9	25.2	31.4	432.2
42	33.0	19.9	179.3	434.1	128	17.8	30.0	438.8	/00	35.0	20.0	1/9.3	462.1	12.9	26.2	30.4	431.3
43	35.0	20.0	170.2	454.1	120	17.0	37.U 96.7	430.7	800	35.0	20.0	179.3	462.7	12.9	27.3	29.0	430.7
44	0.0	20.0	170.0	404.1 469.0	120	17.0		430.0	900	35.0	20.0	1/9.3	463.3	13.0	28.2	27.8	430.2
43	33.U 35.0	20.0	179.3	433.8 AFA 4	120	18.1 19.0	30.9 36.4	430.1 430.0	1 000	35.0	20.0	1/9.3	463.7	13.0	29.0	27.0	429.8
40	35.0	20.0	178.3	454.1 A54.0	120	19.0	30.4 35.0	430.0	2 000	35.0	20.0	1/9.3	467.5	13.0	36.5	22.6	426.4
4/	0.0	20.0	178.3	454.0	120	10.0	30.9 36 E	420.0	3 000	35.0	20.0	1/9.3	4/0.6	13.1	429	19.9	423.6
40	35.0	20.0	179.3	434.1 A54.9	120	10.1	-06-0 96-5	430.9 430.0	4 000	35.0	20.0	1/9.3	472.8	13.2	48.4	20.3	421.6
419	35.0	20.0	170.4	6.PLP AFA 9	120	10.1	6.06 26.6	430.0 130.0	5 000	35.0	20.0	1/9.3	4/5.1	13.3	53.1	19.6	419.6
00	35.0	20.0	170.9	454.Z AEA A	120	10.1	30.0	430.0 430.5	5 000	35.0	20.0	1/9.3	4/6.8	13.3	57.6	21.5	418.1
50	35.0	20.0	179.3	434.4	120	10.1	30.9	430.0	/ 000	35.0	20.0	1/9.4	4/8./	13.3	61.3	20.2	416.5
52	35.0	20.0	170.2	454.4	120	10.1	30.8 37.1	430.0	8 000	35.0	20.0	179.3	480.2	13.2	66.1	20.6	415.2
353 E.A	35.0	20.0	179.0	4594.Z AEA 9	120	10.1	ວ/.1 ຊຣາ	430.0 430.0	9 000	35.0	20.0	1/9.3	481.5	13.2	70.0	21.3	414.0
54	35.0	20.0	170.0	454.5	120	10.2	30.2	430.0	10 000	35.0	20.0	1/9.4	482.5	13.3	/4.0	21.5	413.2
- 30 Ee	33.U 35.A	20.0 30.0	179.3	404.0 AE4 0	120	10.2	- 33.8 36.3	430.0	11 000	35.0	20.0	1/9.4	483.5	13.4	/7.9	21.2	412.3
30	33.U 35.0	20.0	179.3	454.Z AEA 9	1∠ð 120	18.2		438./ 430.e	12 000	35.0	20.0	1/9.4	484.8	13.4	80.2	22.9	411.3
57	0.0	20.0	178.3	434.3 AEA A	120	10.2	-00-0 -05-0	430.0	13000	0.ctc 0.2c	20.0	179.4	485.9	13.4	83.4 96.9	ZZ 5 22.2	410.3
	33.U 35.0	20.0	179.3	404.4 AEA E	120	10.2	33.8	430.0	15 000	35.0	20.0	179.4	407 P	13.3	00.0	∠∠ 3 33 3	409.4
	33.U 35.0	20.0	179.3	404.0 454.6	1∠ð 129	18.1	33.9	438.0	16,000	35.0	20.0	17.0.4	407.9 499.6	13.3	30.1	23.2	400.0
64	35.0	20.0	178.0	404.U AEA C	120	10.1	33. <i>1</i> 35.0	430.4	17 000	35.0	20.0	170.4	400.0	10.0	93.Z 06 1	22.0	400.1
 	33.U 35.0	20.0	179.2	434.0 AEA C	120	10.2	33.8 35.0	430.3	19,000	33.U 35.0	20.0	179.4	400.0	13.3	30.1 07.4	23.2	407.2
62	33.U 35.0	20.0	179.3	404.0 454.6	127	18.3	33.9	438.4	10,000	33.0	20.0	179.4	489.0	13.3	97.4	23.U 22.5	407.0 407.0
64	35.0	20.0	170.0	404.0 AEA E	127	10.0	30.Z 36.3	430.3	20,000	35.0	20.0	179.4	490.0	13.2	102.0	23.0	407.0
04	aa.u	∠ U _U	179.3	404.0	127	18.3	30.3	438.5	20 000	aa.U	20.0	179.4	490.0	13.3	102.0	Z3.U	400.4

MG-005-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 140 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV er (%)	ह्या (मह)	CV an (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV ar (%)	ED (UE)	CV an (%)	Er (MPa)
1	70.0	14.0	125.5	287.0	136	22.3	27.9	486.0	65	70.0	14.0	125.5	291.5	14.0	87	140.8	478.5
2	70 0	14.0	125.5	287.4	137	21.3	32.5	485.4	66	70.0	14.0	125.5	291.5	14.0	86	141.2	478.5
3	70.0	13.9	125.5	288.0	13.8	20.2	37.7	484.2	67	70.0	14.0	125.5	291.5	14.0	86	141.9	478.6
4	70.0	14.0	125.0	298.0	13.9	19.2	44.0	494.0	69	70.0	14.0	125.5	201.5	14.0	95	143.7	478.5
5	70.0	14.0	125.5	298.3	13.8	18.4	48.9	483.5	60	70.0	14.0	125.4	201.5	14.0	9.4	143.7	479.5
6	70.0	14.0	125.5	200.0	13.9	17.9	53.4	493.3	70	70.0	14.0	125.5	201.6	14.0	0.1	145.5	470.3
7	70.0	14.0	125.5	200.5	13.0	17.0	53.4 Ee E	403.3	70	70.0	14.0	125.5	201.0	14.0	0.0	145.3	470.0
,	70.0	14.0	123.4	200.3	12.0	17.3	30.3 50.6	463.2	71	70.0	14.0	123.4	291.0	14.1	0.0	143.2	470.3
	70.0	14.0	123.4	200.7	13.0	10.8	39.0	462.9	12	70.0	14.0	123.5	291.7	14.1	8.2	147.0	478.3
9	70.0	14.0	123.3	289.0	13.8	10.3	63. I	482.3	73	70.0	14.0	123.3	291.0	14.0	8.1	148.4	478.5
10	70.0	14.0	123.3	289.1	13.8	15.0	00.0	482.4	/4	70.0	14.0	125.4	291.6	14.0	8.0	149.2	4/8.3
11	70.0	14.0	125.5	289.1	13.8	15.6	68.5	482.3	75	/0.0	14.0	125.5	291.7	14.0	7.9	150.6	478.3
12	70.0	14.0	125.5	269.2	13.8	15.4	70.2	482.2	76	70.0	14.0	125.5	291.7	14.0	7.8	152.9	478.3
13	70.0	14.0	125.5	289.3	13.9	15.1	72.0	481.9		70.0	14.0	125.5	291.7	14.1	7.8	155.8	478.3
14	70.0	14.0	125.5	289.4	13.9	14.8	74.0	481.7	78	70.0	14.0	125.5	291.7	14.0	7.7	155.6	478.2
15	/0.0	14.0	125.5	289.6	13.9	14.5	/5.9	481.7	79	70.0	14.0	125.4	291.7	14.0	1.1	155.8	478.2
16	70.0	14.0	125.5	289.7	13.9	14.3	78.0	481.6	80	70.0	14.0	125.5	291.6	14.0	7.6	156.6	478.5
17	70.0	14.0	125.5	289.7	13.9	14.1	79.8	481.4	81	70.0	14.0	125.5	291.6	14.0	7.6	157.5	478.4
18	70.0	14.0	125.5	289.8	13.9	13.8	81.6	481.2	82	70.0	14.0	125.5	291.7	14.0	7.6	159.0	478.3
19	70.0	14.0	125.5	289.9	13.9	13.6	83.4	481.0	83	70.0	14.0	125.5	291.7	14.0	7.5	160.0	478.3
20	70.0	14.0	125.5	290.0	13.9	13.4	85.2	480.9	84	70.0	14.0	125.5	291.7	14.1	7.4	161.9	478.2
21	70.0	14.0	125.5	290.0	13.9	13.2	86.9	480.8	85	70.0	14.0	125.5	291.7	14.0	7.4	163.4	478.3
22	70.0	14.0	125.5	290.1	13.9	13.0	88.4	480.7	86	70.0	14.0	125.5	291.7	14.1	7.3	164.3	478.2
23	70.0	14.0	125.4	290.1	13.9	12.9	90.3	480.6	87	70.0	14.0	125.5	291.8	14.1	7.2	166.9	478.1
24	70.0	14.0	125.5	290.2	13.9	12.7	91.8	480.5	88	70.0	14.0	125.4	291.8	14.1	7.2	167.1	477.9
25	70.0	14.0	125.5	290.1	13.9	12.6	92.9	480.7	89	70.0	14.0	125.4	291.8	14.1	7.2	167.3	478.0
26	70.0	14.0	125.5	290.2	13.9	12.4	94.4	480.5	90	70.0	14.0	125.5	291.8	14.1	7.2	168.4	478.0
27	70.0	14.0	125.5	290.2	13.9	12.4	95.7	480.7	91	70.0	14.0	125.5	291.8	14.1	7.1	170.0	478.0
28	70.0	14.0	125.5	290.3	13.9	12.2	97.2	480.4	92	70.0	14.0	125.5	291.8	14.1	7.0	170.2	478.2
29	70.0	14.0	125.5	290.3	13.9	12.1	98.2	480.4	93	70.0	14.0	125.5	291.9	14.1	6.8	172.9	477.8
30	70.0	14.0	125.5	290.4	14.0	11.9	100.8	480.1	94	70.0	14.0	125.4	291.8	14.1	6.8	172.2	477.9
31	70.0	14.0	125.5	290.4	14.0	11.8	102.6	480.3	95	70.0	14.0	125.5	291.9	14.1	6.8	174.3	478.0
32	70.0	14.0	125.5	290.6	14.0	11.7	103.8	480.0	96	70.0	14.0	125.5	292.0	14.1	6.7	175.4	477.9
33	70.0	14.0	125.4	290.5	14.0	11.6	104.9	479.9	97	70.0	14.0	125.5	291.8	14.1	6.8	172.1	478.1
34	70.0	14.0	125.5	290.5	14.0	11.5	106.2	480.1	98	70.0	14.0	125.5	291.9	14.1	67	175.7	477.9
35	70.0	14.0	125.5	290.6	14.0	11.3	107.6	480.1	99	70.0	14.0	125.5	291.8	14 1	67	175.5	478 1
36	70.0	14.0	125.5	290.6	14.0	11.2	108.6	480.2	100	70.0	14.0	125.5	291.9	14.1	66	177.3	478.0
37	70.0	14.0	125.5	290.6	14.0	11.1	109.6	479.9	200	70.0	14.0	125.5	292.7	14.2	23	415.1	476.5
38	70 0	14 0	125.5	290.6	14.0	11.0	111 0	479.8	300	70.0	14.0	125.5	203.9	14.2	11	735.6	474.9
39	70 0	14 0	125.4	290.6	14.0	10 9	112.4	479.8	400	70.0	14.0	125.5	204.1	14.2	3.2	225.1	474.3
40	70.0	14.0	125.5	290.8	14.0	10.9	113.2	479.7	500	70.0	14.0	125.5	204.3	14.3	4.7	- 145 2	474.0
41	70.0	14.0	125.5	290.7	14.0	10.8	114.2	479.8	600	70.0	14.0	125.5	204.3	14.2		- 145.2 D4 4	479.9
42	70.0	14.0	125.5	290.9	14.0	10.6	114.9	479.4	700	70.0	14.0	125.5	204.7	14.2	- 3.1	- 34.4	473.3
43	70.0	14.0	125.4	290.9	14.0	10.5	116.5	479.3	900	70.0	14.0	125.5	253.3	14.0	- 7.7	- 70.5	472.4
44	70.0	14.0	125.4	290.9	14.0	10.4	117.0	479.4	000	70.0	14.0	123.3	2310	14.2	- 0.9	- 34.0	471.8
45	70.0	14.0	125.5	290.9	14.0	10.3	117.9	479.4	1 000	70.0	14.0	123.3	231.9	14.2	- 3.9	- 40.5	471.4
46	70.0	14.0	125.4	291.0	14.0	10.2	119.5	479.2	2 000	70.0	14.0	123.3	230.1	14.2	- 10.7	- 40,4	471.1
47	70.0	14.0	125.5	291.0	14.0	10.1	120.4	479 3	2 000	70.0	14.0	123.3	290.1	14.1	- 10.0	- 33.3	400.U 400.E
48	70.0	14.0	125.5	291.1	14.0	10.0	122.1	479 1	4 000	70.0	14.0	120.0	299.0	14.2	- 19.0	- 33.2	400.0
49	70.0	14.0	125.4	291.0	14.0	9.9	122.8	479 1	5 000	70.0	14.0	123.4	201.2	14.1	- 21.1	- 31.4 20.0	404.0 465.4
50	70.0	14.0	125.5	291.1	14.0	9.8	123.8	479 3	6 000	70.0	14.0	123.4	301.0	14.2	- 22.4	8.UE -	403.4
51	70.0	14.0	125.5	291.2	14.0	97	125.9	479 1	7 000	70.0	14.0	120.0	301.3	14.3	- 23.1	- 30,3	402.7
52	70.0	14.0	125.5	291.2	13.9	9.6	126.2	479.2	1 000	70.0	14.0	123.3	302.2	14.4	- 23.2	- 30.8	401.5
53	70.0	14.0	125.5	201.2	14.0	9.6	120.2	479.0	8 000	70.0	14.0	125.5	302.4	14.4	- 23.9	- 27.4	401.3
5.0	70.0	14.0	125.5	201.1	14.0	0.0	129.0	470 1	9 000	70.0	14.0	125.5	303.3	14.4	- 25.0	- 23.2	459.9
54	70.0	14.0	125.5	201.1	14.0	5.J 0.4	120.0	470.1	10 000	/0.0	14.0	125.5	303.9	14.6	- 26.0	- 17.9	459.0
33	70.0	14.0	123.3	201.2	14.0	J.4	123.7	470.0	11 000	/0.0	14.0	125.5	304.5	14.5	- 27.9	- 12.4	458.2
	70.0	14.0	125.5	291.3	14.0	9.4	130.9	478.9	12 000	/0.0	14.0	125.5	305.3	14.4	- 29.6	- 10.6	457.0
5/	70.0	14.0	125.5	291.2	14.0	9.3	130.9	4/9.2	13000	70.0	14.0	125.5	305.7	14.3	- 30.6	- 8.1	436.4
58	70.0	14.0	125.5	291.3	14.0	9.3	131.5	4/8.9	14 000	70.0	14.0	125.5	306.0	14.4	- 31.2	- / U	456.1
59	70.0	14.0	125.5	291.3	14.0	9.1	133.6	478.8	15 000	70.0	14.0	125.5	306.6	14.4	- 32.2	- 5.8	455.2
60	70.0	14.0	125.5	291.4	14.0	9.0	134.5	4/8./	16 000	70.0	14.0	125.5	307.0	14.4	- 33.0	- 4.3	454.5
61	70.0	14.0	125.5	291.4	14.0	8.9	136.0	478.8	17 000	70.0	14.0	125.5	307.5	14.4	- 34.0	- 3.6	453.8
62	70.0	14.0	125.5	291.5	14.0	8.9	136.9	478.6	18 000	70.0	14.0	125.5	307.7	14.4	- 34.7	- 2.3	453.6
63	70.0	14.0	125.5	291.4	14.0	8.8	138.9	478.6	19 000	70.0	14.0	125.5	308.1	14.4	- 35.3	- 1.4	452.9
64	70.0	14.0	125.4	291.4	14.0	8.7	140.0	478.6	20 000	70.0	14.0	125.5	308.6	14.4	- 36.1	- 2.4	452.3

MG-005-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 180 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV EF (%)	ED (UE)	CV 20 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	EF (UE)	CV ar (%)	ED (UE)	CV ap (%)	Er (MPa)
1	70.0	18.0	161 7	347.2	14.2	91	30.5	517.5	65	70.0	18.0	161.6	351.0	14.3	75	128 1	511.9
2	70 0	17.9	161.7	348 1	14.3	9.6	30 1	516.1	66	70.0	18.0	161.7	351.1	14.3	74	131.6	511.9
3	70.0	17.9	161.7	348.3	14.3	9.9	29.1	515.6	67	70.0	18.0	161.7	351.0	14.3	7.5	131.7	512.1
4	70.0	17.9	161.6	348 7	14.2	10 1	28.5	514.9	68	70.0	18.0	161.7	351.1	14.3	74	134.0	511.9
5	70 0	17.9	161.6	348.7	14.2	10.3	26.5	514.8	69	70.0	18.0	161.6	351.1	14.3	74	134.8	511.8
6	70 0	17.9	161.7	349.0	14.2	10.4	27.0	514.5	70	70.0	18.0	161.6	351.1	14.3	73	137.0	511.7
7	70.0	17.9	161.7	349.2	14.2	10.4	27.4	514.4	71	70.0	18.0	161.7	351.2	14.3	73	136.2	511.7
8	70.0	17.9	161.7	349.2	14.2	10.5	27.7	514.3	72	70.0	18.0	161.7	351.1	14.3	73	137.9	511.9
9	70.0	17.9	161.7	349.4	14.3	10.4	29.7	514.0	73	70.0	18.0	161.7	351.1	14.4	7.4	138.6	511.7
10	70.0	17.9	161.6	349.4	14.2	10.5	29.0	513.8	74	70.0	18.0	161.7	351.2	14.3	7.4	130.2	511.7
11	70.0	17.9	161.7	349.5	14.2	10.5	29.1	513.9	75	70.0	19.0	161.6	351.2	14.4	7.4	130.1	511.6
12	70.0	17.9	161.7	349.5	14.3	10.6	28.5	513.9	76	70.0	18.0	161.6	351.1	14.3	73	140.2	511.7
13	70.0	17.9	161.6	349.5	14.3	10.0	28.3	513.7	77	70.0	18.0	161.7	351.7	14.5	7.3	140.2	511.7
14	70.0	17.9	161.6	349.7	14.3	10.7	28.5	513.5	79	70.0	19.0	161.7	351.2	14.4	73	141.6	511.9
15	70.0	17.9	161.6	349.7	14.3	10.7	28.5	513.4	70	70.0	18.0	161.7	351.2	14.4	7.2	143.8	511.5
16	70.0	17.9	161.7	349.8	14.3	10.7	28.9	513.5	80	70.0	18.0	161.7	351.3	14.4	73	143.0	511.7
17	70.0	17.9	161.7	349.6	14.2	10.7	20.5	513.5	94	70.0	19.0	161.0	351.2	14.4	7.5	143.0	511.0
19	70.0	17.9	161.7	340.9	14.3	10.7	20.4	513.4	01 92	70.0	19.0	161.7	351.4	14.4	7.3	143.2	511.0
19	70.0	17.9	161.7	349.9	14.3	10.7	29.4	513.2	02	70.0	19.0	161.7	251.9	14.3	7.2	144.5	511.4
20	70.0	17.9	161.7	350.0	14.3	10.5	30.5	513.2	94	70.0	19.0	161.7	351.3	14.5	7.5	141.5	511.6
21	70.0	17.9	161.7	349.9	14.3	10.0	30.8	513.2	95	70.0	19.0	161.6	351.5	14.3	7.3	140.4	511.0
21	70.0	17.9	161.7	350.0	14.3	10.5	33.4	513.3	- 03 - 00	70.0	10.0	101.0	331.3	14.3	7.3	1422	511.2
22	70.0	17.9	161.7	250.1	14.3	10.5	33.4	512.0	00	70.0	10.0	101.0	201.4	14.5	7.3	142.0	511.5
2.5	70.0	19.0	161.7	350.3	14.5	10.3	35.1	512.9	0/ 90	70.0	10.0	101.7	331.4	14.3	7.3	143.0	511.5
24	70.0	19.0	161.7	250.3	14.4	10.4	33.1	512.9	88	70.0	18.0	101.7	331.3	14.3	7.3	143.4	511.0
23	70.0	19.0	161.7	250.1	14.9	10.4	30.4	513.0	89	70.0	18.0	101.7	331.3	14.2	7.3	1424	511.6
20	70.0	10.0	161.7	250.1	14.3	10.4	37.4	513.0	90	70.0	18.0	101.0	351.3	14.3	7.3	1424	511.5
20	70.0	19.0	161.7	250.2	14.3	10.2	40.4	515.0	91	70.0	18.0	101.0	331.3	14.3	7.4	141.2	511.5
20	70.0	19.0	161.7	250.1	14.3	10.2	41.2	513.1	92	70.0	18.0	101.7	331.3	14.3	7.4	141.9	511.6
23	70.0	19.0	101.7	250.2	14.4	0.7	44.3	512.9	93	70.0	18.0	101.7	351.3	14.3	7.4	140.8	511.7
30	70.0	10.0	101.0	3:0.4	14.4	9.7	32.3	512.0	94	70.0	18.0	161.7	351.3	14.3	7.4	140.8	511.7
20	70.0	19.0	161.7	330.2	14.3	9.7		515.0	95	70.0	18.0	161.7	351.3	14.3	7.5	141.5	511.6
32	70.0	10.0	101.7	350.2	14.3	9.1 0.6	33.3 Ee 1	513.0	95	70.0	18.0	161.6	351.3	14.3	7.5	1421	511.5
33	70.0	10.0	101.7	3:0.3	14.3	9.0	30.Z	512.9	9/	70.0	18.0	161.7	351.5	14.3	7.4	145.6	511.3
34	70.0	18.0	101.0	3:00.2	14.4	9.0	38.0	512.9	98	70.0	18.0	161.7	351.4	14.4	7.4	145.5	511.5
30	70.0	18.0	101.0	330.2	14.3	9.0	37.2	512.9	99	/0.0	18.0	161.7	351.5	14.3	7.3	147.2	511.4
30	70.0	18.0	101.7	330.2	14.3	9.0	57.9	512.9	100	/0.0	18.0	161.7	351.5	14.3	7.3	147.2	511.3
37	70.0	18.0	101.7	330.2	14.3	9.0		512.9	200	70.0	18.0	161.7	352.2	14.3	7.6	143.2	510.3
- 38	70.0	18.0	101.0	330.2	14.3	9.0	39.3	512.9	300	/0.0	18.0	161.6	352.8	14.4	7.9	144.9	509.3
- 39	70.0	18.0	101.0	330.1	14.3	9.0	60.2	512.9	400	/0.0	18.0	161.6	353.4	14.4	1.1	145.3	508.5
40	70.0	18.0	101.0	330.4	14.3	9.4	02.9	512.0	500	70.0	18.0	161.6	353.5	14.4	8.2	137.3	508.2
41	70.0	10.0	101.7	330.4	14.3	9.4	04.3 er.e	512.7	600	/0.0	18.0	161.6	354.2	14.3	8.1	138.4	507.3
42	70.0	18.0	101.7	330.3	14.3	9.4	00.0 ee o	512.9	/00	/0.0	18.0	161.6	354.6	14.3	8.2	136.7	506.8
43	70.0	10.0	101.7	3:0.3	14.3	9.4	00.3	512.9	800	70.0	18.0	161.7	354.7	14.3	8.3	133.5	506.6
44	70.0	10.0	101.7	330.3 260.4	14.0	9.4	07.3 en 1	515.0 512.7	900	/0.0	18.0	161.7	354.7	14.4	8.5	130.1	506.6
40	70.0	10.0	161.0	350.4	14.3	9.3 0.2	70.0	512.7	1 000	/0.0	18.0	161.7	355.1	14.4	8.7	129.0	506.1
47	70.0	19.0	161.7	350.4	14.3	5.Z 0.1	73.6	512.0	2 000	70.0	18.0	161.7	336.7	14.5	9.2	120.2	503.8
40	70.0	19.0	161.7	350.3	14.3	9.1 9.9	79.0	512.8	3 000	70.0	18.0	101.7	338.Z	14.5	8.9	118.6	501.7
40	70.0	19.0	161.7	250.6	14.3	0.0	91.6	512.4	4 000	70.0	18.0	161.7	359.7	14.6	8.1	133.0	499.7
50	70.0	19.0	161.6	350.5	14.3	97	83.8	512.0	5 000	70.0	18.0	161.7	360.2	14.7	8.2	134.6	498.9
100	70.0	10.0	161.0	350.3	14.5	96	9e 7	512.5	5 000	70.0	18.0	161.7	361.9	14.5	7.6	142.6	496.7
51	70.0	10.0	161.7	350.0	14.0	0.U 9 5	00.7	512.5	/ 000	70.0	18.0	161.7	362.9	14.5	7.1	147.7	495.4
52	70.0	10.0	161.7	350.7	14.0	9.9 9.9	04 9	512.0	8 000	70.0	18.0	161.8	363.4	14.6	7.3	146.7	494.8
5.0	70.0	19.0	161.6	350.7	14.0	0.0 9 9	54.Z 1973	512.0	9 000	70.0	18.0	161.8	363.9	14.5	7.0	147.1	494.1
54	70.0	19.0	161.7	350.0	14.3	0.0	00.2	512.1	10 000	/0.0	18.0	161.7	364.4	14.6	5.9	166.0	493.3
50	70.0	10.0	161.6	350.0	14.0	91		512.2	12 000	70.0 70.0	18.U 19.0	101.7	366.5	14.5	4.7	1920	492.0
50	70.0	10.0	161.0	350.0	14.0	0.1 9.1	101.5	512.1	13000	70.0	19.0	161.0	367.4	14.6	 A 0	220.3 225.0	490.0
57	70.0	10.0	101.0	330.6 261.0	14.0	0. I 7 0	104.0	51Z.1 541.0	14,000	70.0	10.0	101.7	au/.1 267.6	14.0	4.0	22:1.9	4082.0
38	70.0	10.0	101.0	331.0	14.3	1.0	114.1	511.8	15 000	70.0	10.0	101.0	307.0 369.3	14.0	a.) 24	244.4	409.0
60	70.0	18.U 19.0	101.7	331.U 251.0	14.4	1.1	110.4	511.9	16,000	70.0	10.0	161.7	300.Z 369 P	14.0	3.4 3.4	204.0	497.4
64	70.0	10.0	161.0	350.0	14.5	7.0	117.7	512.0	17.000	70.0	19.0	161.7	300.3 360 E	14.0	21	203.4	407.4
 	70.0	10.0	161.7	350.0	14.0	7.7	120.0	511.0	19.000	70.0	10.0	161.0	303.3	14.0	20	302.3 424.5	400.0
62	70.0	18.U 19 A	101.7	331.U 351.0	14.3	1.1	120.0	512.4	10,000	70.0	18.V 19 0	101.8	370.U 370.E	14.0	∠∪ 10	421.3 A20.0	100.U 495.0
64	70.0	10.0	101.7	251.0	14.0	7.0	121.4 130.6	512.1	20,000	70.0	10.0	101.0	370.3	14.0	1.0	439.0 475.6	404.7
04	70.0	10.0	101.0	331.0	14.0	1.4	129.0	911.0	20000	70.0	10.V	101.7	370.9	14.4	1.7	47 0.0	404.7

MG-005-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 230 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV er (%)	ED (UE)	CV an (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV ar (%)	ED (UE)	CV an (%)	Er (MPa)
1	70.0	22.9	206.6	410.1	13.9	11.4	29.1	559.5	65	70.0	23.0	206.5	414.2	14.1	10.6	107.6	554.1
2	70.0	22.8	206.5	411.2	13.9	11.9	28.8	557.7	66	70.0	23.0	206.5	414.2	14.0	10.6	108.5	554.1
3	70.0	22.8	206.5	411.7	14.0	11.9	29.3	556.9	67	70.0	23.0	206.5	414.3	14.0	10.6	109.0	553.8
4	70.0	22.8	206.5	411.8	14.0	12.1	29.7	556.7	68	70.0	23.0	206.4	414.3	14.0	10.6	109.3	553.8
5	70.0	22.8	206.4	412.0	14.0	12.2	30.5	556.3	69	70.0	23.0	206.4	414.4	14.0	10.5	110.9	553.6
6	70.0	22.8	206.4	412.2	14.0	12.0	32.8	555.9	70	70.0	23.0	206.5	414.5	14.0	10.5	111.0	553.7
7	70.0	22.8	206.4	412.5	14.0	12.0	35.7	555.6	71	70.0	23.0	206.5	414.5	14.0	10.4	111.4	553.7
8	70.0	22.8	206.4	412.6	14.0	11.8	38.9	555.5	72	70.0	23.0	206.5	414.4	14.0	10.5	111.3	553.7
9	70.0	22.8	206.5	412.8	14.1	11.7	41.7	555.5	73	70.0	23.0	206.4	414.6	14.0	10.5	111.9	553.4
10	70.0	22.8	206.5	412.8	14.0	11.6	43.8	555.5	74	70.0	23.0	206.4	414.5	14.0	10.5	112.3	553.5
11	70.0	22.8	206.5	412.9	14.0	11.6	45.5	555.3	75	70.0	23.0	206.5	414.5	14.0	10.5	111.9	553.6
12	70.0	22.8	206.4	412.9	14.0	11.5	49.3	555.2	76	70.0	23.0	206.5	414.6	14.1	10.5	112.3	553.5
13	70.0	22.8	206.5	413.1	14.0	11.4	52.6	555.1	17	70.0	23.0	206.5	414.7	14.1	10.5	112.0	553.4
14	70.0	22.8	206.5	412.9	14.0	11.3	55.5	555.4	78	70.0	23.0	206.4	414.5	14.0	10.5	113.0	553.5
15	70.0	22.8	206.5	413.0	14.1	11.2	59.2	555.3	79	70.0	23.0	206.4	414.5	14.0	10.6	113.2	553.5
16	70.0	22.8	206.4	412.9	14.1	11.2	61.4	555.3	80	70.0	23.0	206.5	414.5	14.0	10.6	113.0	553.6
17	70.0	22.9	206.4	413.1	14.1	11.1	64.2	555.1	81	70.0	23.0	206.5	414.5	14.0	10.7	1123	553.8
18	70.0	22.8	206.5	413.1	14.1	11.1	66.5	555.1	82	70.0	23.0	206.5	414.5	14.0	10.6	113.7	553.7
19	70.0	22.9	206.5	413.1	14.1	11.0	69.4	555.2	83	70.0	23.0	206.5	414.6	14.1	10.7	113.9	553.5
20	70.0	22.9	206.5	413.1	14.0	10.8	72.5	555.2	84	70.0	23.0	206.4	414.6	14.0	10.7	114.5	553.4
21	70.0	22.9	206.4	413.1	14.1	10.8	73.0	0.000	85	70.0	23.0	206.5	414.6	14.1	10.6	114.7	553.6
22	70.0	22.9	200.0	413.3	14.1	10.0	78.9 90.6	334.9 554.0	80	70.0	23.0	206.5	414.7	14.0	10.5	114.5	553.3
23	70.0	22.9	200.3	413.3	14.0	10.0	0.06	554.9	8/	70.0	23.0	206.4	414.7	14.1	10.7	114.8	003.3
24	70.0	22.5	200.5	413.4	14.1	10.5	94.9	554.6	88	70.0	23.0	200.4	414.8	14.0	10.7	113.2	333. I EES 3
25	70.0	22.3	206.4	413.2	14.1	10.4	96.8	554.9	00	70.0	23.0	200.5	414.7	14.1	10.7	115.0	555.5
20	70.0	22.9	206.4	413.2	14.1	10.4	88.6	554.9	90	70.0	23.0	206.4	414.0	14.0	10.8	115.9	553 3
28	70.0	22.9	206.5	413.2	14.1	10.3	90.1	555.1	07	70.0	23.0	200.5	414.5	14.0	10.7	116.6	553.0
29	70.0	22.9	206.5	413.3	14.1	10.3	91.1	555.0	93	70.0	23.0	206.5	414.9	14.0	10.5	116.8	553.0
30	70.0	22.9	206.4	413.5	14.1	10.3	92.4	554.7	94	70.0	23.0	206.4	414.9	14.0	10.6	117.0	553.0
31	70.0	22.9	206.5	413.3	14.2	10.3	93.2	555.0	95	70.0	23.0	206.5	414.9	14.1	10.6	117.4	553.1
32	70.0	22.9	206.4	413.5	14.1	10.3	94.5	554.5	96	70 0	23.0	206.5	414 9	14.1	10.5	118.2	553.1
33	70.0	22.9	206.5	413.5	14.1	10.3	94.9	554.9	97	70.0	23.0	206.5	414.7	14.1	10.7	117.2	553.3
34	70.0	22.9	206.5	413.5	14.1	10.3	95.0	554.8	98	70.0	23.0	206.4	414.7	14.1	10.6	118.2	553.2
35	70.0	22.9	206.5	413.5	14.1	10.3	96.3	554.8	99	70.0	23.0	206.5	414.8	14.1	10.8	117.5	553.4
36	70.0	22.9	206.5	413.4	14.1	10.3	96.9	554.8	100	70.0	23.0	206.5	414.8	14.1	10.8	117.8	553.4
37	70.0	22.9	206.4	413.5	14.1	10.3	97.1	554.7	200	70.0	23.0	206.5	415.9	14.1	12.2	113.0	551.8
38	70.0	22.9	206.5	413.5	14.1	10.3	97.4	554.8	300	70.0	23.0	206.5	416.6	14.2	128	105.5	550.8
39	70.0	22.9	206.4	413.5	14.1	10.4	97.7	554.7	400	70.0	23.0	206.5	417.3	14.2	13.3	99.6	550.0
40	70.0	22.9	206.6	413.5	14.1	10.4	97.6	554.9	500	70.0	23.0	206.5	417.8	14.3	13.9	94.2	549.3
41	70.0	22.9	206.5	413.7	14.1	10.4	98.8	554.4	600	70.0	23.0	206.5	418.5	14.4	13.7	93.8	548.4
42	70.0	22.9	206.5	413.8	14.0	10.4	99.2	554.5	700	70.0	23.0	206.5	418.9	14.3	14.3	89.1	547.9
43	70.0	22.9	206.4	413.8	14.0	10.4	99.5	554.4	800	70.0	23.0	206.5	419.3	14.3	14.4	88.9	547.4
44	/0.0	22.9	206.5	413.9	14.1	10.3	100.6	554.3	900	70.0	23.0	206.5	419.8	14.3	14.6	87.1	546.8
45	70.0	22.9	206.5	413.8	14.1	10.3	101.3	554.6	1 000	70.0	23.0	206.5	420.2	14.3	14.8	85.0	546.1
40	70.0	22.9	200.0	413.8	14.1	10.4	101.1	334.3 664.3	2 000	70.0	23.0	206.5	423.5	14.3	16.3	74.8	542.1
4/	70.0	23_U 33.0	200.4	413.9	14.1	10.4	101.3	004.Z 554.0	3 000	/0.0	23.0	206.5	426.2	14.2	17.7	69.5	538.6
40	70.0	23.U 22 A	200.4	413.9	14.0	10.4	1022	004.2 554.4	4 000	/0.0	23.0	206.5	428.3	14.1	18.4	66.8	535.9
50	70.0	23.0	206.4	414.0	14.1	10.3	102.5	554.1	5 000	70.0	23.0	205.5	429.8 420.0	14.0	19.2	08.1 en 4	534.U 523.7
51	70.0	23.0	206.4	414.0	14.0	10.4	103.3	554.1	7 000	70.0	23.0	205.5	430.9	13.9	19.8	08.4	032./ E24.4
52	70.0	23.0	206.4	414 1	14.0	10.4	104 1	554.0	8,000	70.0	23.U 22 A	200.0	432.Z 433.0	13.9	20.0	71.Z	ວລາ. ເ 520-2
53	70.0	23.0	206.4	414.2	14.0	10.3	104.9	553.9	0,000	70.0	23.0	200.0	430.0 434.4	13.0	17.0	111.9	529.2
54	70.0	23.0	206.5	414.1	14.0	10.4	104.7	554.2	10 000	70.0	23.0	206.5	435.6	14.0	18.6	109.8	526.9
55	70.0	23.0	206.5	414.0	14.0	10.5	103.7	554.2	11 000	70.0	23.0	206.5	435.9	14.1	19.6	104.4	526.6
56	70.0	23.0	206.5	414.1	14.1	10.5	105.1	554.0	12 000	70.0	23.0	206.5	437.2	14.0	20.0	103.2	525.0
57	70.0	23.0	206.5	414.2	14.1	10.4	106.1	553.9	13 000	70.0	23.0	206.5	438.3	14.0	19.9	101.9	523.7
58	70.0	23.0	206.5	414.2	14.0	10.4	106.0	554.0	14 000	70.0	23.0	206.5	439.3	14.0	20.5	102.1	522.4
59	70.0	23.0	206.5	414.1	14.0	10.5	106.8	554.1	15 000	70.0	23.0	206.5	439.9	14.1	21.1	101.9	521.9
60	70.0	23.0	206.5	414.2	14.1	10.5	106.8	554.1	16 000	70.0	23.0	206.5	440.8	14.0	21.4	99.8	520.7
61	70.0	23.0	206.5	414.1	14.0	10.5	106.7	554.0	17 000	70.0	23.0	206.5	442.0	13.9	21.5	98.8	519.3
62	70.0	23.0	206.5	414.1	14.0	10.5	107.7	554.2	18 000	70.0	23.0	206.5	442.4	14.0	22.2	98.1	518.9
63	70.0	23.0	206.5	414.1	14.0	10.6	106.8	554.1	19 000	70.0	23.0	206.5	443.5	14_0	22.2	99.4	517.5
64	70.0	23.0	206.4	414.2	14.0	10.5	107.5	553.9	20 000	70.0	23.0	206.5	443.8	13.9	23.0	94.5	517.2

MG-005-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 280 kPa

N (cycles)	π3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV et (%)	en (ue)	CV sn (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (k₽a)	odo (kPa)	order (kPa)	हर (मह)	CV et (%)	हत्त (मह)	CV sn (%)	Er (MPa)
1	70.0	27.0	252.0	A77.7	136	11 /	30.0	596.0	65	70.0	28.0	251.9	491.9	13.6	10.6	1190	590.9
2	70.0	27.8	251.9	478.6	136	11.9	28.7	584.4	66	70.0	28.0	251.0	491.0	13.6	10.5	120.3	590.6
2	70.0	27.0	251.0	470.1	12.6	12.0	20.7	593.7	67	70.0	20.0	251.0	401.0	13.0	10.5	120.3	500.0
	70.0	27.0	251.0	470.1	13.0	120	20.0	503.7	60	70.0	20.0	201.7	401.0	13.0	10.3	121.3	500.0 E00.0
-	70.0	27.0	231.7	479.2	12.0	12.2	27.3	503.2	00	70.0	28.0	201.7	461.9	10.0	10.5	1220	500.0
3	70.0	27.8	231.7	479.5	13.0	122	28.3	382.8 580.5	69	70.0	28.0	251.8	481.9	13.7	10.4	124.7	580.8
6	70.0	27.8	251.7	4/9.8	13.6	123	29.2	582.5	70	70.0	28.0	251.8	482.0	13.6	10.4	125.2	580.6
1	70.0	27.8	251.7	479.7	13.6	124	29.3	582.7	n	/0.0	28.1	251.8	481.8	13.6	10.5	124.3	580.7
8	70.0	27.8	251.7	479.9	13.6	12.3	30.7	582.4	72	70.0	28.1	251.7	481.9	13.7	10.5	125.5	580.5
9	70.0	27.8	251.7	480.0	13.6	12.3	32.1	582.3	73	70.0	28.1	251.7	482.0	13.7	10.4	126.4	580.4
10	70.0	27.8	251.7	480.2	13.6	12.2	34.3	582.1	74	70.0	28.1	251.8	482.0	13.7	10.4	127.0	580.7
11	70.0	27.8	251.7	480.5	13.6	12.1	37.4	581.8	75	70.0	28.1	251.7	482.0	13.7	10.4	127.6	580.4
12	70.0	27.8	251.8	480.4	13.6	12.0	39.0	581.9	76	70.0	28.1	251.8	482.1	13.7	10.3	129.6	580.4
13	70.0	27.8	251.7	480.4	13.6	12.0	41.2	581.9	17	70.0	28.1	251.8	482.2	13.7	10.3	131.2	580.3
14	70.0	27.8	251.8	480.5	13.6	11.9	42.8	581.9	78	70.0	28.0	251.7	482.1	13.7	10.3	132.7	580.3
15	70.0	27.9	251.8	480.5	13.6	11.9	44.9	581.9	79	70.0	28.1	251.7	482.2	13.7	10.2	134.6	580.1
16	70.0	27.9	251.8	480.6	13.6	11.9	46.7	581.9	80	70 0	28.1	251.8	482.2	13.7	10.3	132.6	580.3
17	70.0	27.9	251.7	480.8	13.6	11.8	48.2	581.6	81	70.0	28.1	251.8	482.0	13.7	10.3	133.3	580.5
18	70.0	27.9	251.8	480.6	13.6	11.9	50.0	581.8	82	70.0	28.1	251.8	482.0	13.8	10.4	134 7	580.5
19	70.0	27.9	251.8	480.8	13.6	11.8	51.9	581.6	83	70.0	28.1	251.7	492.1	13.7	10.4	133.0	580.4
20	70.0	27.9	251.7	480.9	13.6	11.7	53.5	581.5	94	70.0	20.1	251.7	492.1	19.7	10.1	136.0	590.5
21	70.0	27.9	251.8	480.9	13.6	11.6	55.2	581.5	95	70.0	20.1	251.0	492.1	19.7	10.3	135.0	590.4
20	70.0	27.0	251.0	491.0	13.6	11.6	57.2	591.3	60	70.0	20.1	231.8	402.1	10.7	10.5	133.0	500.4
122	70.0	27.0	231.7	401.0	13.0	11.0	59.0	501.5 E01.E	80	70.0	28.1	251.8	482.2	13.7	10.2	138.9	580.3
23	70.0	27.9	231.0	401.0	12.0	11.0	36.9 60.4	501.5	87	70.0	28.1	251.7	482.2	13.7	10.3	138.2	580.1
24	70.0	27.5	231.0	401.0	13.0	44.5	00.4 en r	501.5	88	/0.0	28.1	251.8	482.4	13.7	10.2	138.5	580.1
23	70.0	27.9	231.8	461.1	13.0	11.5	02.3	381.3	89	/0.0	28.1	251.8	482.7	13.7	9.9	142.2	579.7
26	70.0	27.9	251.7	481.0	13.6	11.4	64.5	581.3	90	70.0	28.1	251.7	482.5	13.7	10.0	140.6	579.8
21	70.0	27.9	251.7	481.0	13.6	11.4	66.3	581.3	91	70.0	28.1	251.7	482.6	13.7	10.0	142.6	579.6
28	70.0	27.9	251.8	481.2	13.6	11.3	58.2 cm 7	581.2	92	70.0	28.1	251.7	482.5	13.7	10.0	141.2	579.8
29	70.0	27.9	251.8	481.3	13.6	11.3	69.7	581.1	93	70.0	28.1	251.7	482.5	13.7	10.1	141.5	579.9
30	70.0	27.9	251.8	481.1	13.6	11.3	71.2	581.4	94	70.0	28.1	251.8	482.6	13.7	10.1	141.0	579.9
31	70.0	27.9	251.8	481.2	13.7	11.3	73.3	581.2	95	70.0	28.1	251.8	482.5	13.7	10.1	144.0	580.0
32	70.0	27.9	251.7	481.3	13.6	11.2	75.2	581.0	96	70.0	28.1	251.7	482.6	13.7	10.0	143.8	579.8
33	70.0	27.9	251.8	481.2	13.7	11.3	76.1	581.3	97	70.0	28.1	251.8	482.5	13.7	10.0	142.2	579.9
34	70.0	27.9	251.8	481.2	13.7	11.2	77.0	581.3	98	70.0	28.1	251.7	482.5	13.7	10.0	143.0	579.9
35	70.0	28.0	251.8	481.0	13.7	11.3	77.3	581.5	99	70.0	28.1	251.8	482.7	13.7	10.0	142.8	579.8
36	70.0	28.0	251.7	481.1	13.7	11.3	78.4	581.3	100	70.0	28.1	251.8	482.5	13.7	10.0	142.8	580.0
37	70.0	28.0	251.7	481.2	13.6	11.3	79.6	581.2	200	70.0	28.1	251.8	483.9	13.6	10.4	139.9	578.3
38	70.0	28.0	251.8	481.4	13.6	11.2	80.7	581.2	300	70.0	28.1	251.8	485.0	13.7	11.0	129.0	576.9
39	70.0	28.0	251.8	481.4	13.6	11.2	81.9	581.1	400	70.0	28.1	251.7	485.9	13.6	11.6	120.7	575.8
40	70.0	28.0	251.8	481.4	13.6	11.1	83.7	581.1	500	70.0	28.1	251.8	486.6	13.5	12.4	114.0	575.2
41	70.0	28.0	251.7	481.7	13.7	11.0	88.1	580.7	600	70.0	28.1	251.7	487 1	13.6	13.0	110.9	574.4
42	70.0	28.0	251.7	481.7	13.7	11.0	89.4	580.6	700	70.0	28.1	251.8	487.8	13.5	13.4	108.2	573.6
43	70.0	28.0	251.8	481.8	13.7	10.8	91.8	580.8	800	70.0	28.1	251.7	498.5	13.5	13.8	102.8	572.9
44	70.0	28.0	251.8	481.8	13.7	10.8	93.1	580.8	900	70.0	29.1	251.9	499.9	13.5	14.4	101.1	572.6
45	70.0	28.0	251.8	481.7	13.7	10.8	93.6	580.7	1 000	70.0	29.1	251.9	499.1	13.5	14.9	100.0	572.0
46	70.0	28.0	251.7	481.8	13.6	10.8	94.4	580.6	2,000	70.0	20.1	251.0	401.0	13.3	19.0	100.0	572.2
47	70.0	28.0	251.7	482.0	13.7	10.7	96.7	580.3	2 000	70.0	20.1	231.0	404.0	10.0	10.3	105.0	500.9 E00 E
48	70 0	28.0	251 7	482 1	13.6	10 7	97 2	580.2	3 000	70.0	28.1	201.8	494.0	13.7	21.7	105.9	300.3 F 69 7
49	70.0	28.0	251.7	482.0	13.6	10.7	97.9	580.4	4 000	70.0	28.1	251.8	497.3	13.4	23.5	1025	562.7
50	70.0	28.0	251.8	481.9	13.6	10.8	98.9	580.6	5 000	70.0	28.1	251.8	498.5	13.5	26.7	94.8	561.4
54	70.0	29.0	251.0	492.0	137	10.6	101.2	590.4	6 000	/0.0	28.1	251.8	500.5	13.5	29.2	88.0	559.2
57	70.0	20.0	251.7	491.0	13.7	10.5	102.9	590.4	7 000	70.0	28.1	251.8	502.6	13.5	30.9	87.1	556.8
52	70.0	28.0	251.7	401.0	12.7	10.5	102.0	500.4 500.0	8 000	70.0	28.1	251.8	503.5	13.4	33.6	83.7	555.9
55 E.A	70.0	20.U 20.U	231.7	-101.0 491.0	120	10.0	104.0	590.0	9 000	70.0	28.1	251.8	504.6	13.6	36.5	81.7	554.7
	70.0	20.0	231.0	401.0	10.0	10.0	104.0	500./ 500.0	10 000	70.0	28.1	251.8	505.9	13.5	38.4	82.3	553.2
50	70.0	28.0	201.8	481.9	13.7	10.5	103.9	380.6	11 000	70.0	28.1	251.8	506.8	13.6	40.0	81.4	552.1
	70.0	28.0	251.8	481.8	13.7	10.5	106.7	580.7	12 000	70.0	28.1	251.8	508.0	13.6	41.8	80.0	550.9
5/	70.0	28.0	201.7	482.0	13.7	10.4	108.7	58U.4	13 000	70.0	28.1	251.8	508.8	13.7	42.8	80.9	550.0
58	70.0	28.U	251.8	481.9	13.7	10.5	109.8	580.7	14 000	70.0	28.1	251.8	510.2	13.6	43.5	82.6	548.6
59	70.0	28.0	251.9	482.0	13.7	10.4	111.2	580.7	15 000	70_0	28.1	251.8	510.9	13.7	45.6	80.3	547.7
60	/0.0	28.0	251.8	482.1	13.6	10.3	113.5	580.5	16 000	70.0	28.1	251.8	511.5	13.6	48.7	78.4	547.2
61	/0.0	28.0	251.8	482.1	13.6	10.3	114.6	580.4	17 000	70.0	28.1	251.8	512.2	13.5	50.9	75.5	546.4
62	70.0	28.0	251.7	482.0	13.7	10.3	117.1	580.4	18 000	70.0	28.1	251.8	513.3	13.5	53.0	75.3	545.3
63	70.0	28.0	251.8	481.8	13.7	10.5	116.9	580.8	19 000	70.0	28.1	251.8	513.9	13.4	55.0	75.1	544.5
64	70.0	28.0	251.8	481.9	13.7	10.5	118.3	580.7	20 000	70.0	28.1	251.8	514.9	13.5	56.6	74.3	543.5

MG-006-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 40 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	EF (µE)	CV er (%)	EP (µE)	CV εφ (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (µE)	CV er (%)	EP (µE)	CV ερ (%)	Er (MPa)
1	20.0	3.8	35.9	123.9	11.6	53.8	22.1	320.6	65	20.0	4.0	36.2	134.4	8.7	93.2	14.9	299.2
2	20.0	3.8	36.0	126.4	11.0	59.3	21.4	314.7	66	20.0	4.0	36.2	134.5	8.6	93.3	14.8	298.5
3	20.0	3.8	36.0	127.7	10.8	62.7	20.8	312.0	67	20.0	4.0	36.2	134.5	8.7	93.4	14.7	298.6
4	20.0	3.8	36.1	128.4	10.5	65.1	20.7	310.9	68	20.0	4.0	36.2	134.6	8.6	93.6	14.7	298.5
5	20.0	3.8	36.1	129.1	10.4	67.0	20.4	309.0	69	20.0	4.0	36.2	134.6	8.6	93.8	14.7	298.6
6	20.0	3.8	36.1	129.5	10.3	68.6	20.3	308.5	70	20.0	4.0	36.2	134.7	8.6	94.0	14.7	298.2
7	20.0	3.8	36.1	129.9	10.1	69.9	20.1	307.7	71	20.0	4.0	36.2	134.7	8.6	94.1	14.6	298.4
8	20.0	3.8	36.1	130.3	10.0	71.1	19.8	306.8	72	20.0	4.0	36.2	134.7	8.7	94.2	14.6	298.3
9	20.0	3.9	36.1	130.5	9.9	72.1	19.6	306.3	73	20.0	4.0	36.2	134.8	8.6	94.4	14.5	298.0
10	20.0	3.9	36.1	130.8	9.9	73.1	19.4	305.8	74	20.0	4.0	36.2	134.7	8.6	94.6	14.5	298.3
11	20.0	3.9	36.1	130.9	9.9	74.0	19.2	305.7	75	20.0	4.0	36.2	134.8	8.5	94.7	14.5	298.1
12	20.0	3.9	36.1	131.2	9.8	74.8	19.1	305.1	76	20.0	4.0	36.2	134.8	8.6	94.9	14.5	298.3
13	20.0	3.9	36.2	131.5	9.9	/5.6	18.9	304.6		20.0	4.0	36.2	134.9	8.5	95.0	14.4	298.0
14	20.0	3.9	30.2	131.0	9.0	70.3	18.8	304.3	78	20.0	4.0	30.2	134.8	8.0	95.2	14.4	298.2
16	20.0	3.9	36.1	131.6	9.7	70.9	10.0	303.7	90	20.0	4.0	30.Z 36.2	134.0	8.0	95.4	14.3	∠96.1 209.0
17	20.0	30	36.2	132.0	9.7	79.2	19.3	303.4	81	20.0	4.0	36.2	134.9	8.4	95.6	14.3	236.0
18	20.0	39	36.2	132.0	9.6	78.8	18.2	303.3	82	20.0	4.0	36.2	134.9	86	95.8	14.2	298.1
19	20.0	39	36.2	132.2	9.6	79.4	18.0	303 1	83	20.0	4.0	36.2	134.8	8.5	95.9	14.2	298.3
20	20.0	39	36.2	132.3	9.5	80.0	17.9	302.9	84	20.0	4.0	36.2	134.8	8.5	96.1	14.2	298.0
21	20.0	3.9	36.2	132.4	9.5	80.5	17.9	302.6	85	20.0	4.0	36.2	134.8	8.5	96.2	14.1	298.2
22	20.0	3.9	36.2	132.5	9.5	80.9	17.7	302.4	86	20.0	4.0	36.2	134.9	8.6	96.4	14.1	297.9
23	20.0	3.9	36.2	132.5	9.4	81.4	17.6	302.6	87	20.0	4.0	36.2	134.8	8.5	96.5	14.0	298.1
24	20.0	3.9	36.2	132.6	9.3	81.8	17.6	302.2	88	20.0	4.0	36.2	135.0	8.5	96.6	14.0	297.7
25	20.0	3.9	36.2	132.8	9.4	82.2	17.5	302.0	89	20.0	4.0	36.2	135.0	8.5	96.7	13.9	297.8
26	20.0	3.9	36.2	132.8	9.3	82.7	17.4	301.6	90	20.0	4.0	36.2	135.1	8.4	96.8	13.9	297.7
27	20.0	3.9	36.2	132.9	9.3	83.0	17.3	301.8	91	20.0	4.0	36.2	135.0	8.5	97.0	13.9	297.8
28	20.0	3.9	36.2	133.1	9.4	83.4	17.2	301.4	92	20.0	4.0	36.2	135.0	8.6	97.1	13.8	297.7
29	20.0	3.9	36.2	133.1	9.2	83.7	17.1	301.1	93	20.0	4.0	36.2	135.1	8.4	97.2	13.8	297.5
30	20.0	3.9	36.2	133.2	9.2	84.1	17.1	301.1	94	20.0	4.0	36.2	135.0	8.5	97.4	13.8	297.8
31	20.0	3.9	36.2	133.3	9.2	84.4	16.9	300.8	95	20.0	4.0	36.2	135.0	8.4	97.5	13.8	297.7
32	20.0	3.9	36.2	133.3	9.2	84.8	16.9	300.9	96	20.0	4.0	36.2	135.0	8.5	97.6	13.7	297.9
33	20.0	3.9	36.2	133.4	9.1	85.2	16.8	300.7	97	20.0	4.0	36.2	135.1	8.5	97.7	13.7	297.7
34	20.0	3.9	36.2	133.4	9.2	85.5	16.7	300.7	98	20.0	4.0	36.2	134.9	8.4	98.0	13.7	298.0
35	20.0	3.9	36.2	133.5	9.2	85.8	16.6	300.4	99	20.0	4.0	36.2	135.1	8.5	98.0	13.6	297.6
36	20.0	3.9	36.2	133.6	9.0	86.1	16.6	300.1	100	20.0	4.0	36.2	135.0	8.4	98.2	13.6	297.8
37	20.0	3.9	36.2	133.7	9.1	86.4	16.5	300.1	200	20.0	4.0	36.2	135.5	8.2	105.8	11.3	296.8
38	20.0	3.9	36.2	133.7	9.0	86.8	16.4	300.1	300	20.0	4.0	36.3	135.6	8.1	110.4	10.0	296.7
.39	20.0	3.9	36.2	133.7	9.0	87.1	16.3	300.2	400	20.0	4.0	30.3	135.4	8.0	113.7	9.2	297.2
40	20.0	3.9	30.2	133.7	8.9	87.3	10.4	300.2	500	20.0	4.0	30.3	133.0	8.0	110.4	8.7	298.2
41	20.0	3.9	30.Z	133.7	9.0	07.7 97.0	10.2	300.2	700	20.0	4.0	30.3 30.3	134.7	8.0	116.0	0.J 7.0	290.7
43	20.0	30	36.2	133.9	9.0	99.2	16.1	300.0	900	20.0	4.0	36.3	134.4	80	121.5	7.6	200.6
44	20.0	39	36.2	133.9	9.0	88.4	16.0	299.8	900	20.0	4.0	36.3	134.0	79	123.1	74	300.3
45	20.0	39	36.2	133.9	89	88.7	16.0	299.7	1 000	20.0	4.0	36.3	133.8	79	124.3	72	301.0
46	20.0	3.9	36.2	133.9	8.9	89.0	15.9	300.0	2 000	20.0	4.0	36.4	131.7	7.9	132.3	6.2	306.4
47	20.0	4.0	36.2	133.9	8.8	89.3	15.8	299.9	3 000	20.0	4.0	36.4	130.3	8.1	136.8	5.6	309.7
48	20.0	4.0	36.2	134.0	8.9	89.5	15.8	299.7	4 000	20.0	4.0	36.4	128.6	8.1	140.2	5.3	314.0
49	20.0	4.0	36.2	134.0	8.8	89.7	15.7	299.6	5 000	20.0	4.0	36.4	127.6	8.2	142.6	4.9	316.7
50	20.0	4.0	36.2	134.2	8.8	89.9	15.6	299.2	6 000	20.0	4.0	36.4	126.2	8.3	144.9	4.7	320.3
51	20.0	4.0	36.2	134.1	8.8	90.2	15.6	299.5	7 000	20.0	4.0	36.4	125.2	8.4	146.6	4.5	322.9
52	20.0	4.0	36.2	134.2	8.7	90.4	15.5	299.3	8 000	20.0	4.0	36.4	124.1	8.5	148.1	4.4	325.5
53	20.0	4.0	36.2	134.2	8.8	90.6	15.5	299.1	9 000	20.0	4.0	36.4	123.2	8.6	149.3	4.3	327.8
54	20.0	4.0	36.2	134.2	8.7	90.9	15.4	299.2	10 000	20.0	4.0	36.4	122.3	8.5	149.8	4.4	330.3
55	20.0	4.0	36.2	134.2	8.8	91.1	15.4	299.2	11 000	20.0	4.0	36.3	121.2	8.5	150.1	4.6	332.9
56	20.0	4.0	36.2	134.2	8.7	91.4	15.3	299.2	12 000	20.0	4.0	36.3	120.3	8.6	151.0	4.7	335.0
57	20.0	4.0	36.2	134.2	8.7	91.6	15.3	299.5	13 000	20.0	4.0	36.3	119.3	8.6	152.5	4.8	337.8
58	20.0	4.0	36.2	134.3	8.8	91.7	15.2	299.2	14 000	20.0	4.0	36.3	118.6	8.6	153.9	4.9	339.6
59	20.0	4.0	36.2	134.4	8.7	91.9	15.2	298.9	15 000	20.0	4.0	36.3	118.0	8.7	155.4	4.9	341.2
60	20.0	4.0	36.2	134.3	8.8	92.2	15.1	299.3	16 000	20.0	4.0	36.2	117.2	8.7	156.9	4.9	343.4
61	20.0	4.0	36.2	134.3	8.7	92.3	15.1	299.1	1/000	20.0	4.0	36.2	116.6	8.8	158.3	5.0	345.1
62	20.0	4.0	36.2	134.3	8.7	92.6	15.0	299.2	18 000	20.0	4.0	36.2	115.9	8.8	159.9	5.1	346.9
63	20.0	4.0	36.2	134.3	8.7	92.8	15.0	299.0	19000	20.0	4.0	36.2	115.4	9.0	161.4	5.0	348.3
64	20.0	4.0	36.2	134.4	8.6	92.9	14.9	298.7	20 000	20.0	4.0	36.2	114.8	9.1	162.9	5.1	350.1

MG-006-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 80 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (µE)	CV er (%)	EP (µE)	CV εφ (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (HE)	CV er (%)	ध्म (µध)	CV εφ (%)	Er (MPa)
1	20.0	8.0	71.7	203.2	6.3	35.1	28.3	392.2	65	20.0	8.1	72.1	229.8	5.0	75.3	12.4	348.8
2	20.0	8.0	71.9	208.2	6.3	40.5	25.2	383.9	66	20.0	8.1	72.1	229.9	4.9	75.5	12.4	348.7
3	20.0	8.0	71.9	211.0	6.2	43.5	23.5	378.9	67	20.0	8.1	72.1	229.8	4.9	75.7	12.3	348.7
4	20.0	8.0	71.9	212.8	6.1	45.8	22.5	375.4	68	20.0	8.1	72.1	230.0	4.9	75.9	12.3	348.5
5	20.0	8.0	71.9	214.4	6.1	47.6	21.7	372.9	69	20.0	8.1	72.1	230.0	4.9	76.1	12.3	348.6
6	20.0	8.0	71.9	215.5	6.0	49.1	21.1	371.1	70	20.0	8.1	72.1	230.1	4.9	76.3	12.3	348.5
7	20.0	8.0	72.0	216.6	5.9	50.5	20.5	369.2	71	20.0	8.1	72.1	230.1	4.9	76.5	12.2	348.3
8	20.0	8.0	72.0	217.6	5.9	51.7	19.7	367.6	72	20.0	8.1	72.1	230.2	4.9	76.7	12.2	348.3
9	20.0	8.0	72.0	218.2	5.8	52.8	19.2	366.7	73	20.0	8.1	72.1	230.4	4.9	76.8	12.1	348.0
10	20.0	8.0	72.0	218.9	5.8	53.9	18.5	365.4	74	20.0	8.1	72.1	230.4	4.9	77.0	12.2	348.0
11	20.0	8.0	72.0	219.6	5.8	54.8	18.1	364.6	75	20.0	8.1	72.1	230.4	4.9	77.2	12.1	348.1
12	20.0	8.0	72.0	220.1	5.7	55.6	17.7	363.7	76	20.0	8.1	72.1	230.5	4.9	77.3	12.1	347.8
13	20.0	8.0	72.0	220.6	5.6	56.4	17.4	362.8	11	20.0	8.1	72.1	230.4	4.9	77.5	12.0	347.8
14	20.0	8.0	72.0	221.2	5.6	57.2	17.1	362.0	78	20.0	8.1	72.1	230.5	4.9	77.7	12.0	347.8
15	20.0	8.0	72.0	221.6	5.5	57.9	16.8	361.3	79	20.0	8.1	72.1	230.6	4.9	77.8	12.0	347.8
16	20.0	8.0	72.1	222.1	5.5	58.5	16.7	360.6	80	20.0	8.1	72.1	230.8	4.9	77.9	12.0	347.4
17	20.0	8.0	72.1	222.3	5.4	59.3	16.3	360.2	81	20.0	8.1	72.1	230.8	4.9	78.1	12.0	347.3
18	20.0	8.0	72.1	222.7	5.4	59.9	16.0	359.7	82	20.0	8.1	72.1	230.9	4.9	78.3	11.9	347.2
19	20.0	8.0	72.1	223.1	5.3	60.5	15.9	359.1	83	20.0	8.1	72.1	230.8	4.9	78.4	11.9	347.2
20	20.0	8.0	72.1	223.4	5.4	61.0	15.7	358.6	84	20.0	8.1	72.1	231.0	4.9	78.6	11.9	347.1
21	20.0	8.0	72.1	223.7	5.3	61.6	15.5	358.0	85	20.0	8.1	/2.1	230.9	4.8	/8./	11.8	347.1
22	20.0	8.0	72.1	224.0	5.3	62.1	15.4	357.6	86	20.0	8.1	72.1	231.1	4.8	/8.9	11.8	347.0
23	20.0	8.0	72.1	224.2	5.3	62.6	15.2	357.1	87	20.0	8.1	72.1	231.1	4.9	79.0	11.8	346.8
24	20.0	8.0	72.1	224.5	5.3	63.1	15.2	356.7	88	20.0	8.1	72.1	231.1	4.8	79.2	11.8	346.8
25	20.0	8.0	72.1	224.7	5.3	64.0	15.0	336.5	89	20.0	8.1	72.1	231.2	4.9	79.3	11.8	346.9
26	20.0	8.0	72.1	225.0	5.3	64.U	14.9	336.1	90	20.0	8.1	72.1	231.1	4.8	79.5	11.7	347.0
20	20.0	8.0	72.1	223.1	52	64.9	14.0	333.9	91	20.0	0.1	72.1	201.0	4.0	79.0	11.7	340.0
20	20.0	8.0	72.0	223.3	5.5 E 9	04.6	14.7	333.1	92	20.0	0.1	72.1	231.2	4.0	79.7	11.7	340.0
25	20.0	8.0	72.1	223.7	5.2	65.7	14.0	354.6	04	20.0	0.1 8.1	72.1	231.3	4.0	75.5 90.0	11.0	346.5
34	20.0	8.0	72.1	226.0	52	66.1	14.5	354.5	05	20.0	9.1 9.1	72.1	231.4	4.9	90.1	11.6	346.6
37	20.0	8.0	72.1	226.3	51	66.5	14.5	354.0	96	20.0	81	72.1	231.5	4.0	80.3	11.6	346.3
33	20.0	80	72.1	226.5	51	66.9	14.3	353.8	97	20.0	81	72.1	231.4	4.8	80.4	11.6	346.3
34	20.0	8.0	72.1	226.6	52	67.3	14.2	353.5	98	20.0	81	72.1	231.6	4.8	80.5	11.6	346.1
35	20.0	8.0	72.1	226.7	5.2	67.7	14.1	353.4	99	20.0	8.1	72.1	231.5	4.8	80.6	11.6	346.3
36	20.0	8.0	72.1	226.8	5.1	68.0	14.0	353.2	100	20.0	8.1	72.1	231.7	4.8	80.8	11.5	345.9
37	20.0	8.0	72.0	226.9	5.1	68.3	14.0	352.9	200	20.0	8.1	72.1	233.6	4.8	89.1	11.3	343.2
38	20.0	8.0	72.1	227.2	5.1	68.6	13.8	352.7	300	20.0	8.1	72.1	234.2	4.7	94.7	11.3	342.5
39	20.0	8.0	72.1	227.1	5.1	69.0	13.8	352.7	400	20.0	8.1	72.1	234.2	4.7	98.6	11.1	342.3
40	20.0	8.0	72.1	227.3	5.1	69.3	13.7	352.6	500	20.0	8.1	72.1	234.5	4.5	101.3	10.8	341.9
41	20.0	8.0	72.1	227.4	5.0	69.6	13.6	352.3	600	20.0	8.1	72.1	234.3	4.5	103.8	10.6	342.2
42	20.0	8.1	72.1	227.6	5.1	69.8	13.5	352.0	700	20.0	8.1	72.1	233.9	4.6	106.1	10.6	342.7
43	20.0	8.1	72.0	227.8	5.0	70.1	13.5	351.6	800	20.0	8.1	72.1	233.6	4.6	108.0	10.6	343.1
44	20.0	8.1	72.1	227.9	5.0	70.4	13.4	351.5	900	20.0	8.1	72.1	233.5	4.6	109.7	10.5	343.3
45	20.0	8.1	72.1	228.0	5.0	70.7	13.4	351.6	1 000	20.0	8.1	72.1	233.1	4.6	111.2	10.5	343.9
46	20.0	8.1	72.1	228.1	5.0	71.0	13.4	351.4	2 000	20.0	8.1	72.1	230.0	4.7	122.9	10_2	348.6
47	20.0	8.1	72.1	228.2	5.0	71.3	13.3	351.1	3 000	20.0	8.1	72.1	227.4	4.9	130.8	10_1	352.5
48	20.0	8.1	72.1	228.3	5.0	71.5	13.2	351.0	4 000	20.0	8.1	72.1	224.8	4.9	137.4	9.6	356.7
49	20.0	8.1	72.1	228.5	5.0	71.7	13.1	350.9	5 000	20.0	8.1	72.1	222.6	5.0	142.8	9.4	360.2
50	20.0	8.1	72.1	228.6	5.0	72.0	13.1	350.6	6 000	20.0	8.1	72.1	220.7	5.1	147.5	9.3	363.4
51	20.0	8.1	72.1	228.7	4.9	72.2	13.1	350.4	7 000	20.0	8.1	72.1	219.3	5.3	151.3	9.5	365.6
52	20.0	8.1	72.1	228.7	5.0	72.5	13.0	350.3	8 000	20.0	8.1	72.1	217.6	5.6	155.1	9.6	368.5
53	20.0	8.1	72.1	228.8	5.0	72.7	13.0	350.3	9 000	20.0	8.1	72.1	216.3	5.9	158.3	9.7	370.7
54	20.0	8.1	/2.1 70 ·	228.9	5.0	/3.0	13.0	350.2	10 000	20.0	8.1	72.1	214.8	5.8	161.7	9.4	3/3.3
55	20.0	8.1	72.1	229.0	5.0	73.2	12.9	350.0	11 000	20.0	8.1	72.1	213.5	5.9	164.7	9.4	375.6
56	20.0	8.1	f2.1	229.0	5.0	/3.5	12.8	350.0	12 000	20.0	8.1	72.1	212.3	6.0	167.5	9.3	3//./
5/	20.0	8.1	/2.1	229.1	4.9	73.7	12.8	349.7	13000	20.0	8.1	/2.1	211.0	6.U	1/0.2	9.1	380.0
58	20.0	ช.1 ค.1	72.1	229.3	5.0	13.9	12.7	349.6	14 000	20.0	ಕ.1	72.1	209.9	6.2	1/26	9.2	381.9
60	20.0	8.1 9.1	72.1	229.4	4.9	74.1	12.7	349.5	16 000	20.0	ಶ.1 ೧.1	72.1	209.2	6.2	174.8	9.1 9.0	- 385.3 295.2
00 61	20.0	0.1 94	72.1	229.3 220 E	5.0	74.3 74.0	12.7	349.0 340.3	17 000	20.0	0.1 9.4	72.1	∠08.0 207.0	U.Z 6 4	170.0	0.9 0.0	363.3 397 3
 	20.0	0.1	72.1	229.3 330 E	0.U 40	74.0	12.7	349.3	19 000	20.0	0.1	72.1	207.0	0.4 64	1/9.0	9.0	307.3 300.4
63	20.0	0.1 9.1	72.1	229.3 220.9	4.9 A 0	74.7	12.0	349.3	19,000	20.0	0.1 8.1	72.1	∠03.8 204.9	u.4 6.6	101.0	d.9 0.1	309.4
60	20.0	91	72.1	223.0 220 G	4.0	75.1	12.5	340.2	20.000	20.0	8 I	72.1	204.0	67	197.3	9.1 0.0	307.0
04	20.0	0. I	12.1	229.0	4.9	7 a . 1	12.0	34 3 .2	20000	20.0	0. I	12.1	204.0	U.7	107.3	9.U	392.9

MG-006-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 100 kPa

1 20 00 </th <th>N (cycles)</th> <th>σ3 (kPa)</th> <th>σdo (kPa)</th> <th>odr (kPa)</th> <th>ET (UE)</th> <th>CV er (%)</th> <th>(JU) (UE)</th> <th>CV 20 (%)</th> <th>Er (MPa)</th> <th>N (cycles)</th> <th>σ3 (kPa)</th> <th>odo (kPa)</th> <th>odr (kPa)</th> <th>ET (UE)</th> <th>CV ar (%)</th> <th>(JU) CI3</th> <th>CV 20 (%)</th> <th>Er (MPa)</th>	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV er (%)	(JU) (UE)	CV 20 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV ar (%)	(JU) CI3	CV 20 (%)	Er (MPa)
2 20. 0.0 0.0 0.0 0.00<	1	20.0	10.0	89.8	220.9	6.6	7.7	30.9	451.6	65	20.0	10.0	89.8	226.3	6.9	13.0	18.4	441.2
3 8.8 9.8	2	20.0	10.0	89.8	221.9	6.7	8.3	30.3	449.6	66	20.0	10.0	89.8	226.3	6.9	13.1	18.1	441.2
4 73.0 9.5 70.0 9.5<	3	20.0	9.9	89.8	222.3	6.8	8.7	29.8	448.7	67	20.0	10.0	89.8	226.2	6.8	13.1	17.9	441.3
bNN <th< td=""><td>4</td><td>20.0</td><td>9.9</td><td>89.8</td><td>222.5</td><td>6.8</td><td>9.0</td><td>28.5</td><td>448.2</td><td>68</td><td>20.0</td><td>10.0</td><td>89.8</td><td>226.2</td><td>6.9</td><td>13.1</td><td>18.1</td><td>441.4</td></th<>	4	20.0	9.9	89.8	222.5	6.8	9.0	28.5	448.2	68	20.0	10.0	89.8	226.2	6.9	13.1	18.1	441.4
6 N.0	5	20.0	9.9	89.8	222.7	6.7	9.3	27.1	447.7	69	20.0	10.0	89.8	226.3	6.8	13.1	18.0	441.3
i i	6	20.0	10.0	89.8	223.0	6.8	9.4	26.7	447.1	70	20.0	10.0	89.8	226.3	6.8	13.2	17.9	441.2
B 20.0 0.00 0.	7	20.0	10.0	89.8	223.2	6.8	9.6	26.0	446.9	71	20.0	10.0	89.8	226.4	6.8	13.2	17.6	441.3
b 20.0 00.0 00.0 22.5 0.0 0.0 24.0 46.0 77 20.0 0.0 0.00 12.0 17.0 46.0 11 20.0 0.00 0.00 22.0 0.0 10.0 20.0 0.00 0.00 0.00 20.0 0.0 10.0	8	20.0	10.0	89.8	223.3	6.7	9.7	25.3	446.7	72	20.0	10.0	89.8	226.4	6.8	13.3	17.5	441.0
10 20.0 10.0 00.0 10.0 00.0 10.0 00.0 10.0 00.0 1	9	20.0	10.0	89.8	223.5	6.8	9.9	24.9	446.4	73	20.0	10.0	89.8	226.4	6.8	13.3	17.8	440.9
1 20.0 10.0 40.0 10.1 24.5 44.0 75 20.0 10.0 40.0 20.0 10.0 10.0 10.0 10.0 10.0 10.0 10.0 10.0 10.0 10.0 10.0 10.0	10	20.0	10.0	89.8	223.6	6.8	10.0	24.7	445.9	74	20.0	10.0	89.8	226.5	6.8	13.3	17.8	440.7
1 2 2 2 4 1 7	11	20.0	10.0	89.8	223.7	6.8	10.1	24.5	446.0	75	20.0	10.0	89.8	226.5	6.8	13.3	17.9	441.0
15 20.0 100 000 20.0 100 20.5 44.00 77 700 100 80.8 27.6 80.8 11.4 17.6 400.0 16 20.0 100 000 20.2 60 100 20.5 100 000 20.5 10.5 <	12	20.0	10.0	89.8	223.9	6.8	10.2	24.0	445.5	76	20.0	10.0	89.8	226.6	6.8	13.4	18.1	440.6
142001001002240.71042.0.72.0.010110.02.0.70.011.41.0.4<	13	20.0	10.0	89.8	223.9	6.8	10.3	23.5	445.6	17	20.0	10.0	89.8	226.6	6.8	13.4	17.6	440.7
16. 200 100 181 22.7 183 1.44 1/6 4403 11 200 100 181 22.7 183 1.44 1/6 4403 11 200 100 100 100 22.7 1.64 1.15 17.3 4404 11 200 100 100 22.7 1.64 1.15 17.3 4404 19 200 100 100 22.4 4445 100 20.0 100 100 22.4 1.44 <th< td=""><td>14</td><td>20.0</td><td>10.0</td><td>89.8</td><td>224.0</td><td>6.7</td><td>10.4</td><td>23.3</td><td>445.5</td><td>78</td><td>20.0</td><td>10.1</td><td>89.8</td><td>226.6</td><td>6.8</td><td>13.4</td><td>17.5</td><td>440.6</td></th<>	14	20.0	10.0	89.8	224.0	6.7	10.4	23.3	445.5	78	20.0	10.1	89.8	226.6	6.8	13.4	17.5	440.6
16 20 100 80 22.2 60 107 22.0 100 80 22.7 60 13.4 17.3 4460 10 200 100 60 72.4 60 107 22.6 4460 10 20 100 80 72.7 60 13.5 17.3 4461 10 200 100 60.6 72.4 60 10.6 20.0 100 80.6 72.4 60 10.5 10.6 10.	15	20.0	10.0	89.8	224.2	6.8	10.5	23.1	444.9	79	20.0	10.0	89.8	226.7	6.9	13.4	17.6	440.6
117 200 100 <td>16</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.8</td> <td>224.2</td> <td>6.8</td> <td>10.6</td> <td>22.9</td> <td>444.9</td> <td>80</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.8</td> <td>226.7</td> <td>6.8</td> <td>13.4</td> <td>17.3</td> <td>440.6</td>	16	20.0	10.0	89.8	224.2	6.8	10.6	22.9	444.9	80	20.0	10.0	89.8	226.7	6.8	13.4	17.3	440.6
Int 200 100 88 744 68 107 76 4447 19 200 100 88 2245 68 101 225 4444 44 200 100 88 226 68 134 17.3 4443 20 100 88 224 68 10 20 10 88 226 68 135 17.7 4443 22 20 100 88 224 68 11 22 4440 18 20 100 88 288 63 135 11.4 400 24 200 10.6 88 244 63 11.1 21.4 41.8 18 20.0 10.1 88.1 27.0 10.6 13.6 13.4 41.4 24 20 10.6 88.1 27.6 6.8 13.6 13.4 41.4 40.0 24 20 10.6 88.1 27.	17	20.0	10.0	89.8	224.2	6.7	10.7	22.6	445.0	81	20.0	10.0	89.8	226.6	6.8	13.5	17.3	440.8
190 190 <td>18</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.8</td> <td>224.4</td> <td>6.8</td> <td>10.7</td> <td>22.6</td> <td>444.7</td> <td>82</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.8</td> <td>226.7</td> <td>6.8</td> <td>13.5</td> <td>17.3</td> <td>440.4</td>	18	20.0	10.0	89.8	224.4	6.8	10.7	22.6	444.7	82	20.0	10.0	89.8	226.7	6.8	13.5	17.3	440.4
120 200 100 100 100 100 100 200 200 100 100 200 200 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 100 200 100 100 100 100 100 200 100 100 200 100 <td>19</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.8</td> <td>224.5</td> <td>6.8</td> <td>10.8</td> <td>22.8</td> <td>444.5</td> <td>83</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.8</td> <td>226.8</td> <td>6.8</td> <td>13.4</td> <td>17.5</td> <td>440.3</td>	19	20.0	10.0	89.8	224.5	6.8	10.8	22.8	444.5	83	20.0	10.0	89.8	226.8	6.8	13.4	17.5	440.3
1 2 20 100 180 22.4 4441 465 20.0 10.1 18.0 27.8 0.8 15.5 17.7 4462 21 20.0 10.0 18.0 27.4 6.0 10.0 18.0 27.8 6.0 15.5 10.0 40.0 21 20.0 10.0 10.0 10.0 10.0 27.0 0.0 15.5 10.0 40.0 22 20.0 10.0 <td>20</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.8</td> <td>224.5</td> <td>6.7</td> <td>10.9</td> <td>22.7</td> <td>444.4</td> <td>84</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.8</td> <td>226.7</td> <td>6.8</td> <td>13.5</td> <td>17.5</td> <td>440.3</td>	20	20.0	10.0	89.8	224.5	6.7	10.9	22.7	444.4	84	20.0	10.0	89.8	226.7	6.8	13.5	17.5	440.3
122 200 100 100 274 6.0 110 274 444 21 200 100	21	20.0	10.0	89.8	224.6	6.7	10.9	22.3	444.1	85	20.0	10.1	89.8	226.8	6.8	13.5	17.7	440.2
20 100	22	20.0	10.0	89.8	224.6	6.8	11.0	22.4	444.4	86	20.0	10.1	89.8	226.8	6.9	13.5	17.7	440.4
P20 D00 B81 Z418 G81 T1 Z13 Z433 B81 Z00 D00 B83 Z210 G83 L35 L41 L401 Z52 Z00 100 B83 Z44 G8 111 Z13 L433 B9 Z00 101 B83 Z70 G9 G3 G3 G3 G4 G4 G4 G9 Z00 101 B93 Z70 G9 G3 G3 G4 G4 <td>23</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.8</td> <td>224.7</td> <td>6.8</td> <td>11.1</td> <td>22.2</td> <td>444.0</td> <td>87</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.8</td> <td>226.9</td> <td>6.9</td> <td>13.5</td> <td>18.0</td> <td>440.0</td>	23	20.0	10.0	89.8	224.7	6.8	11.1	22.2	444.0	87	20.0	10.0	89.8	226.9	6.9	13.5	18.0	440.0
12.6 20.0 10.0 88.0 27.48 6.8 11.1 21.8 44.37 88.0 10.1 89.0 27.9 6.9 13.6 11.5 44.0 27 72.00 10.0 88.8 72.48 6.8 11.3 21.6 44.34 10.1 10.1 81.8 27.0 6.0 13.6 11.4 44.04 27 72.00 10.0 88.8 72.6 6.8 11.3 21.6 44.34 10.1 10.1 10.8 27.0 6.0 13.6 11.4 44.02 20.0 10.0 88.8 72.51 6.0 11.5 71.2 44.32 10.1 10.8 27.71 6.0 13.7 11.6 49.0 31.1 72.00 10.0 88.8 72.51 6.9 11.6 21.2 44.32 10.1 88.8 27.71 6.9 13.7 11.6 49.0 33.1 72.00 10.0 88.8 72.5 6.9	24	20.0	10.0	89.8	224.8	6.8	11.1	21.9	443.8	88	20.0	10.0	89.8	226.9	6.8	13.5	18.1	440.0
28 290 100 893 2249 63 112 216 4437 90 100 100 103 270 63 133 146 4436 27 200 100 100 220 220 200 100 100 201 200 200 100 100 201 200 100 100 100 201 20 100 100 100 100 201 100	25	20.0	10.0	89.8	224.8	6.8	11.1	21.8	443.8	89	20.0	10.1	89.8	226.9	6.9	13.5	18.1	440.1
1 2 2 2 2 2 2 2 0 1 3 2 6 4 3 1 2 2 0 1 1 1 1 1 2 2 0 1	26	20.0	10.0	89.8	224.8	6.8	11.2	21.6	443.7	90	20.0	10.1	89.8	227.0	6.9	13.5	18.5	440.0
128 200 100 88.8 22.0 6.8 11.3 21.6 44.3 45.2 20.0 10.1 88.8 27.0 6.0 13.6 11.3 44.0 30 700 100 88.8 27.0 6.0 13.6 14.3 44.0 31 27.0 100 88.8 27.0 6.0 13.6 14.3 44.0 32 20.0 10.0 88.8 27.1 6.0 13.6 14.3 44.0 33 20.0 10.0 88.8 27.1 6.0 13.7 18.6 44.3 34 20.0 10.0 88.8 27.2 6.0 13.7 18.0 44.3 34 20.0 10.0 88.8 27.2 6.0 13.7 18.0 44.0 34 20.0 10.0 88.8 27.0 10.1 88.0 27.7 6.7 13.7 18.0 44.0 34.0 20.0 10.0 <td>27</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.8</td> <td>224.9</td> <td>6.8</td> <td>11.3</td> <td>21.6</td> <td>443.6</td> <td>91</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.8</td> <td>227.0</td> <td>6.9</td> <td>13.6</td> <td>18.4</td> <td>439.9</td>	27	20.0	10.0	89.8	224.9	6.8	11.3	21.6	443.6	91	20.0	10.0	89.8	227.0	6.9	13.6	18.4	439.9
20 010 89.8 27.0 6.8 11.4 21.4 443.6 93. 20.0 10.0 89.8 27.0 6.6 13.6 11.3 443.6 31 200 10.0 89.8 27.0 6.5 11.5 21.2 443.2 55. 20.0 10.1 89.8 27.1 6.5 11.4 443.6 32 200 10.0 89.8 27.5 6.5 11.6 21.2 443.2 97 20.0 10.1 89.8 27.1 6.5 13.6 14.4 439.7 33 200 10.0 89.8 27.2 6.5 13.6 14.4 29.7 20.0 10.1 89.8 27.2 6.5 13.6 14.8 43.6 36 200 10.0 89.8 27.5 6.5 11.7 21.0 442.5 100 20.0 10.1 89.8 27.2 6.5 13.3 14.8 43.6 37 20.0 10.0 89.8 27.5 6.5 11.7 21.1 44.2 20.0 10.1 </td <td>28</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.8</td> <td>225.0</td> <td>6.8</td> <td>11.3</td> <td>21.6</td> <td>443.4</td> <td>92</td> <td>20.0</td> <td>10,1</td> <td>89.8</td> <td>227.0</td> <td>6.9</td> <td>13.6</td> <td>18.3</td> <td>440.0</td>	28	20.0	10.0	89.8	225.0	6.8	11.3	21.6	443.4	92	20.0	10,1	89.8	227.0	6.9	13.6	18.3	440.0
b 200 100 498 250 6.8 11.5 21.3 443.6 55 200 101 198 27.7 6.9 13.6 13.6 440.0 31 2200 100 198 25.51 6.9 11.5 21.2 443.2 50 10.1 18.8 27.71 6.9 13.6 18.4 43.57 33 200 100 198 25.51 6.9 11.6 20.1 44.32 197 20.0 10.1 198.8 27.72 6.9 13.7 18.0 43.83 34 20.0 10.0 88.8 25.6 6.8 11.6 20.4 40.2 20.0 10.1 88.8 27.7 6.9 13.8 17.8 43.7 35 20.0 10.0 88.8 25.5 6.9 12.0 44.2 40.0 20.0 10.1 88.8 27.1 6.4 13.0 44.3 40 20.0 10.0 <td< td=""><td>29</td><td>20.0</td><td>10.0</td><td>89.8</td><td>225.0</td><td>6.8</td><td>11.4</td><td>21.4</td><td>443.6</td><td>93</td><td>20.0</td><td>10.0</td><td>89.8</td><td>227.0</td><td>6.9</td><td>13.6</td><td>18.3</td><td>439.7</td></td<>	29	20.0	10.0	89.8	225.0	6.8	11.4	21.4	443.6	93	20.0	10.0	89.8	227.0	6.9	13.6	18.3	439.7
31 200 100 89.8 25.5 6.9 11.5 21.2 44.0.2 95. 20.0 10.1 19.8 27.1 6.9 13.7 19.4 49.8 33 20.0 10.0 19.8 25.51 6.9 11.6 21.2 44.3 96 20.0 10.1 19.8 27.71 6.9 13.7 18.6 43.9.6 34 20.0 10.0 19.8 27.5 6.9 11.6 21.0 44.1 19.0 20.0 10.1 19.8 27.7 6.9 13.7 18.0 43.9.7 36 20.0 10.0 19.8 27.5 6.9 11.7 21.0 44.2.8 100 20.0 10.1 19.8 27.7 6.9 13.7 18.4 43.9.7 37 20.0 10.0 19.8 27.5 6.8 11.9 20.6 40.2 10.0 10.1 18.9 27.0 6.7 17.3 11.4 43.7 44.	30	20.0	10.0	89.8	225.0	6.8	11.5	21.3	443.6	94	20.0	10.1	89.8	227.0	6.9	13.6	18.2	440.0
12. 200 100 189.8 225.1 69 116 21.2 44.3.2 96 200 101 89.8 27.1 6.9 13.6 14.5 44.9.7 33 200 100 189.8 27.2 6.9 11.6 20.9 44.3.0 96 20.0 10.1 189.8 27.2 6.9 13.7 18.0 43.3.3 35 20.0 10.0 189.8 27.2 6.9 13.7 18.0 43.3.3 36 20.0 10.0 189.8 27.5.4 6.9 11.7 21.0 44.9.1 10.0 20.0 10.1 189.8 27.2 6.9 13.7 14.6 43.5.7 37 20.0 10.0 189.8 27.5.4 6.9 11.7 21.0 44.0.1 30.0 20.0 10.1 189.8 27.9 6.5 11.3 14.4 43.3.3 40 20.0 10.0 189.8 27.5 6.9 11.9 20.5 44.2.7 600 20.0 10.1 189.8 22.1.6 6.3 <t< td=""><td>31</td><td>20.0</td><td>10.0</td><td>89.8</td><td>225.0</td><td>6.9</td><td>11.5</td><td>21.2</td><td>443.6</td><td>95</td><td>20.0</td><td>10,1</td><td>89.8</td><td>227.1</td><td>6.9</td><td>13.7</td><td>18.4</td><td>439.8</td></t<>	31	20.0	10.0	89.8	225.0	6.9	11.5	21.2	443.6	95	20.0	10,1	89.8	227.1	6.9	13.7	18.4	439.8
33 200 100 89.8 22.5 6.9 116 21.2 44.3.2 97 20.0 10.1 89.8 27.7 6.9 13.7 110.0 43.3.3 35 20.0 10.0 89.8 25.5 6.9 11.6 21.0 44.2.1 99 20.0 10.1 89.8 27.2 6.9 13.7 13.0 43.8.3 36 20.0 10.0 89.8 25.5 6.8 11.8 21.0 44.2.6 20.0 10.1 89.8 22.8.7 6.5 13.3 14.6 43.8.7 38 20.0 10.0 89.8 22.5.5 6.8 11.9 20.5 44.2.6 400 20.0 10.1 89.8 23.1.5 6.4 11.4 43.3.3 41 20.0 10.0 89.8 25.5 6.9 12.1 20.5 44.2 90.0 20.0 10.1 89.8 23.1.6 6.4 11.4 43.3.3 42	32	20.0	10.0	89.8	225.1	6.9	11.5	21.2	443.2	96	20.0	10.1	89.8	227.1	6.9	13.6	18.4	439.7
34 200 100 89.8 252 6.9 116 20.9 43.0 98 20.0 10.1 89.8 27.2 6.9 13.7 18.0 43.8 35 20.0 10.0 89.8 25.5 6.9 11.7 20.9 100 40.1 89.8 27.2 6.9 13.4 17.8 43.9 37 20.0 10.0 89.8 25.5 6.9 11.7 20.9 100 10.8 27.2 6.9 13.4 14.6 45.0 38 20.0 10.0 89.8 25.5 6.8 11.9 20.6 44.9 40.0 20.0 10.1 89.8 23.16 6.3 13.1 14.3 43.3 41 20.0 10.0 89.8 25.6 6.9 12.1 20.6 44.2 90.0 20.0 10.1 89.8 23.17 6.4 19.9 10.3 43.3 42 20.0 10.0 89.8 <t< td=""><td>33</td><td>20.0</td><td>10.0</td><td>89.8</td><td>225.1</td><td>6.9</td><td>11.6</td><td>21.2</td><td>443.2</td><td>97</td><td>20.0</td><td>10.1</td><td>89.8</td><td>227.1</td><td>6.9</td><td>13.7</td><td>18.5</td><td>439.6</td></t<>	33	20.0	10.0	89.8	225.1	6.9	11.6	21.2	443.2	97	20.0	10.1	89.8	227.1	6.9	13.7	18.5	439.6
36 200 100 88 222 69 117 210 4431 99 200 101 88 222 69 137 180 4367 37 200 100 88 225.5 69 117 211 442.6 200 200 101 888 227.7 6.7 15.2 14.6 436.7 38 200 100 888 225.5 6.8 118 20.6 442.6 400 20.0 10.1 888 226.6 6.5 17.3 11.4 43.3 40 200 10.0 88.8 225.6 6.9 12.1 20.5 442.7 600 20.0 10.1 88.8 23.1 6.4 10.9 43.3 42 20.0 10.0 88.8 225.6 6.9 12.2 20.1 44.4 800 20.0 10.0 88.8 23.6 6.4 10.6 3.9 7.4.0 20.4 10.0	34	20.0	10.0	89.8	225.2	6.9	11.6	20.9	443.0	98	20.0	10.1	89.8	227.2	6.9	13.7	18.0	439.3
36 200 100 88 25.4 7.0 11.7 200 44.9 100 200 10.1 89.8 27.2 6.9 13.8 17.8 43.7 37 200 100 88.8 25.5 6.8 11.8 20.6 44.0 300 20.0 10.1 89.8 225.6 6.5 11.3 13.0 44.5 39 20.0 10.0 89.8 25.5 6.8 11.9 20.6 44.9 500 20.0 10.1 89.8 23.16 6.4 11.1 10.3 44.23 41 20.0 10.0 89.8 25.5 6.5 12.1 20.5 44.27 700 20.0 10.1 89.8 23.17 6.4 19.0 43.0 43.0 43.0 20.0 10.0 89.8 23.0 6.4 10.0 43.0 10.0 43.0 10.0 43.0 10.0 43.0 10.0 43.0 10.0 43.0 10.0	35	20.0	10.0	89.8	225.2	6.9	11.6	21.0	443.1	99	20.0	10,1	89.8	227.2	6.9	13.7	18.0	439.6
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	36	20.0	10.0	89.8	225.4	7.0	11.7	20.9	442.9	100	20.0	10.1	89.8	227.2	6.9	13.8	17.8	439.7
38 200 100 89.8 223.3 6.8 11.8 20.5 44.0 300 20.0 10.1 89.8 229.9 6.5 16.3 11.0 433.3 40 200 100 89.8 225.4 6.9 11.9 20.6 44.0 500 20.0 10.1 89.8 23.16 6.3 18.1 10.3 433.3 41 20.0 10.0 89.8 225.6 6.9 12.1 20.3 44.2 600 20.0 10.1 89.8 23.1.6 6.4 19.9 0.0 43.3 42 20.0 10.0 89.8 225.6 6.9 12.1 20.3 44.2 100 20.0 10.0 89.8 22.7.7 6.4 10.0 43.0 <td< td=""><td>37</td><td>20.0</td><td>10.0</td><td>89.8</td><td>225.5</td><td>6.9</td><td>11.7</td><td>21.1</td><td>442.6</td><td>200</td><td>20.0</td><td>10.1</td><td>89.8</td><td>228.7</td><td>6.7</td><td>15.2</td><td>14.6</td><td>436.7</td></td<>	37	20.0	10.0	89.8	225.5	6.9	11.7	21.1	442.6	200	20.0	10.1	89.8	228.7	6.7	15.2	14.6	436.7
39 200 100 89.8 22.5.5 6.8 119 206 442.6 400 200 100 89.8 230.5 6.5 17.3 11.4 433.3 40 200 100 89.9 25.5 6.9 120 20.9 442.9 600 20.0 10.1 89.8 231.6 6.3 18.7 10.1 433.3 42 20.0 10.0 89.8 225.6 6.9 12.1 20.3 442.7 700 20.0 10.1 89.8 231.6 6.3 18.7 10.1 431.3 43 20.0 10.0 89.8 225.6 6.9 12.2 20.1 442.4 900 20.0 10.0 89.8 232.7 6.4 20.3 9.7 42.2 46 20.0 10.0 89.8 225.7 6.9 12.2 19.7 42.4 20.0 10.0 89.9 233.6 6.1 23.3 41.1 42.8	38	20.0	10.0	89.8	225.3	6.8	11.8	20.6	443.0	300	20.0	10,1	89.8	229.9	6.5	16.3	13.0	434.5
40 200 100 89.8 22.4 6.9 119 20.6 442.9 500 20.0 10.1 89.8 22.10 6.3 18.7 10.1 43.23 42 20.0 10.0 89.9 22.5.6 6.9 12.1 20.5 442.7 700 20.0 10.1 89.8 22.3 6.4 19.7 43.1 43 20.0 10.0 89.8 22.5.6 6.9 12.1 20.3 442.4 800 20.0 10.0 89.8 22.3.6 6.4 19.7 43.1 44 20.0 10.0 89.8 22.5.6 6.9 12.2 20.1 442.4 90.0 10.0 89.8 22.8.6 6.4 21.0 3.7 42.2 46 20.0 10.0 89.8 22.5.7 6.9 12.2 19.7 42.4 2000 10.0 89.9 23.6 6.1 29.3 42.1 42.1 4000 20.0 10.0 89.9 23.6 6.1 29.3 42.1 42.1 4000 20.0 10.0	39	20.0	10.0	89.8	225.5	6.8	11.9	20.5	442.6	400	20.0	10.0	89.8	230.5	6.5	17.3	11.4	433.3
4120010089322556.9120208442.960020010189.8231.66.318.710.1431.34320010089.8225.66.912120.3442.480020.010.189.9231.76.419.910.0430.04420010069.8225.66.912220.1442.480020.010.089.822.76.420.39.7422.14520.010.069.8225.66.912.220.1442.4100020.010.089.823.66.420.39.7422.14620.010.069.8225.76.912.219.7442.4100020.010.089.923.66.125.67.042.84720.010.089.825.76.912.319.7442.1400020.010.089.923.55.632.22.042.64820.010.089.825.97.012.319.7442.1400020.010.089.923.55.632.22.042.65020.010.089.923.66.125.93.642.23.03.03.03.03.03.05120.010.010.089.923.66.13.14.73.04.23.03.03.1 <td>40</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.8</td> <td>225.4</td> <td>6.9</td> <td>11.9</td> <td>20.6</td> <td>442.9</td> <td>500</td> <td>20.0</td> <td>10.1</td> <td>89.8</td> <td>231.0</td> <td>6.4</td> <td>18.1</td> <td>10.3</td> <td>432.3</td>	40	20.0	10.0	89.8	225.4	6.9	11.9	20.6	442.9	500	20.0	10.1	89.8	231.0	6.4	18.1	10.3	432.3
42 200 100 88 225.6 6.9 12.1 20.5 442.7 700 20.0 101 89.9 221.7 6.4 19.9 10.0 430 43 200 100 89.8 225.6 6.9 12.1 20.1 442.4 800 20.0 10.0 89.8 232.7 6.4 19.9 10.0 420.2 45 20.0 10.0 89.8 225.6 6.9 12.2 20.1 442.4 1000 20.0 10.0 89.9 228.6 6.4 20.0 9.3 422.1 46 20.0 10.0 89.8 225.7 6.9 12.2 19.7 442.4 1000 20.0 10.0 89.9 236.6 6.4 25.6 6.9 12.4 19.6 442.2 3000 20.0 10.0 89.9 236.6 6.1 29.2 4.1 427.8 48 20.0 10.0 89.8 225.9 6.9 12.3 19.7 441.1 7000 20.0 10.0 89.9 231.4 5.7	41	20.0	10.0	89.9	225.5	6.9	12.0	20.8	442.9	600	20.0	10.1	89.8	231.6	6.3	18.7	10.1	431.3
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	42	20.0	10.0	89.8	225.6	6.9	12.1	20.5	442.7	700	20.0	10.1	89.9	231.7	6.4	19.4	9.7	431.1
44 200 100 89.8 225.6 6.9 12.2 20.1 442.4 1000 20.0 10.0 89.8 22.7 6.4 20.3 9.7 422.2 46 20.0 10.0 89.8 225.6 6.9 12.2 20.1 442.4 1000 20.0 10.0 89.9 23.6 6.4 21.0 9.3 427.8 47 20.0 10.0 89.8 225.7 6.9 12.2 19.6 442.4 3000 20.0 10.0 89.9 23.6 6.1 29.3 4.1 47.8 48 20.0 10.0 89.8 225.9 7.0 12.3 20.0 441.9 5000 20.0 10.0 89.9 23.6 6.1 29.3 42.0 50 20.0 10.0 89.8 225.9 7.0 12.3 20.0 441.9 5000 20.0 10.0 89.9 23.1 5.7 3.9 2.5 43.0 51 20.0 10.0 89.8 225.9 6.9 12.4 19.5 <	43	20.0	10.0	89.8	225.5	6.9	12.1	20.3	442.4	800	20.0	10.0	89.8	232.3	6.4	19.9	10.0	430.0
45 20.0 10.0 89.8 225.6 6.9 122 20.1 442.4 1000 20.0 10.0 89.9 232.8 6.4 21.0 9.3 422.1 46 20.0 10.0 89.8 225.7 6.9 122 19.7 442.4 2000 20.0 10.0 89.9 233.6 6.1 29.3 4.1 47.7 48 20.0 10.0 89.8 225.7 6.9 12.3 19.7 442.1 4000 20.0 10.0 89.9 233.6 6.1 29.3 42.1 47.7 48 20.0 10.0 89.8 225.8 6.9 12.3 20.0 41.1 50.00 20.0 10.0 89.9 233.6 6.6 35.2 2.3 42.0 42.0 42.0 50.0 10.0 89.9 233.6 5.6 35.2 2.3 42.0 42.0 42.0 42.0 42.0 42.0 42.0 42.0 42.0 42.0 42.0 42.0 42.0 42.0 42.0 43.0 43.0 43.0 <td>44</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.8</td> <td>225.6</td> <td>6.9</td> <td>12.2</td> <td>20.1</td> <td>442.4</td> <td>900</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.8</td> <td>232.7</td> <td>6.4</td> <td>20.3</td> <td>9.7</td> <td>429.2</td>	44	20.0	10.0	89.8	225.6	6.9	12.2	20.1	442.4	900	20.0	10.0	89.8	232.7	6.4	20.3	9.7	429.2
46 200 100 89.8 225.7 6.9 122 19.7 442.4 2000 20.0 10.0 89.9 233.6 6.4 25.6 7.0 477.8 47 200 10.0 89.8 225.7 6.9 12.2 19.6 442.2 3000 20.0 10.0 89.9 233.6 6.1 29.3 4.1 477.8 48 20.0 10.0 89.8 225.8 6.9 12.3 19.7 442.1 4000 20.0 10.0 89.9 233.6 6.6 32.2 2.0 428.0 49 20.0 10.0 89.8 225.9 7.0 12.3 20.0 411.9 5000 20.0 10.0 89.9 23.2 5.6 35.2 2.3 42.5 430.9 42.6 42.0 6000 20.0 10.0 89.9 23.4 6.7 40.2 2.5 432.0 43.0 43.0 43.0 43.0 430.9 43.0 43.0 43.0 43.0 43.0 43.0 43.0 43.0 43.0 43.0 <td>45</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.8</td> <td>225.6</td> <td>6.9</td> <td>12.2</td> <td>20.1</td> <td>442.4</td> <td>1 000</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.9</td> <td>232.8</td> <td>6.4</td> <td>21.0</td> <td>9.3</td> <td>429.1</td>	45	20.0	10.0	89.8	225.6	6.9	12.2	20.1	442.4	1 000	20.0	10.0	89.9	232.8	6.4	21.0	9.3	429.1
47 200 100 89.8 225.7 6.9 12.2 19.6 442.2 3 000 20.0 10.0 89.9 233.6 6.1 29.3 4.1 427.8 48 20.0 10.0 89.8 225.8 6.9 12.3 19.7 442.1 4000 20.0 10.0 89.9 233.6 6.6 32.2 2.0 428.0 49 20.0 10.0 89.8 225.8 6.9 12.4 19.5 442.0 6.000 20.0 10.0 89.9 232.0 5.7 37.9 2.5 430.9 51 20.0 10.0 89.8 225.9 6.9 12.4 19.5 441.7 7.00 2.0 10.0 89.9 231.6 5.8 40.2 5.3 432.0 52 20.0 10.0 89.8 225.9 6.9 12.5 19.3 442.1 9.000 20.0 10.0 89.9 229.7 5.6 44.7 3.3 435.2 53 20.0 10.0 89.8 225.9 6.9 12.6 <td>46</td> <td>20.0</td> <td>10_0</td> <td>89.8</td> <td>225.7</td> <td>6.9</td> <td>12.2</td> <td>19.7</td> <td>442.4</td> <td>2 000</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.9</td> <td>233.6</td> <td>6.4</td> <td>25.6</td> <td>7.0</td> <td>427.8</td>	46	20.0	10_0	89.8	225.7	6.9	12.2	19.7	442.4	2 000	20.0	10.0	89.9	233.6	6.4	25.6	7.0	427.8
48 20.0 10.0 89.8 225.8 6.9 12.3 19.7 442.1 4000 20.0 10.0 89.9 233.5 5.6 32.2 2.0 428.0 49 20.0 10.0 89.8 225.9 7.0 12.3 20.0 441.9 5.000 20.0 10.0 89.9 233.5 5.6 32.2 2.3 429.5 50 20.0 10.0 89.8 225.8 6.9 12.4 19.5 442.0 6.000 20.0 10.0 89.9 231.4 5.7 40.2 2.5 432.0 51 20.0 10.0 89.8 225.9 6.9 12.5 19.3 442.1 8000 20.0 10.0 89.9 230.6 5.8 42.6 3.5 433.5 53 20.0 10.0 89.8 225.9 6.9 12.5 19.3 442.1 10.000 20.0 10.0 89.9 229.7 5.6 44.7 3.3 435.2 54 20.0 10.0 89.8 226.0 6.9 12.	47	20.0	10.0	89.8	225.7	6.9	12.2	19.6	442.2	3 000	20.0	10.0	89.9	233.6	6.1	29.3	4.1	427.8
49 20.0 10.0 89.8 225.9 7.0 12.3 20.0 441.9 5000 20.0 10.0 89.9 232.7 5.6 35.2 2.3 429.5 50 20.0 10.0 89.8 225.8 6.9 12.4 19.5 442.0 6000 20.0 10.0 89.9 232.7 5.6 35.2 2.3 429.5 51 20.0 10.0 89.8 226.0 6.9 12.4 19.5 442.1 6000 20.0 10.0 89.9 231.4 5.7 42.6 3.5 433.5 53 20.0 10.0 89.8 225.9 6.9 12.5 19.3 442.1 9000 20.0 10.0 89.9 229.7 5.6 44.7 3.3 435.2 54 20.0 10.0 89.8 225.9 6.9 12.5 19.3 442.1 10.00 20.0 10.0 89.9 229.1 5.6 46.6 3.2 456.3 55 20.0 10.0 89.8 226.0 6.9 12.6 </td <td>48</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.8</td> <td>225.8</td> <td>6.9</td> <td>12.3</td> <td>19.7</td> <td>442.1</td> <td>4 000</td> <td>20.0</td> <td>10.0</td> <td>89.9</td> <td>233.5</td> <td>5.6</td> <td>32.2</td> <td>2.0</td> <td>428.0</td>	48	20.0	10.0	89.8	225.8	6.9	12.3	19.7	442.1	4 000	20.0	10.0	89.9	233.5	5.6	32.2	2.0	428.0
5020010089.8225.86.912.419.5442.06 00020.010.089.9232.05.737.92.5430.95120.010.089.8226.06.912.419.5441.77 00020.010.089.9231.45.740.22.5432.05220.010.089.8225.96.912.519.5442.18 00020.010.089.9230.65.842.63.5433.55320.010.089.8225.96.912.519.3442.19 00020.010.089.9229.75.644.73.343525420.010.089.8225.96.912.619.3442.110 00020.010.089.9229.75.646.63.2436.35520.010.089.8226.06.912.619.1442.011 00020.010.089.9228.25.648.43.348.05620.010.089.8226.06.912.718.9441.913 00020.010.089.9226.95.851.93.7440.65820.010.089.8226.17.012.718.9441.514 00020.010.089.9226.95.851.93.7440.65920.010.089.8226.16.912.7<	49	20.0	10.0	89.8	225.9	7.0	12.3	20.0	441.9	5 000	20.0	10.0	89.9	232.7	5.6	35.2	2.3	429.5
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	50	20.0	10.0	89.8	225.8	6.9	12.4	19.5	442.0	6 000	20.0	10.0	89.9	232.0	5.7	37.9	2.5	430.9
52 20.0 10.0 89.8 225.9 6.9 12.5 19.5 442.1 8 000 20.0 10.0 89.9 230.6 5.8 42.6 3.5 433.5 53 20.0 10.0 89.8 225.9 6.9 12.5 19.3 442.1 9000 20.0 10.0 89.9 229.7 5.6 44.7 3.3 435.2 54 20.0 10.0 89.8 225.9 6.9 12.5 19.3 442.1 10 000 20.0 10.0 89.9 229.7 5.6 44.7 3.3 435.2 55 20.0 10.0 89.8 226.0 6.9 12.6 19.1 442.0 110000 20.0 10.0 89.9 227.6 5.8 50.2 3.9 438.0 56 20.0 10.0 89.8 226.0 6.9 12.7 18.9 441.9 13000 20.0 10.0 89.9 226.9 5.8 51.9 3.7 440.6 58 20.0 10.0 89.8 226.1 6.9 1	51	20.0	10.0	89.8	226.0	6.9	12.4	19.5	441.7	7 000	20.0	10.0	89.9	231.4	5.7	40.2	2.5	432.0
53 200 100 89.8 225.9 6.9 12.5 19.3 442.1 9000 200 10.0 89.9 229.7 5.6 44.7 3.3 435.2 54 20.0 10.0 89.8 225.9 6.9 12.5 19.3 442.1 10.000 20.0 10.0 89.9 229.1 5.6 46.6 3.2 436.3 55 20.0 10.0 89.8 226.0 6.9 12.6 19.1 442.0 11000 20.0 10.0 89.9 228.1 5.6 48.4 3.3 438.0 56 20.0 10.0 89.8 226.0 6.9 12.6 19.1 442.0 12000 20.0 10.0 89.9 226.6 5.8 50.2 3.3 438.0 57 20.0 10.0 89.8 226.1 7.0 12.7 18.9 441.5 14000 20.0 10.0 89.9 226.6 5.8 53.4 3.6 442.1 59 20.0 10.0 89.8 226.1 7.0 12.7<	52	20.0	10.0	89.8	225.9	6.9	12.5	19.5	442.1	8 000	20.0	10.0	89.9	230.6	5.8	42.6	3.5	433.5
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	53	20.0	10_0	89.8	225.9	6.9	12.5	19.3	442.1	9 000	20.0	10.0	89.9	229.7	5.6	44.7	3.3	435.2
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	54	20.0	10.0	89.8	225.9	6.9	12.5	19.3	442.1	10 000	20.0	10.0	89.9	229.1	5.6	46.6	3.2	436.3
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$	55	20.0	10.0	89.8	226.0	6.9	12.6	19.1	442.0	11 000	20.0	10.0	89.9	228.2	5.6	48.4	3.3	438.0
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	56	20.0	10.0	89.8	226.0	6.9	12.6	19.1	442.0	12 000	20.0	10.0	89.9	227.6	5.8	50.2	3.9	439.2
58 20.0 10.0 89.8 226.1 7.0 12.7 18.9 441.5 14000 20.0 10.0 90.0 226.2 5.8 53.4 3.6 442.1 59 20.0 10.0 89.8 226.1 6.9 12.7 18.8 441.7 15000 20.0 10.0 89.9 225.6 5.9 54.9 4.0 443.1 60 20.0 10.0 89.8 226.0 6.9 12.8 18.6 441.8 16.000 20.0 10.0 89.9 224.9 5.9 56.4 3.6 444.6 61 20.0 10.0 89.8 226.2 6.9 12.8 18.6 441.4 17.000 20.0 10.0 89.9 224.9 5.9 56.4 3.6 446.4 61 20.0 10.0 89.8 226.2 6.9 12.8 18.6 441.5 18.000 20.0 10.0 89.9 223.4 5.7 59.2 3.3 446.4 62 20.0 10.0 89.8 226.2 6.9 <td< td=""><td>57</td><td>20.0</td><td>10.0</td><td>89.8</td><td>226.0</td><td>6.9</td><td>12.7</td><td>18.9</td><td>441.9</td><td>13 000</td><td>20.0</td><td>10.0</td><td>89.9</td><td>226.9</td><td>5.8</td><td>51.9</td><td>3.7</td><td>440.6</td></td<>	57	20.0	10.0	89.8	226.0	6.9	12.7	18.9	441.9	13 000	20.0	10.0	89.9	226.9	5.8	51.9	3.7	440.6
59 20.0 10.0 89.8 226.1 6.9 12.7 18.8 441.7 15000 20.0 10.0 89.9 225.6 5.9 54.9 4.0 443.1 60 20.0 10.0 89.8 226.0 6.9 12.8 18.6 441.8 16 000 20.0 10.0 89.9 224.9 5.9 56.4 3.6 444.6 61 20.0 10.0 89.8 226.2 6.9 12.8 18.6 441.4 17 000 20.0 10.0 89.9 224.9 5.8 57.9 3.3 446.4 62 20.0 10.0 89.8 226.2 6.9 12.8 18.6 441.5 18000 20.0 10.0 89.9 224.0 5.8 57.9 3.3 446.4 62 20.0 10.0 89.8 226.2 6.9 12.8 18.6 441.5 18000 20.0 10.0 89.9 224.0 5.7 5.2 3.3 447.7 63 20.0 10.0 89.8 226.2 6.9 1	58	20.0	10.0	89.8	226.1	7.0	12.7	18.9	441.5	14 000	20.0	10.0	90.0	226.2	5.8	53.4	3.6	442.1
60 20.0 10.0 89.8 226.0 6.9 12.8 18.6 441.8 16 000 20.0 10.0 89.9 224.9 5.9 56.4 3.6 444.6 61 20.0 10.0 89.8 226.2 6.9 12.8 18.8 441.4 17 000 20.0 10.0 89.9 224.0 5.8 57.9 3.3 446.4 62 20.0 10.0 89.8 226.2 6.9 12.8 18.6 441.5 18.000 20.0 10.0 89.9 224.0 5.8 57.9 3.3 446.4 62 20.0 10.0 89.8 226.2 6.9 12.8 18.6 441.5 18.000 20.0 10.0 89.9 224.0 5.8 57.9 3.3 446.4 63 20.0 10.0 89.9 223.4 5.7 5.6 60.2 3.3 449.1 64 20.0 10.0 89.0 222.7 5.6 61.0 3.5 450.0	59	20.0	10.0	89.8	226.1	6.9	12.7	18.8	441.7	15 000	20.0	10.0	89.9	225.6	5.9	54.9	4.0	443.1
61 20.0 10.0 89.8 226.2 6.9 12.8 18.8 441.4 17 000 20.0 10.0 89.9 224.0 5.8 57.9 3.3 446.4 62 20.0 10.0 89.8 226.2 6.9 12.8 18.6 441.5 18 000 20.0 10.0 89.9 223.4 5.7 59.2 3.3 446.4 63 20.0 10.0 89.8 226.3 6.9 12.9 18.4 441.1 19 000 20.0 10.0 90.0 222.7 5.6 60.2 3.3 449.1 64 20.0 10.0 89.8 226.2 6.9 13.0 18.2 441.4 20 000 20.0 10.0 90.0 222.7 5.6 61.0 3.5 450.0	60	20.0	10_0	89.8	226.0	6.9	12.8	18.6	441.8	16 000	20.0	10.0	89.9	224.9	5.9	56.4	3.6	444.6
62 20.0 10.0 89.8 226.2 6.9 12.8 18.6 441.5 18000 20.0 10.0 89.9 223.4 5.7 59.2 3.3 447.7 63 20.0 10.0 89.8 226.3 6.9 12.9 18.4 441.1 19.000 20.0 10.0 90.0 222.7 5.6 60.2 3.3 449.1 64 20.0 10.0 89.8 226.2 6.9 13.0 18.2 441.4 20.000 20.0 10.0 90.0 222.3 5.6 61.0 3.5 450.0	61	20.0	10.0	89.8	226.2	6.9	12.8	18.8	441.4	17 000	20.0	10.0	89.9	224.0	5.8	57.9	3.3	446.4
63 20.0 10.0 89.8 226.3 6.9 12.9 18.4 441.1 19.000 20.0 10.0 90.0 222.7 5.6 60.2 3.3 449.1 64 20.0 10.0 89.8 226.2 6.9 13.0 18.2 441.4 20.000 20.0 10.0 90.0 222.3 5.6 61.0 3.5 450.0	62	20.0	10.0	89.8	226.2	6.9	12.8	18.6	441.5	18 000	20.0	10.0	89.9	223.4	5.7	59.2	3.3	447.7
<u>64</u> 20.0 10.0 89.8 226.2 6.9 13.0 18.2 441.4 20.000 20.0 10.0 90.0 222.3 5.6 61.0 3.5 450.0	63	20.0	10.0	89.8	226.3	6.9	12.9	18.4	441.1	19 000	20.0	10.0	90.0	222.7	5.6	60.2	3.3	449.1
	64	20.0	10.0	89.8	226.2	6.9	13.0	18.2	441.4	20 000	20.0	10.0	90.0	222.3	5.6	61.0	3.5	450.0

MG-006-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 120 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (HE)	CV er (%)	ध्म (मध्)	CV εp (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (HE)	CV er (%)	EP (HE)	СV ар (%)	Er (MPa)
1	20.0	11.9	107.7	235.0	5.4	7.2	21.6	509.1	65	20.0	12.0	107.7	238.8	5.9	11.7	14.0	501.2
2	20.0	11.9	107.6	235.5	5.6	8.0	20.3	507.8	66	20.0	12.0	107.8	238.8	5.8	11.8	13.9	501.6
3	20.0	11.9	107.7	235.7	5.7	8.3	19.6	507.4	67	20.0	12.0	107.7	238.7	5.8	11.9	13.9	501.7
4	20.0	11.9	107.7	235.9	5.8	8.5	18.7	506.8	68	20.0	12.0	107.8	238.7	5.8	12.0	13.5	501.8
5	20.0	11.9	107.7	236.3	5.8	8.6	18.0	506.2	69	20.0	12.0	107.7	238.6	5.7	12.0	13.5	501.7
6	20.0	11.9	107.8	236.3	5.7	8.7	17.9	506.4	70	20.0	12.0	107.8	238.8	5.8	120	13.4	501.6
	20.0	11.9	107.7	236.2	5.6	9.0	17.8	506.4	71	20.0	12.0	107.7	238.8	5.8	120	13.6	501.5
0	20.0	11.9	107.8	230.3	3.0 E.e	9.2	10.0	506.5	72	20.0	12.0	107.8	236.9	<u>р</u> о	120	12.9	501.6
10	20.0	11.9	107.8	230.4	5.6	5.Z 9.4	19.1	505.7	74	20.0	12.0	107.7	230.0	5.7	12.0	13.2	501.4
11	20.0	11.9	107.9	236.5	56	9.4	18.9	505.9	75	20.0	12.0	107.7	238.9	57	12.1	13.4	501.4
12	20.0	11.9	107 7	236.7	5.5	9.6	18.7	505.5	76	20.0	12.0	107 7	238.8	5.8	12.1	13.2	501.4
13	20.0	11.9	107.7	236.7	5.6	9.7	18.2	505.5	17	20.0	12.0	107.7	239.0	5.8	12.2	13.1	501.0
14	20.0	11.9	107.7	236.8	5.6	9.7	18.4	505.2	78	20.0	12.0	107.7	238.9	5.8	12.1	13.2	501.0
15	20.0	11.9	107.7	237.0	5.5	9.8	18.3	505.0	79	20.0	12.0	107.7	238.8	5.7	12.2	13.3	501.4
16	20.0	11.9	107.7	236.9	5.5	10.0	17.8	505.2	80	20.0	12.0	107.7	239.2	5.8	12.0	13.5	500.5
17	20.0	11.9	107.7	237.0	5.5	10.0	17.4	504.8	81	20.0	12.0	107.8	239.2	5.9	12.0	14.0	500.9
18	20.0	11.9	107.7	237.0	5.5	10.0	17.5	504.9	82	20.0	12.0	107.8	239.2	5.9	12.1	13.9	500.9
19	20.0	11.9	107.8	237.1	5.6	10.1	17.9	504.8	83	20.0	12.0	107.7	239.1	5.8	12.2	13.3	500.9
20	20.0	11.9	107.7	237.2	5.6	10.0	17.3	504.3	84	20.0	12.0	107.7	238.9	5.7	12.4	13.2	501.3
21	20.0	11.9	107.7	237.3	5.6	10.1	16.9	504.4	85	20.0	12.0	107.8	238.9	5.7	12.4	13.3	501.5
22	20.0	11.9	107.8	237.2	5.5	10.2	17.2	504.6	86	20.0	12.0	107.8	239.0	5.7	124	13.5	501.2
23	20.0	11.9	107.7	237.3	5.6	10.2	16.8	504.1	87	20.0	12.0	107.7	239.0	5.7	12.3	13.4	501.0
24	20.0	12.0	107.7	237.4	5.0	10.5	10.5	504.1		20.0	12.0	107.7	239.2	ы./ Е о	120	13.2	500.7
23	20.0	12.0	107.7	237.4	5.5	10.4	16.0	504.2	00	20.0	12.0	107.7	239.1	5.0	12.2	13.3	500.8
20	20.0	12.0	107.8	237.4	5.6	10.4	16.0	504.0	91	20.0	12.0	107.8	239.3	57	12.3	13.4	500.5
28	20.0	12.0	107.8	237.5	5.6	10.5	15.7	504.1	92	20.0	12.0	107.8	239.3	5.8	12.3	13.6	500.5
29	20.0	12.0	107.7	237.6	5.6	10.5	15.9	503.8	93	20.0	12.0	107.7	239.4	5.8	12.2	13.8	500.1
30	20.0	12.0	107.8	237.6	5.6	10.6	15.7	504.0	94	20.0	12.0	107.7	239.2	5.8	12.4	13.4	500.4
31	20.0	12.0	107.7	237.5	5.5	10.7	16.0	504.1	95	20.0	12.0	107.7	239.3	5.8	12.4	13.3	500.5
32	20.0	12.0	107.7	237.7	5.6	10.8	15.8	503.6	96	20.0	12.0	107.7	239.1	5.7	12.6	12.5	500.8
33	20.0	12.0	107.7	237.8	5.6	10.7	16.0	503.2	97	20.0	12.0	107.8	239.2	5.7	12.6	12.8	500.7
34	20.0	12.0	107.7	237.7	5.6	10.7	15.6	503.5	98	20.0	12.0	107.8	239.4	5.8	12.4	13.2	500.5
35	20.0	12.0	107.7	237.9	5.6	10.7	15.6	503.1	99	20.0	12.0	107.7	239.2	5.7	12.5	13.0	500.5
36	20.0	12.0	107.7	237.8	5.6	10.8	15.4	503.2	100	20.0	12.0	107.8	239.5	5.8	12.6	12.8	500.3
37	20.0	12.0	107.7	237.9	5.7	10.8	15.5	503.1	200	20.0	12.0	107.7	240.8	5.7	13.8	11.7	497.4
38	20.0	12.0	107.8	237.9	5.6	11.0	15.3	503.3	300	20.0	12.0	107.7	241.9	5./ E.e	14.0	10.9	495.0
	20.0	12.0	107.7	237.8	5.7	11.0	15.6	503.2	500	20.0	12.0	107.7	242.7 242.0	5.0	15.0	9.9 5.7	493.3
41	20.0	12.0	107.7	237.9	5.6	11.0	15.3	503.2	600	20.0	12.0	107.7	243.4	5.4	16.5	4.3	492.1
42	20.0	12.0	107.7	237.9	5.6	11.1	15.1	503.3	700	20.0	12.0	107.7	244.2	5.6	16.7	4.8	490.5
43	20.0	12.0	107.7	238.0	5.7	11.2	14.7	503.0	800	20.0	12.0	107.8	244.5	5.4	17.2	3.5	490.0
44	20.0	12.0	107.8	238.0	5.6	11.2	14.7	503.1	900	20.0	12.0	107.8	244.8	5.4	17.5	3.0	489.3
45	20.0	12.0	107.7	238.0	5.6	11.3	14.9	502.8	1 000	20.0	12.0	107.7	245.2	5.3	17.7	3.8	488.6
46	20.0	12.0	107.8	237.9	5.6	11.3	14.8	503.5	2 000	20.0	12.0	107.8	246.7	5.1	20.9	2.9	485.6
47	20.0	12.0	107.8	237.9	5.5	11.5	14.9	503.5	3 000	20.0	12.0	107.8	247.0	5.0	23.6	3.8	485.0
48	20.0	12.0	107.8	238.0	5.5	11.5	15.1	503.1	4 000	20.0	12.0	107.8	247.2	5.2	25.5	4.8	484.6
49	20.0	12.0	107.7	238.1	5.6	11.5	15.0	502.8	5 000	20.0	12.0	107.8	246.8	5.0	27.8	5.7	485.5
50	20.0	12.0	107.8	238.1	5.6 F e	11.5	14.5	503.1	7 000	20.0	12.0	107.7	246.3	5.0	29.8	5.8 F F	480.3
52	20.0	12.0	107.7	2.38.1 238.2	5.6	11.0	14.3	502.9	8 000	20.0	12.0	107.7	243.9 245.7	5.0	31.0	5.5 6.0	467.1
53	20.0	12.0	107 7	239.1	56	11.0	14.1	502.9	9,000	20.0	12.1	107.8	245.2	50	34.4	56	499.5
54	20.0	12.0	107.7	238.2	5.7	11.7	14.3	502.6	10 000	20.0	12.1	107.8	244.7	5.1	35.7	6.2	489.6
55	20.0	12.0	107.8	238.4	5.7	11.6	14.4	502.3	11 000	20.0	12.1	107.8	244.0	5.1	37.1	6.1	491.2
56	20.0	12.0	107.7	238.5	5.8	11.6	14.0	502.1	12 000	20.0	12.1	107.7	243.5	5.1	38.5	6.2	492.0
57	20.0	12.0	107.7	238.5	5.7	11.6	14.1	502.1	13 000	20.0	12.1	107.8	243.3	5.2	39.2	7.0	492.5
- 58	20.0	12.0	107.8	238.5	5.8	11.7	14.0	502.1	14 000	20.0	12.1	107.7	242.6	5.2	40.4	7.0	493.8
59	20.0	12.0	107.7	238.5	5.7	11.7	13.9	501.8	15 000	20.0	12.1	107.8	242.2	5.3	41.2	7.7	494.7
60	20.0	12.0	107.7	238.7	5.9	11.6	14.2	501.5	16 000	20.0	12.1	107.8	241.2	5.1	42.6	6.4	496.8
61	20.0	12.0	107.7	238.6	5.8	11.7	13.6	501.7	17 000	20.0	12.1	107.7	241.0	5.2	43.2	7.0	497.2
62	20.0	12.0	107.7	238.8	5.9	11.6	13.9	501.5	18 000	20.0	12.1	107.7	240.5	5.2	43.8	6.8	498.2
63	20.0	12.0	107.8	238.7	5.8	11.7	13.9	501.7	19 000	20.0	12.1	107.7	240.2	5.2	44.4	7.0	498.8
64	20.0	12.0	107.7	238.8	5.8	11.7	14.1	501.5	20 000	20.0	12.1	107.7	239.6	5.2	45.0	7.0	500.0

MG-006-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 100 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	हर (मह)	CV et (%)	en (ue)	CV en (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	हा (मह)	CV et (%)	en (ue)	CV en (%)	Er (MPa)
1	35.0	10.0	90.1	183.3	75	15.4	80	546.0	65	35.0	10.1	90.1	190.2	76	21.7	10 3	555.9
2	35.0	10.0	90.1	182.6	7.5	16.7	8.8	548.2	66	35.0	10.1	90.1	190.3	7.0	21.7	10.3	555 4
3	35.0	10.0	90.0	192.3	7.5	17.4	9.0	549.0	67	35.0	10.1	90.1	190.3	7.6	21.7	10.5	555.7
3	25.0	10.1	00.0	192.5	7.5	17.4	0.5	540.9	69	35.0	10.1	00.0	190.1	7.6	21.7	10.1	555.9
5	35.0	10.1	90.1	181.8	7.5	18.2	9.4	550.7	69	35.0	10.1	90.0	190.3	7.0	21.7	10.4	555 4
6	35.0	10.1	90.1	181.8	7.4	18.3	9.6	550.5	70	35.0	10.1	90.0	190.2	7.6	21.7	10.7	555.6
7	35.0	10.0	00.1	191.7	7.5	19.5	5.0	550.3	71	35.0	10.1	00.0	190.1	7.6	21.7	10.2	555.9
, ,	35.0	10.0	90.1	191.7	7.5	19.7	5.4	550.9	72	35.0	10.1	90.0	190.1	7.6	21.7	10.4	555 0
, o	35.0	10.0	50.1 00.0	101.7	7.5	19.0	5.3	550.0	72	35.0	10.1	50.1 00.1	190.1	7.0	21.7	10.1	555.5
10	35.0	10.0	30.0	101.7	7.5	10.9	9.4 0.5	551.1	74	33.0	10.1	50.1 00.1	190.1	7.6	21.7	10.2	555.9
10	35.0	10.0	50.0	101.0	7.0	10.1	5.5	551.1	75	35.0	10.1	00.1	100.2	7.0	21.0	10.3	555.0
	33.0	10.0	90.0	101.0	7.0	19.1	9.0	331.Z	73	33.0	10.1	90.1	100.2	7.0	21.7	10.2	555.9
12	33.0	10.0	90.1	101.0	7.0	19.2	9.0	551.5	70	33.0	10.1	90.1	180.1	7.0	21.8	10.2	
13	351.0	10.0	90.1	101.4	7.0	19.4	9.7	551.9	70	33.0	10.1	90.0	100.1	7.0	21.0	10.3	333.0
14	33.0	10.0	90.1	101.2	7.5	19.5	9.0	552.5	70	33.0	10.1	90.1	100.2	7.0	21.0	10.3	555.7
10	33.0	10.0	90.1	101.2	7.0	19.7	9.0		19	33.0	10.1	90.1	180.2	1.1	21.6	10.1	333.9 EEC 3
17	33.0	10.0	30.1	101.2	7.0	10.0	9.0	552.0	00	33.0	10.1	90.1 00.1	100.0	7.0	21.0	10.3	330.3 EEE 0
10	351.0	10.0	90.1	101.1	7.5	19.0	9.9	332.0 EED.0	61	30.0	10.1	90.1	100.1	7.0	21.0	10.3	555.9
10	33.0	10.0	90.1	101.2	7.0	19.6	10.0	332.0	62	33.0	10.1	90.1	100.1	7.0	21.8	10.3	535.6
19	35.0	10.0	90.1	181.2	7.0	19.8	10.0	552.7	83	33.0	10.1	90.1	180.1	7.0	21.8	10.3	556.0
20	35.0	10.0	90.1	181.1	7.5	19.9	9.7	552.0	84	33.0	10.1	90.1	180.1	7.0	21.8	10.4	330.U
21	33.0	10.0	90.1 00.1	101.1	1.0	20.0	9.7		- 65 96	33.0	10.1	90.0	100.0	1.1	21.9	10.4	000.3 EEE 0
	33.U 35.0	10.0	90.1	181.0	1.5	20.1	9.5	333.Z	80	33.U 20.0	10.1	90.0	180.1	1.1	∠1.8 24 0	10.4	333.8 ECC 2
23	33.U 35.0	10.0	90.1	181.0	1.5	20.1	9.7	553.0	8/	35.0	10.1	90.0	180.0	1.1	21.9	10.5	555.2
24	35.0	10.0	90.0	180.9	7.5	20.2	9.8		88	35.0	10.1	90.0	180.0	7.0	21.9	10.4	330.3
25	35.0	10.0	90.0	180.9	7.5	20.3	9.7	553.Z	89	35.0	10.1	90.1	180.0	1.1	21.9	10.5	556.3
26	35.0	10.1	90.1	180.9	7.6	20.3	9.6	553.5	90	35.0	10.1	90.1	180.0	1.1	21.9	10.6	556.4
21	35.0	10.1	90.1	180.8	7.6	20.4	9.9	553.6	91	35.0	10.1	90.1	179.9	7.0	220	10.5	330.7
28	35.0	10.1	90.1	180.8	7.5	20.5	10.0	553.8	92	35.0	10.1	90.1	180.0	1.1	22.0	10.5	556.3
29	35.0	10.0	90.1	180.8	7.6	20.5	9.9	553.7	93	35.0	10.1	90.1	180.1	1.1	21.9	10.4	556.3
30	35.0	10.1	90.0	180.7	7.6	20.6	9.9	553.9	94	35.0	10.1	90.0	180.0	1.1	22.0	10.4	556.3
31	35.0	10.1	90.1	180.7	7.6	20.6	10.0	554.2	95	35.0	10.1	90.1	180.0	1.1	22.0	10.4	556.4
32	35.0	10.1	90.1	180.8	7.0	20.6	9.8	333.0	90	33.0	10.1	90.1	180.1	7.0	220	10.4	330.2
33	35.0	10.1	90.1	180.6	7.6	20.7	9.8	554.5	97	35.0	10.1	90.1	179.9	1.1	22.0	10.5	550.4
34	35.0	10.1	90.0	180.5	7.6	20.7	9.9	554.2	98	35.0	10.1	90.1	1/9.9	1.1	22.0	10.5	555.5
33	35.0	10.1	90.1	180.5	7.6	20.8	9.9	554.5	99	35.0	10.1	90.1	1/9.9	1.1	22.0	10.5	556.7
	35.0	10.1	90.0	180.6	7.6	20.8	10.2	554.3	100	35.0	10.1	90.0	1/9.9	1.1	22.1	10.4	555.7
37	35.0	10.1	90.0	180.5	7.6	20.9	10.3	554.4	200	35.0	10.1	90.1	1/9.3	1.1	22.8	11.1	558.3
- 38	35.0	10.1	90.0	180.7	7.6	20.9	10.1	553.9	300	35.0	10.1	90.1	178.6	7.5	23.6	9.2	560.6
.39	35.0	10.1	90.0	180.7	1.1	20.9	10.1	554.1	400	35.0	10.1	90.1	1/8.2	7.4	23.9	8.5	561.9
40	35.0	10.1	90.1	180.6	7.6	21.0	9.9	554.4	500	35.0	10.1	90.1	1//.8	1.3	24.2	1.1	563.2
41	35.0	10.1	90.1	180.5	7.6	21.0	10.0	554.3	500	35.0	10.1	90.1	1//.5	1.2	24.4	7.4	364.1
42	35.U	10.1	90.1	180.5	1.6 7.0	21.U	10.0	554.7	/00	35.U 25.0	10.1	90.1	1//.1	<i>L</i> 1	24.6	1.2	565.4
43	35.0	10.1	90.0	180.5	7.0	21.1	10.1	554.6	800	35.0	10.1	90.1	177.0	1.2	24.7	7.3	303.9
44	35.U	10.1	90.0	180.5	1.1	21.1	9.9	554.6	900	35.U 25.0	10.1	90.1	1/6.6	7.0	24.9	7.1	367.U
45	33.U 35.0	10.1	90.0	180.5	1.6	21.1	9.8	994.9 EE4 E	1 000	33.U 35.0	10.1	90.1	178.5	7.1	25.0	1.1	557.5
40	33.0	10.1	90.0	180.5	1.0	21.1	9.9	554.5	2 000	33.0	10.1	90.1	1/0.1	1.2	23.5	9.2	571.9
4/	33.U 25.0	10.1	90.1	180.7	7.6	21.1	9.9	554.3	3 000	33.U 25.0	10.1	90.1	1/4.0	7.0	26.2	9.0	5/5.4 E77 0
48	35.U 55.A	10.1	90.1	180.4	7.6	21.2	9.9	555.1 EEE 4	4 000	35.U 25.0	10.1	90.1	1/3.3	1.2	26.5	10.0	5//.8
49	33.U	10.1	90.1	180.4	1.b	21.2	10.0	333.1 EEE 4	3 000	33.U 25.0	10.1	90.1	172.3	7.0	27.0	9.1	201.3
50	33.0	10.1	90.1	180.4	1.1	21.3	10.1	535.1	7 000	35.0	10.1	90.1	1/1./	1.2	27.4	10.0	583.5 FOR 6
⁵¹	35.0	10.1	90.1	180.5	1.1	21.3	10.1	554.9	/ 000	35.0	10.1	90.1	170.9	7.3	27.9	11.2	585.9 F00 F
	33.U	10.1	90.0	180.4	1.b 7.c	21.3	9.9	554.9	8 000	35.0	10.1	90.1	170.2	1.4	26.3	11.7	588.5
53	35.0	10.1	90.0	180.4	1.6	21.4	10.0	555.1	9 000	35.0	10.1	90.1	169.8	1.6	26.3	12.8	590.0
54	35.U	10.1	90.1	180.4	7.6	21.4	10.1	535.4 FFF 7	10 000	35.U	10.1	90.1	169.2	7.6	28.6	12.2	592.0
) ⁵⁵	35.U	10.1	90.1	180.3	1.6	21.4	10.0	555.7	11 000	35.U	10.1	90.1	168.8	1.6	28.5	12.4	593.3
	35.0	10.1	90.0	180.2	f.6	21.5	10.0	555.5	12 000	35.0	10.1	90.1	168.2	f.6	28.4	11.8	595.4
5/	35.U	10.1	90.1	180.3	7.6	21.5	9.9	535.5	13000	35.0	10.1	90.1	167.8	7.8	27.8	11.9	596.8 F 99. 6
58	33.U	10.1	90.0	180.4	1.1	21.5	10.1	554.8	14 000	35.U	10.1	90.0	167.2	1.1	28.3	10.3	598.6
59	35.0	10.1	90.1	180.4	f.6	21.6	10.3	555.3	15 000	35.0	10.1	90.1	166.8	f.6	29.1	9.8	600.4
60	35.0	10.1	90.1	180.2	7.6	21.6	10.2	555.6	16 000	35.0	10.1	90.0	166.1	7.6	29.9	10.0	602.3
61	35.U	10.1	90.0	180.2	7.6	21.6	10.1	555.7	1/000	35.0	10.1	90.0	165.5	7.6	30.9	9.1	604.6
62	35.0	10.1	90.1	180.2	1.1	21.6	10.1	555.6	18 000	35.0	10.1	90.0	165.3	1.6	31.4	8.8	605.3
63	35.0	10.1	90.1	180.3	1.1	21.6	10.1	555.4	19 000	35.0	10.1	90.0	164.9	7.6	31.8	8.8	606.6
64	35.0	10.1	90.0	180.3	1.1	21.6	10_3	555.4	20 000	35.0	10_1	89.9	164.7	7.9	32.1	9.6	607.2

MG-006-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 120 kPa

N (cycles)	σ3(kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	हर (मह)	CV et (%)	en (ue)	CV 20 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3(kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV et (%)	हत्त (मह)	CV sn (%)	Er (MPa)
1	35.0	12.0	107.7	182.5	73	33	25.6	655.9	65	35.0	12.1	107.8	183.9	66	68	82	651.6
2	35.0	12.0	107.7	182.8	73	39	23.5	654.8	66	35.0	12.1	107.0	183.9	67	6.8	8.1	651.1
2	35.0	12.0	107.7	192.0	7.3	4.1	10.9	654.0	67	35.0	12.1	107.7	194.0	6.6	6.9	0.1	650.0
3	25.0	12.0	107.7	102.2	6.5	5.1	21.2	656.6	69	25.0	12.1	107.7	192.0	6.6	6.9	0.2	651.2
4	30.0	12.0	107.7	102.3	0.5	54	21.3	030.0	60	30.0	12.1	107.7	103.9	67	6.0	0.0	651.1
5	33.0	12.0	107.7	182.3	0.0	0.4 5.5	23.9	033.8		33.0	12.1	107.7	165.9	0.7	0.0	0.7	051.1
6	33.0	12.0	107.7	182.6	6.5	5.5	23.9	635.3	70	33.0	12.1	107.7	183.8	6.5	7.0	12.1	651.7
	35.0	12.0	107.7	182.6	6.4	5.6	24.2	655.5		35.0	12.1	107.7	183.7	6.4	7.0	14.3	651.7
8	35.0	12.0	107.7	182.8	6.5	5.7	23.6	654.9	<u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u><u></u></u>	35.0	12.1	107.7	183.7	6.4	7.1	14.5	651.9
9	35.0	12.0	107.7	182.8	6.5	5.7	21.7	654.9	73	35.0	12.1	107.7	183.7	6.4	7.1	15.0	652.0
10	35.0	12.0	107.7	183.0	6.6	5.7	20.0	654.1	74	35.0	12.1	107.7	183.7	6.4	7.2	15.9	652.0
11	35.0	12.0	107.7	183.0	6.5	5.7	19.4	654.3	75	35.0	12.1	107.7	183.7	6.4	7.2	14.8	652.1
12	35.0	12.0	107.7	183.0	6.6	5.8	18.4	654.0	76	35.0	12.1	107.7	183.8	6.4	7.1	14.1	651.3
13	35.0	12.0	107.8	183.1	6.5	5.8	17.7	653.9	17	35.0	12.1	107.7	183.8	6.4	7.2	14.0	651.6
14	35.0	12.0	107.8	183.2	6.6	5.8	17.0	653.7	78	35.0	12.1	107.7	183.8	6.5	7.1	12.2	651.4
15	35.0	12.0	107.7	183.2	6.6	5.9	16.9	653.5	79	35.0	12.1	107.7	183.9	6.6	7.1	10.9	651.4
16	35.0	12.0	107.7	183.2	6.6	5.9	15.5	653.4	80	35.0	12.1	107.7	184.0	6.5	7.0	10.5	651.1
17	35.0	12.0	107.7	183.3	6.6	5.9	14.2	653.0	81	35.0	12.1	107.7	184.1	6.6	7.0	10.0	650.9
18	35.0	12.0	107.8	183.3	6.6	5.9	13.8	653.5	82	35.0	12.1	107.7	183.9	6.6	7.0	10.0	651.1
19	35.0	12.0	107.7	183.4	6.7	5.9	13.4	652.8	83	35.0	12.1	107.7	183.9	6.6	7.1	9.6	651.3
20	35.0	12.0	107.8	183.3	6.6	5.9	13.7	653.3	84	35.0	12.1	107.8	184.0	6.6	7.1	9.7	651.3
21	35.0	12.0	107 7	183.5	6.7	59	12.6	652 5	85	35.0	12.1	107 7	184 1	6.6	70	90	650.9
22	35.0	12.0	107 7	183 4	6.6	60	12 1	652 9	86	35.0	12.1	107 7	184 1	6.6	70	92	650 6
23	35.0	12.0	107.8	183.4	67	60	11.2	652.9	87	35.0	12 1	107.7	184 1	6.6	7.0	81	650.7
2.5	35.0	12.0	107.7	183.6	67	60	10.1	652.4	88	35.0	12.1	107.7	184.1	66	7.0	9.0	650.5
25	35.0	12.0	107.7	193.6	6.6	6.1	11.3	652.4	90	35.0	12.1	107.7	194.0	6.6	7.1	9.3	651.1
23	35.0	12.0	107.7	103.0	0.0	6.1	11.5	653 e	0.5	35.0	12.1	107.9	104.0	6.0	7.1	0.0	650.0
20	33.0	12.0	107.7	103.3	0.0	U. I 6 1	11.1	032.0 esa a	01	33.0	12.1	107.0	104.1	0.0	7.1	0.0	030.3
20	30.0	12.0	107.7	103.3	0.0	0.1 6.2	11.0	0.32.2	91	30.0	12.1	107.7	104.1	0.0	7.1	0.0	030.7
20	33.0	12.0	107.7	163.4	0.0	0.3	13.1	000.0	92	33.0	12.1	107.7	104.1	0.0	7.1	9.2	0.00
29	35.0	12.0	107.7	183.5	6.6	6.3	14.1	652.8	93	35.0	12.1	107.7	184.0	6.6	7.1	9.5	651.0
30	35.0	12.0	107.7	183.6	6.7	6.2	11.4	652.3	94	35.0	12.1	107.8	184.1	6.6	7.1	8.9	651.0
31	35.0	12.0	107.7	183.7	6.7	6.2	10.3	652.1	95	35.0	12.1	107.7	184.0	6.6	7.1	9.5	650.9
- 32	33.0	12.0	107.7	183.6	b.7	6.2	10.1	651.8	96	33.0	12.1	107.7	184.0	6.5	1.2	11.4	650.8
33	35.0	12.0	107.7	183.6	6.7	6.2	9.6	652.1	97	35.0	12.1	107.7	184.0	6.5	7.3	11.9	651.0
34	35.0	12.0	107.8	183.7	6.7	6.2	9.4	652.1	98	35.0	12.1	107.8	184.0	6.5	7.4	12.6	651.4
35	35.0	12.0	107.7	183.7	6.7	6.2	9.2	651.9	99	35.0	12.1	107.7	184.0	6.5	7.3	11.3	651.0
36	35.0	12.0	107.7	183.7	6.7	6.3	9.1	651.8	100	35.0	12.1	107.7	183.9	6.5	7.2	10.7	651.2
37	35.0	12.0	107.7	183.7	6.7	6.3	9.8	652.1	200	35.0	12.1	107.7	184.5	6.5	7.7	9.1	649.3
38	35.0	12.0	107.7	183.7	6.7	6.3	10.6	651.6	300	35.0	12.1	107.7	184.8	6.6	7.9	7.1	648.2
39	35.0	12.0	107.7	183.7	6.7	6.4	10.1	651.8	400	35.0	12.1	107.7	185.7	7.1	7.4	8.2	645.1
40	35.0	12.0	107.7	183.8	6.7	6.4	10.2	651.5	500	35.0	12.1	107.7	185.8	7.1	7.5	9.0	644.6
41	35.0	12.0	107.7	183.7	6.7	6.4	9.7	652.0	600	35.0	12.1	107.7	185.9	7.1	7.7	9.2	644.4
42	35.0	12.0	107.7	183.7	6.6	6.4	10.3	651.9	700	35.0	12.1	107.7	185.8	7.0	8.0	8.3	644.9
43	35.0	12.0	107.7	183.8	6.6	6.5	10.3	651.9	800	35.0	12.1	107.7	185.8	7.0	8.2	6.4	644.7
44	35.0	12.0	107.7	183.7	6.6	6.5	9.9	652.0	900	35.0	12.1	107.7	185.4	6.6	8.8	5.6	646.0
45	35.0	12.0	107.7	183.7	6.6	6.5	10.8	652.1	1 000	35.0	12.1	107.7	186.0	7.0	8.4	7.7	643.9
46	35.0	12.0	107.8	183.7	6.6	6.5	9.8	652.2	2 000	35.0	12.1	107.7	185.9	6.8	9.9	4.2	644.5
47	35.0	12.0	107.7	183.7	6.7	6.5	9.9	651.8	3 000	35.0	12.1	107.7	185.8	7.0	10.7	5.4	644.8
48	35.0	12.0	107.7	183.9	6.7	6.5	9.7	651.3	4 000	35.0	12.1	107.7	185.4	6.9	11.8	4.9	646.0
49	35.0	12.0	107.7	183.8	6.6	6.5	9.4	651.9	5 000	35.0	12.1	107.7	184.9	6.8	12.9	6.5	648.0
50	35.0	12.0	107.8	183.8	6.6	6.5	9.6	651.6	6 000	35.0	12.1	107.7	184.6	6.8	13.8	6.0	649.0
51	35.0	12.0	107 8	183 8	67	6.5	98	651.8	7 000	35.0	12.1	107.7	184 2	6.8	14.6	6.1	650 2
52	35.0	12.0	107 7	183.9	67	65	9.6	651.3	8 000	35.0	12.0	107.8	183.9	70	15.3	52	651 7
53	35.0	12.0	107 7	184.0	67	6.6	9.6	650.7	9,000	35.0	12.0	107.8	183 7	69	15.9	55	652.3
54	35.0	12.0	107.7	183.9	6.6	6.5	9.5	651.1	10,000	35.0	12.0	107.8	183.4	69	16.6	5.5	653.2
55	35.0	12.0	107.7	183.9	66	66	89	651.1	11 000	35.0	12.0	107.9	192.9	7.0	17.4	5.0	654.9
56	35.0	12.0	107.7	192.0	66	66	0.0	651.4	12000	35.0	12.0	107.0	192.0	60	17.0	3.0 A D	655.3
57	35.0	12.0	107.7	193.0	66	6.6	5.Z 0.7	651.4	13000	35.0	12.0	107.7	192.0	7.0	19.7	4.5	656.2
50	35.0	12.0	107.7	100.0	67	66	3.Z	651 E	14 000	35.0	12.0	107.7	192.0	7.0	10.7	4.0	650.Z
	33.U 35.0	12.1	107.7	103.0	0.7	0.0	9.1 0.0	001.0	15 000	33.U 35.0	12.0	107.7	102.0	1.1	19.0	4.0	038.0
	33.U 35.0	12.1	107.7	103.9	0.0 e 7	0.0 6 e	0.0 0 E	651.0	16 000	33.U 35.0	12.0	107.7	101.8	1.1	20.3	3.9 9 e	038.8
00	33.U 35.A	12.1	107.7	104.0	u./	0.0	0.0	001.0	17.000	33.U 35.A	12.0	107.7	101.0	1.2	21.0	3.U 9.4	039.6
	33.U 35.0	12.1	107.7	104.0	0.7	0.7	0.1 0.7	031.1	10.000	33.U 35.0	12.0	107.7	101.2	1.0	22.0	0.4 0.7	000.8
62	33.0	12.1	107.8	184.0	0.1	0.1	ರ./ ೧೯	031.4	10,000	33.0	12.0	107.7	180.9	1.5	23.1	2.1	662.U
63	33.0	12.1	107.7	183.9	0.0	0.7	8.0	031.3	19000	33.0	12.0	107.7	180.6	1.0	24.8	2.3	603.U
64	35.0	12.1	107.7	183.9	6.6	<u>б.</u> /	8.7	651.3	20 000	35.0	12.1	107.7	180.2	7.6	26.0	1.9	664.2

MG-006-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 160 kPa

1 No.	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV EF (%)	ED (UE)	CV 80 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV er (%)	ED (UE)	CV ED (%)	Er (MPa)
2 5.0 100 14.7 211 10 10 10.7 210 61 10.7 210 61 10.7 210 61 10.7 210 61 10.7 210 60 10.7 10	1	35.0	16.0	143.7	210.2	6.4	8.8	27.9	759.9	65	35.0	16.1	143.7	216.9	6.0	13.4	14.2	736.8
3 3.5. 100 14.7 718 17 718 67 3.6. 11.1 14.7 718 6.0 13.7 738 4 3.5.6 110 14.7 718 17 18.8 11.1 14.7 718 6.0 13.7 728 738 13.8 11.1 14.7 718 13.8 11.1 14.7 718 13.8 11.1 14.7 718 13.8 11.1 14.7 718 13.8 11.1 14.7 718 13.8 11.1 14.7 718 14.7 718 14.7 718 14.7 718 14.7 718 14.7 718 14.7 718 14.7 718 14.7 718 14.7 718 14.7 718 14.7 718 14.7 11.1 11.7 718 14.8 11.1 11.7 718 14.8 11.1 11.7 11.7 11.7 718 14.8 11.1 11.7 11.7 1	2	35.0	16.0	143.7	211.1	6.6	9.5	27.2	756.4	66	35.0	16.1	143.7	216.8	6.1	13.4	13.9	737.1
i b< b< <t< td=""><td>3</td><td>35.0</td><td>16.0</td><td>143.7</td><td>211.8</td><td>67</td><td>9.8</td><td>26.2</td><td>753.8</td><td>67</td><td>35.0</td><td>16 1</td><td>143.7</td><td>216.9</td><td>60</td><td>13.5</td><td>13.7</td><td>736.8</td></t<>	3	35.0	16.0	143.7	211.8	67	9.8	26.2	753.8	67	35.0	16 1	143.7	216.9	60	13.5	13.7	736.8
b 3.0 10.0 16.1 21.2 16.6 10.4 17.2 10.0 16.1 16.7 21.0 15.0 15.1 17.7 17.7 0 3.00 10.0 16.4 21.3 14.4 10.0 24.3 17.4 17.7<	4	35.0	16.0	143.7	211.9	6.7	10.1	25.1	753.3	68	35.0	16.1	143.7	216.8	6.0	13.6	13.4	736.9
6 8.50 100 14.61 29.7 6.8 101 14.67 29.7 5.9 17.7 17.8 77.7 9 38.0 100 14.7 23.3 6.4 100 23.1 6.7 17.7	5	35.0	16.0	143.7	212.3	6.6	10.4	25.1	752.1	69	35.0	16.1	143.7	216.8	5.9	13.6	13.1	737.0
1 3.80 1.66 2131 6.4 1.66 223 7.49 7.1 3.80 1.61 1.61 217 5.7 7.77 0 3.80 1.66 1.67 213 6.4 1.60 214 7.77 3.60 1.61 1.61 217 5.7 7.77 0 3.80 1.66 1.67 2137 6.2 1.7 3.60 1.61 1.61 7.77 3.60 1.61 1.61 7.77 3.60 1.61 1.61 7.77 7.77 0 3.60 1.66 1.61 7.3 1.62 7.76 7.77 7.77 7.77 7.77 7.77 7.77 7.7	6	35.0	16.0	143.6	212.7	6.6	10.6	24.9	750.4	70	35.0	16.1	143.7	216.7	5.9	13.7	12.8	737.3
b 35.0 110 14.7 21.2 74.7 77 35.0 111 14.7 718.0 5.0 137 127 717.4 0 35.0 110 14.7 72.7 4.6 10.7 77.4	7	35.0	16.0	143.6	213.1	6.4	10.6	23.3	748.9	71	35.0	16.1	143.8	216.7	5.9	13.7	12.9	737.7
9 36.0 16.0 14.7 21.6 7.7.8 7.7 36.0 16.1 14.7 7.81 10.3 10.5 11.8 12.5 7.7.81 10 38.0 16.0 14.7 7.27 6.2 17.2 14.4 30.0 16.1 14.7 7.81 18.0 17.7 17.7 18.0 18.1 14.7 7.81 18.0 18.0 18.0 17.7 17.7 18.0 18.1 14.7 7.81 18.0 </td <td>8</td> <td>35.0</td> <td>16.0</td> <td>143.7</td> <td>213.4</td> <td>6.4</td> <td>10.8</td> <td>22.1</td> <td>748.2</td> <td>72</td> <td>35.0</td> <td>16.1</td> <td>143.7</td> <td>216.7</td> <td>5.9</td> <td>13.7</td> <td>12.7</td> <td>737.4</td>	8	35.0	16.0	143.7	213.4	6.4	10.8	22.1	748.2	72	35.0	16.1	143.7	216.7	5.9	13.7	12.7	737.4
10 30.0 16.0 14.1 21.7 C.3 17.2 18.0 74.7 30.0 16.1 18.7 78.7 5.8 13.9 12.3 77.2 10 30.0 16.0 18.7 74.0 2.0 74.7 30.0 16.1 18.7 78.7 6.0 13.0	9	35.0	16.0	143.7	213.6	6.4	10.9	21.6	747.8	73	35.0	16.1	143.7	216.9	5.9	13.8	12.5	736.8
11 35.0 11.0 143.7 21.7 13.2 13.2 12.2 7.6	10	35.0	16.0	143.7	213.7	6.3	11.0	21.0	747.3	74	35.0	16.1	143.7	216.7	5.8	13.9	12.3	737.0
162 33.0 163 143.7 213.0 6.2 113 117 776 776 780 161 161.7 240.0 5.0 161 161.7 240.0 5.0 161 161.7 240.0 5.0 161 161.7 240.0 5.0 161 161.7 240.0 5.0 161 161.7 240.0 5.0 161 161.7 240.0 5.0 161.0 161.7 240.0 5.0 161.0 161.7 240.0 5.0 161.0 161.7 240.0 5.0 161.0 161.7 240.0 5.0 161.0 161.7 240.0 161.0 161.7 240.0 161.0 161.7 240.0 161.0	11	35.0	16.0	143.7	213.7	6.2	11.2	19.5	747.2	75	35.0	16.1	143.7	216.7	5.9	13.9	12.2	737.1
13 30.0 16.0 14.1.7 21.4.0 6.2 11.4 17.9 746.7 747.7 746.7 747.7<	12	35.0	16.0	143.7	213.9	6.2	11.3	18.7	746.4	76	35.0	16.1	143.7	216.8	5.8	13.9	11.8	737.0
Int 36.0 10.0 16.0 24.1 6.1 11.0 17.3 7.4 7.0 36.0 10.1 16.7 7.0 36.0 10.1 16.7 7.0 36.0 10.1 16.7 7.0 36.0 10.1 16.7 7.0 36.0 10.1 16.7 7.0 36.0 10.1 16.8 7.0 10.0 7.0 36.0 10.1 16.0 7.0 36.0 10.1 16.0 7.0 36.0 10.1 16.0 17.0 17.0 10.0 10.0 10.0 7.0 10.0	13	35.0	16.0	143.7	214.0	6.2	11.4	17.9	746.0	17	35.0	16.1	143.7	216.8	5.9	14.0	11.7	736.8
Ibb 3bb 1bb 1bb 3bb 3bb 1bb 3bb 1bb 3bb 3bb 3bb 3bb 1bb 3bb 3bb 3bb 3bb 3bb 3bb 3bb <td>14</td> <td>35.0</td> <td>16.0</td> <td>143.6</td> <td>214.1</td> <td>6.1</td> <td>11.6</td> <td>17.3</td> <td>745.7</td> <td>78</td> <td>35.0</td> <td>16.1</td> <td>143.7</td> <td>216.8</td> <td>5.9</td> <td>14.0</td> <td>11.8</td> <td>737.0</td>	14	35.0	16.0	143.6	214.1	6.1	11.6	17.3	745.7	78	35.0	16.1	143.7	216.8	5.9	14.0	11.8	737.0
Info So.0 Hiso Hiso <th< td=""><td>15</td><td>35.0</td><td>16.0</td><td>143.7</td><td>214.1</td><td>6.1</td><td>11.7</td><td>16.7</td><td>745.9</td><td>79</td><td>35.0</td><td>16.1</td><td>143.7</td><td>216.9</td><td>5.8</td><td>14.0</td><td>11.8</td><td>736.5</td></th<>	15	35.0	16.0	143.7	214.1	6.1	11.7	16.7	745.9	79	35.0	16.1	143.7	216.9	5.8	14.0	11.8	736.5
17 36.6 16.6 14.37 21.44 6.0 11.8 16.3 7.46.6 18 30.0 10.1 14.38 21.70 6.0 14.0 12.1 7.26.7 10 20.0 10.0 14.37 21.40 0.1 11.8 16.3	16	35.0	16.0	143.7	214.3	6.0	11.7	16.3	745.2	80	35.0	16.1	143.7	216.9	5.9	14.0	12.2	736.8
Int 36.0 16.0 14.1 24.5 6.1 11.8 16.0 74.3 6.2 36.0 16.1 14.31 27.0 6.8 14.0 11.9 73.67 20 36.0 16.0 14.7 74.6 6.0 17.7 74.6 6.0 14.7 74.6 74.6 74.6 74.6 74.6 74.6 74.6 74.6 74.6 74.6 74.6 74.6 74.6 74.6 74.6 74.6 74.6 74.7 74.6 74.6 74.7 74.6 74.7 74.6 74.7 74.6 74.7 74.6 74.7 74.6 74.7 74.6 74.7 74.6 74.7 74.7 74.6 74.1 74.7 74.6 74.7 74.6 74.1 74.7 74.6 74.1 74.7 74.6 74.1 74.7 74.7 74.7 74.7 74.7 74.7 74.7 74.7 74.7 74.7 74.7 74.7 74.7 74.7 74.7 <td>17</td> <td>35.0</td> <td>16.0</td> <td>143.7</td> <td>214.4</td> <td>6.0</td> <td>11.8</td> <td>16.3</td> <td>744.6</td> <td>81</td> <td>35.0</td> <td>16.1</td> <td>143.8</td> <td>217.0</td> <td>5.9</td> <td>14.0</td> <td>12.1</td> <td>736.7</td>	17	35.0	16.0	143.7	214.4	6.0	11.8	16.3	744.6	81	35.0	16.1	143.8	217.0	5.9	14.0	12.1	736.7
19 36.0 160 161 161 161 161 271 36.0 161 161 271 36.0 161 161 271 36.0 161<	18	35.0	16.0	143.7	214.5	6.1	11.8	16.0	744.3	82	35.0	16.1	143.8	217.0	5.8	14.0	11.9	736.7
20 36.0 16.0 16.7 74.8 6.1 74.6 38 36.0 16.1 14.7 74.6 17.7 74.6	19	35.0	16.0	143.7	214.6	6.0	11.9	15.8	744.3	83	35.0	16.1	143.7	217.1	5.9	14.1	11.7	736.0
21 36.0 16.0 16.0 16.1 16.8 27.0 5.8 14.1 17.0 5.8 14.1 17.0 5.8 14.1 17.0 5.8 14.1 17.0 5.8 14.1 17.0 5.8 14.1 17.0 5.8 14.1 17.0 15.0 14.1 17.0 15.0 14.1 17.0 15.0 14.1 17.0 15.0 14.1 17.0 15.0 14.1 17.0 15.0 14.1 17.0 15.0 14.1 17.0 17.0 15.0 14.1 17.0 17.0 15.0 14.1 17.0 17.0 15.0 14.1 17.0 17.0 16.0 16.0 16.0 16.0 16.0 16.0 16.0 16.0 16.0 16.0 16.0 16.0 16.0 16.0 16.0 16.0 17.0 18.0 16.0 16.1 14.0 17.0 18.0 16.0 16.1 14.0 17.0 18.0 16.0 16.1 14.0 17.0 18.0 16.0 14.0 17.0 18.0 16.0 14.0 17.0	20	35.0	16.0	143.7	214.8	6.1	11.9	15.5	743.6	84	35.0	16.1	143.7	216.9	5.8	14.1	11.9	736.5
22 35.0 100 16.7 244.5 5.0 12.3 14.7 744.6 100 80.5 16.1 14.7 21.7 5.0 14.1 12.3 720.5 24 35.0 110.0 16.7 21.4 14.2 74.3 100 35.0 110.1 14.7 21.7 5.9 14.1 12.3 735.4 28 35.0 110.0 16.38 215.1 5.9 12.4 14.2 74.8 100 35.0 16.1 14.37 21.7 5.8 14.1 12.3 735.4 71 35.0 110.0 14.8.7 21.5 13.9 74.2 10.2 14.0 14.3 11.8 735.7 20 35.0 10.0 14.3.7 21.5 1.0 12.4 14.2 74.1 103 35.0 16.1 14.3 12.7 2.6 14.3 11.7 75.6 14.3 11.7 75.6 15.3 12.4 14.2 74.1 14.3 14.0 14.3 14.7 2.7 2.8 14.3 11.7 75.6 </td <td>21</td> <td>35.0</td> <td>16.0</td> <td>143.7</td> <td>214.5</td> <td>5.9</td> <td>12.2</td> <td>14.4</td> <td>744.6</td> <td>85</td> <td>35.0</td> <td>16.1</td> <td>143.8</td> <td>217.0</td> <td>5.8</td> <td>14.1</td> <td>11.9</td> <td>736.5</td>	21	35.0	16.0	143.7	214.5	5.9	12.2	14.4	744.6	85	35.0	16.1	143.8	217.0	5.8	14.1	11.9	736.5
23 35.0 110 14.1 23 24.1 50 16.1 14.1 23 26.0 16.1 14.1 23.1 25.0 16.1 14.1 23.1 25.0 16.1 14.1 23.1 25.0 16.1 14.1 23.5 25.0 14.1 12.0 75.5 75.0 27 35.0 110.0 143.7 215.1 5.9 12.4 14.2 74.8 90 35.0 16.1 14.0.7 217.2 5.9 14.3 11.8 75.7 28 35.0 110.0 143.7 215.4 6.0 12.4 14.2 74.2 80 35.0 16.1 14.0.7 217.2 5.9 14.3 11.8 75.67 29 35.0 110.0 143.7 215.4 5.9 12.4 14.2 74.4 80 35.0 16.1 14.1 21.7 5.8 14.3 11.8 75.67 20 35.0 110.0 143.7 21.5 5.9 12.8 14.2 16.8 36.0 16.1 14.3.7 27.7 <td>22</td> <td>35.0</td> <td>16.0</td> <td>143.7</td> <td>214.5</td> <td>5.8</td> <td>12.3</td> <td>14.7</td> <td>744.6</td> <td>86</td> <td>35.0</td> <td>16.1</td> <td>143.7</td> <td>217.2</td> <td>5.9</td> <td>14.1</td> <td>12.3</td> <td>736.0</td>	22	35.0	16.0	143.7	214.5	5.8	12.3	14.7	744.6	86	35.0	16.1	143.7	217.2	5.9	14.1	12.3	736.0
A 3.0 10.0 14.17 27.18 2.0 14.17 27.18 27.11 5.0 14.1 12.2 72.81 28 25.0 10.0 14.38 27.15 5.0 12.6 12.5 12.6 12.7 12.6 13.9 742.8 91 35.0 16.1 14.37 27.7 5.0 14.3 11.8 75.7 28 35.0 16.0 14.87 27.5 5.0 12.4 14.2 74.2 92 35.0 16.1 14.37 27.7 5.0 14.3 11.8 75.7 29 35.0 10.0 14.37 27.5 5.0 12.4 14.2 74.1 93 35.0 16.1 14.37 27.7 5.0 14.3 11.0 75.4 30 30.0 10.0 14.37 27.5 0.0 12.4 14.4 74.21 94 35.0 16.1 14.37 27.7 5.0 14.3 11.0 75.3 35.3 16.0 16.1 14.37 27.7 5.0 14.4 14.1 75.3	23	35.0	16.0	143.7	214.7	5.8	12.3	14.5	744.1	87	35.0	16.1	143.7	217.1	5.9	14.1	12.3	736.1
12.0 3.0 10.0 11.0 14.1 21.0 12.0	24	35.0	16.0	143.7	214.8	5.9	12.3	14.5	743.3	88	35.0	16.1	143.7	217.1	5.9	14.1	12.4	735.8
2.2 3.0 10.0 11.0 21.5 2.0 12.4 14.2 72.0 3.0 11.0 14.7 21.7 2.0 3.0 11.0 11.0 12.7 2.0 3.0 11.0 11.0 12.7 2.0 3.0 11.0 11.0 12.7 2.0 11.0 11.0 12.7 2.0 11.0 12.7 2.0 11.0 12.7 2.0 11.0 12.7 2.0 11.0 12.7 2.0 11.0 12.7 12.0 12.7 12.0 14.2 12.7 12.0 12.7 12.0 12.7 12.0 12.7 12.0 12.7 12.0 12.7 12.0 12.7 12.0 12.7 12.0 12.7 12.0 12.7 12.0 12.7 12.0 12.7 12.0 12.7 12.0 12.7 12.0 12.0 12.0 12.0 12.0 12.0 12.0 12.0 12.0 12.0 12.0 12.0 12.0 12.0 12.0 <	25	35.0	16.0	143.7	215.0	5.9	124	14.2	743.0	89	35.0	16.1	143.7	217.2	5.9	14.1	12.3	/35.4
2 350 100 14.0 21.0 10.3 12.3 12.3 12.3 12.4 12.3 12.4	26	35.0	16.0	143.8	215.1	5.9	12.4	14.2	742.8	90	35.0	16.1	143.7	217.2	5.9	14.1	12.0	735.6
16 30 161 161 21/2 13 121 142 142 141 142 21/2 13 131	27	35.0	16.0	143.8	215.1	5.9	120	13.9	742.8	91	35.0	10.1	143.7	217.2	3.8	14.2	11.8	730.7
36 36.0 16.0 143.7 216.3 1.06 1.26 1.36 7.21 28 36.0 11.6 1.43.7 217.2 1.83 1.16.3 1.16 1.16 1.16 1.16 7.72 1.83 1.16.3 1.16 1.16 1.16 1.16 7.72 5.8 1.16.3 1.16 1.16 1.16 7.72 5.8 1.16.3 1.17 7.56.1 33 35.0 16.0 1.43.7 215.6 5.9 1.28 1.35 7.41.4 286 35.0 16.1 1.43.7 217.3 5.8 14.3 1.16 7.85.2 34 35.0 16.0 1.43.7 215.5 5.9 1.28 1.42 7.40.2 200 35.0 16.1 1.43.7 217.4 5.8 14.3 1.16 7.82.3 36 36.0 16.0 1.43.7 215.5 5.9 1.28 1.42 7.40.2 200 36.0 16.1 1.43.7 21.4 5.8	20	33.0	16.0	143.7	213.2	3.9	124	14.2	742.3	92	33.0	10.1	143.7	217.2	5.9	14.3	11.8	733.7
3 36.0 10.0 143.8 216.5 10.0 12.5 14.2 74.7 78.6 36.0 10.1 14.7 71.7 1.8 11.3 11.7 75.6 32 35.0 11.0 143.7 215.6 5.7 12.9 13.6 74.2 96 35.0 16.1 143.7 217.3 5.9 14.3 11.7 75.3 34 35.0 16.0 143.7 215.5 5.9 12.8 13.5 74.14 196 35.0 16.1 143.7 217.3 5.9 14.4 11.4 75.3 35 35.0 16.0 143.7 215.6 5.9 12.8 14.0 74.2 30.0 15.0 16.1 143.7 218.7 5.8 15.1 5.8 15.1 5.8 15.1 5.8 15.1 5.8 15.1 5.8 17.2 3.8 35.0 16.1 143.7 20.1 5.6 16.1 3.8 7.8 7.8 <td< td=""><td>29</td><td>33.0</td><td>16.0</td><td>143.7</td><td>213.4</td><td>U. I 5 D</td><td>124</td><td>19.2</td><td>741.4</td><td>55</td><td>33.0</td><td>10.1</td><td>143.7</td><td>217.2</td><td>5.9</td><td>14.2</td><td>12.1</td><td>735.4</td></td<>	29	33.0	16.0	143.7	213.4	U. I 5 D	124	19.2	741.4	55	33.0	10.1	143.7	217.2	5.9	14.2	12.1	735.4
2 350 160 1617 2165 80 124 144 7412 96 350 161 1637 217.3 5.9 11.3 11.5 77.4 33 350 160 16.7 27.6 5.9 128 13.5 74.1 96 35.0 16.1 16.3 72.7.3 5.8 14.3 11.6 75.2 36 35.0 16.0 14.3.7 27.5.5 5.9 128 14.0 74.1 96 35.0 16.1 143.7 27.4 5.8 14.3 11.6 75.2 37 35.0 16.0 14.3.7 27.6 6.0 12.7 14.1 70.2 30.0 35.0 16.1 143.7 216.5 16.7 17.2 3.8 77.42 38 35.0 16.0 143.7 216.8 6.0 12.7 15.5 7.98.4 1600 35.0 16.1 143.7 22.1 5.4 17.7 3.8 77.2	30	35.0	16.0	143.9	215.5	6.0	12.5	14.2	742.1	94	35.0	16.1	143.7	217.2	5.9	14.3	11.0	735.9
33.50 16.0 14.7 215.0 57 72.9 13.6 72.9 97 36.0 16.1 14.8 71.4 5.9 14.3 17 75.3 34 35.0 16.0 14.7 215.5 5.9 12.8 13.5 74.14 99 35.0 16.1 14.7 217.3 5.9 14.3 11.6 75.3 36 35.0 16.0 14.7 215.5 5.9 12.8 14.0 74.1 99 35.0 16.1 14.3 217.3 5.9 14.4 11.6 75.3 36 35.0 16.0 14.3 7 215.6 6.0 12.8 14.2 74.09 200 35.0 16.1 14.3 72.16 6.5 16.1 4.3 77.8 78.0 35.0 16.1 14.3 72.16 6.5 16.7 13.8 77.8 78.0 35.0 16.1 14.3 7.2 3.3 77.4 4.3 35.0 16.1 14.3 7.2 3.8 77.8 7.8 16.0 14.3 7.8 7.8	30	35.0	16.0	143.7	215.5	60	12.4	14.2	741.2	96	35.0	16.1	143.7	217.2	59	14.3	11.9	735.4
3435.016.0143.7215.45.012.915.5741.49635.016.1143.7217.35.014.311.6735.33635.016.0143.7215.55.012.813.0741.49035.016.1143.7217.35.014.311.6735.33635.016.0143.7215.65.012.814.0741.210035.016.1143.7219.55.716.114.371.45.814.311.6735.33735.016.0143.7215.85.012.714.1740.230035.016.1143.7219.55.716.14.3729.63935.016.0143.7215.86.012.714.5739.940035.016.1143.7210.65.616.772.872.74135.016.0143.7216.66.112.715.5739.460035.016.1143.7221.45.617.72.872.74235.016.0143.7216.06.112.715.5739.690035.016.1143.7221.45.418.813.3721.74335.016.0143.7216.06.112.915.2739.690035.016.1143.7221.65.418.817.418.04435.016.0	33	35.0	16.0	143.7	215.0	57	12.9	13.6	742.9	97	35.0	16.1	143.8	217.5	59	14.3	11.3	735.3
36 360 160 1407 2165 5.9 128 13.9 71.14 96 36.0 16.1 14.27 27.3 5.9 14.4 11.4 78.33 36 35.0 1160 143.7 216.6 6.0 12.8 14.2 74.9 200 35.0 16.1 143.7 216.5 5.8 15.1 5.8 77.8 78.6 15.1 5.8 77.8 78.6 15.1 5.8 77.8 78.6 15.7 78.6 16.1 143.7 216.5 78.9 16.0 15.7 78.9 16.0 15.7 78.9 16.0 15.7 78.9 16.0 15.7 78.9 16.0 15.7 78.9 16.0 15.7 78.9 16.0 15.1 143.7 22.1 5.6 16.7 2.8 72.7 14.3 15.0 78.0 16.0 15.1 143.7 22.1 5.4 15.0 78.0 16.0 15.1 15.7 72.8 72.7	34	35.0	16.0	143.7	215.4	59	12.8	13.5	741.4	98	35.0	16.1	143 7	217.3	5.8	14.3	11.6	735.2
36 30.0 16.0 143.7 215.6 6.0 12.8 14.0 74.2 100 36.0 16.1 14.38 21.4 5.8 14.3 11.6 75.3.3 37 33.0 16.0 143.7 215.8 5.9 12.7 14.1 740.2 300 36.0 16.1 143.7 215.8 6.0 12.7 14.1 740.2 300 36.0 16.1 143.7 215.8 6.0 12.7 14.5 749.2 300 36.0 16.1 143.7 206 5.7 16.7 4.3 6.7 72.2 3.7 72.7 42 36.0 16.0 143.7 216.0 6.1 12.7 15.3 77.6 700 3.0 16.1 143.7 22.1 5.4 18.0 73.7 72.7 43 38.0 16.0 143.7 216.0 6.1 12.9 17.7 73.6 100 3.0 16.1 143.7 22.1 5.4	35	35.0	16.0	143.7	215.5	5.9	12.8	13.9	741.4	99	35.0	16.1	143.7	217.3	5.9	14.4	11.4	735.3
37' 360 160 1437 2766 60 128 142 7492 200 350 161 1437 2787 58 151 58 7250 38 350 160 1437 2158 60 127 145 7399 400 350 161 1437 201 56 167 36 7259 40 350 160 1437 2158 60 127 145 7399 400 350 161 1437 2216 57 172 33 7242 41 350 160 1437 2160 61 127 155 7304 600 350 161 1437 2214 54 188 13 7217 42 350 160 1437 2160 61 127 155 7306 800 360 161 1437 2214 54 188 13 7217 43 350 160 1437 2160 61 129 147 7366 900 360 161 1437 2216 54 188 13 7217 44 350 160 1437 2166 61 129 147 7366 900 360 161 1437 2216 54 192 04 7202 45 350 160 1438 2161 61 129 147 7366 2000 350 161 1437 22	36	35.0	16.0	143.7	215.5	5.9	12.8	14.0	741.2	100	35.0	16.1	143.8	217.4	5.8	14.3	11.6	735.3
38350160143.7215.85.912.714.1740.230035016.1143.7219.55.716.114.3728.04035.016.0143.7215.86.012.814.5739.940035.016.1143.7220.65.717.23.3728.94135.016.0143.7216.86.112.715.5730.460035.016.1143.7221.65.418.3728.74235.016.0143.7216.16.112.715.5730.670035.016.1143.7221.65.418.80.3727.14335.016.0143.7216.16.112.914.7730.690035.016.1143.7221.65.419.20.7722.24635.016.0143.7216.16.112.914.7739.690035.016.1143.7221.65.419.20.7722.24635.016.0143.7216.16.113.114.8739.7300035.016.1143.7221.65.419.20.7711.14736.016.0143.7216.16.013.114.8739.7300035.016.1143.7224.832.76.5714.14835.016.1143.7224.95.033.114.114.8 </td <td>37</td> <td>35.0</td> <td>16.0</td> <td>143.7</td> <td>215.6</td> <td>6.0</td> <td>12.8</td> <td>14.2</td> <td>740.9</td> <td>200</td> <td>35.0</td> <td>16.1</td> <td>143.7</td> <td>218.7</td> <td>5.8</td> <td>15.1</td> <td>5.8</td> <td>730.5</td>	37	35.0	16.0	143.7	215.6	6.0	12.8	14.2	740.9	200	35.0	16.1	143.7	218.7	5.8	15.1	5.8	730.5
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	38	35.0	16.0	143.7	215.8	5.9	12.7	14.1	740.2	300	35.0	16.1	143.7	219.5	5.7	16.1	4.3	728.0
	39	35.0	16.0	143.7	215.8	6.0	12.7	14.5	739.9	400	35.0	16.1	143.7	220.1	5.6	16.7	3.6	725.9
	40	35.0	16.0	143.7	215.8	6.0	12.8	14.5	740.3	500	35.0	16.1	143.7	220.6	5.7	17.2	3.3	724.2
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	41	35.0	16.0	143.7	216.1	6.1	12.7	15.5	739.4	600	35.0	16.1	143.7	221.1	5.6	17.7	2.8	722.7
43 36.0 16.0 143.7 216.1 6.2 128 15.2 739.0 900 35.0 16.1 143.7 221.6 5.4 188.8 0.3 721.1 44 35.0 16.0 143.7 216.2 6.1 129 15.0 739.6 900 35.0 16.1 143.7 221.6 5.4 196.0 0.7 719.4 46 35.0 16.0 143.8 216.1 6.1 129 14.8 739.6 2000 35.0 16.1 143.7 223.8 5.4 227.7 5.5 714.1 47 35.0 16.0 143.8 216.1 6.0 13.1 14.0 739.3 4000 35.0 16.1 143.7 224.9 5.0 30.1 0.4 714.0 48 35.0 16.1 143.7 216.2 6.0 13.2 13.6 739.4 6000 35.0 16.1 143.7 224.6 4.9 32.8 9.4 711.4 51 35.0 16.1 143.7 216.2 6.0 <t< td=""><td>42</td><td>35.0</td><td>16.0</td><td>143.7</td><td>216.0</td><td>6.1</td><td>12.7</td><td>15.3</td><td>739.6</td><td>700</td><td>35.0</td><td>16.1</td><td>143.7</td><td>221.4</td><td>5.4</td><td>18.3</td><td>1.3</td><td>721.7</td></t<>	42	35.0	16.0	143.7	216.0	6.1	12.7	15.3	739.6	700	35.0	16.1	143.7	221.4	5.4	18.3	1.3	721.7
44 350 160 143.7 216.0 6.1 129 150 739.6 900 35.0 16.1 143.7 221.9 5.4 192 0.4 720.2 45 35.0 16.0 143.8 216.1 6.1 129 14.7 739.1 1000 35.0 16.1 143.7 221.1 5.4 192 0.4 720.2 46 35.0 16.0 143.8 216.1 6.0 13.1 14.8 739.7 3000 35.0 16.1 143.7 223.8 5.3 25.7 6.4 714.0 48 35.0 16.1 143.7 216.0 6.0 13.2 13.6 739.4 5000 35.0 16.1 143.7 224.9 5.0 30.1 10.4 710.4 50 35.0 16.1 143.7 216.2 6.0 13.2 13.6 739.1 6000 35.0 16.1 143.7 224.9 30.1 10.4 710.4 51 35.0 16.1 143.7 216.2 6.0 13.3 1	43	35.0	16.0	143.7	216.1	6.2	12.8	15.2	739.0	800	35.0	16.1	143.7	221.6	5.4	18.8	0.3	721.1
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	44	35.0	16.0	143.7	216.0	6.1	12.9	15.0	739.6	900	35.0	16.1	143.7	221.9	5.4	19.2	0.4	720.2
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	45	35.0	16.0	143.7	216.2	6.1	12.9	14.7	739.1	1 000	35.0	16.1	143.7	222.1	5.4	19.6	0.7	719.4
47 35.0 16.0 143.8 216.1 6.0 13.1 14.3 739.7 3000 35.0 16.1 143.7 228.8 5.3 25.7 6.4 714.0 48 35.0 16.1 143.7 216.0 6.0 13.2 13.6 739.4 5000 35.0 16.1 143.7 224.2 4.8 282 7.9 712.6 49 35.0 16.1 143.7 216.2 6.0 13.2 13.6 739.4 6000 35.0 16.1 143.7 224.6 4.9 32.8 9.4 711.4 51 35.0 16.1 143.7 216.2 6.0 13.3 13.5 738.8 8000 35.0 16.1 143.7 224.3 4.9 34.9 10.0 713.0 53 35.0 16.1 143.7 216.5 6.1 13.2 14.5 73.7 9000 35.0 16.1 143.7 223.6 5.0 39.6 9.6 714.6 54 35.0 16.1 143.7 216.5 6.1 <	46	35.0	16.0	143.8	216.1	6.1	12.9	14.8	739.6	2 000	35.0	16.1	143.7	223.7	5.4	22.7	5.5	714.1
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	47	35.0	16.0	143.8	216.1	6.0	13.1	14.3	739.7	3 000	35.0	16_1	143.7	223.8	5.3	25.7	6.4	714.0
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	48	35.0	16.0	143.7	216.1	6.0	13.1	14.0	739.3	4 000	35.0	16.1	143.7	224.2	4.8	28.2	7.9	712.6
50 36.0 16.1 143.7 216.2 6.0 13.2 13.6 $7.89.1$ 6000 35.0 16.1 143.7 224.6 4.9 32.8 9.4 711.4 51 35.0 16.1 143.7 216.1 6.0 13.3 13.5 739.2 7000 35.0 16.1 143.7 224.3 4.9 34.9 10.0 712.4 52 35.0 16.1 143.7 224.3 4.9 37.3 9.7 712.4 53 35.0 16.1 143.7 224.5 6.0 13.3 13.5 738.8 8000 35.0 16.1 143.7 224.6 4.9 37.8 9.7 712.4 53 35.0 16.1 143.7 216.5 6.1 13.2 14.5 737.7 9000 35.0 16.1 143.7 223.6 5.0 39.6 9.6 714.6 54 35.0 16.1 143.7 223.6 5.0 39.6 9.6 714.6 55 35.0 16.1 143.7 223.6 5.0 39.6 9.6 714.6 56 35.0 16.1 143.7 223.6 5.0 39.6 9.6 714.6 57 35.0 16.1 143.7 223.6 5.3 45.3 10.4 716.7 58 35.0 16.1 143.7 222.6 5.3 45.3 10.4 716.7 59 35.0 16.1 143	49	35.0	16.1	143.7	216.0	6.0	13.2	13.6	739.4	5 000	35.0	16.1	143.7	224.9	5.0	30.1	10.4	710.4
5135.016.1143.7216.16.013.313.7 $7.39.2$ 7.000 35.016.1143.7224.34.934.910.0 $7.12.4$ 5235.016.1143.7216.26.013.313.5 $7.38.8$ 800035.016.1143.7224.14.937.39.7 $7.13.0$ 5335.016.1143.7226.56.113.214.5 $7.37.7$ 9.00035.016.1143.7223.35.141.89.6 $7.14.6$ 5435.016.1143.7216.56.113.214.9 $7.37.6$ 10.00035.016.1143.7223.35.141.89.6 $7.15.5$ 5535.016.1143.7216.56.113.214.9 $7.37.8$ 11.00035.016.1143.7223.05.345.310.4 $7.16.4$ 5735.016.1143.7216.66.013.214.8 $7.37.8$ 13.00035.016.1143.7222.55.347.59.5718.05835.016.1143.7216.66.113.214.8 $7.37.4$ 14.00035.016.1143.7222.55.549.39.6719.05935.016.1143.7216.66.113.214.8 $7.37.4$ 14.00035.016.1143.7222.55.549.39.6719.05935.0 <t< td=""><td>50</td><td>35.0</td><td>16.1</td><td>143.7</td><td>216.2</td><td>6.0</td><td>13.2</td><td>13.6</td><td>739.1</td><td>6 000</td><td>35.0</td><td>16.1</td><td>143.7</td><td>224.6</td><td>4.9</td><td>32.8</td><td>9.4</td><td>711.4</td></t<>	50	35.0	16.1	143.7	216.2	6.0	13.2	13.6	739.1	6 000	35.0	16.1	143.7	224.6	4.9	32.8	9.4	711.4
b2 $b3.0$ $b0.1$ 143.7 210.2 $b.0$ 13.3 13.5 7.818 8000 30.0 10.1 143.7 224.1 4.9 37.3 977 713.0 53 35.0 16.1 143.67 223.6 50 36.6 96 714.6 54 35.0 16.1 143.7 221.6 50 36.6 96 714.6 54 35.0 16.1 143.7 223.3 5.1 41.8 9.6 715.5 55 35.0 16.1 143.7 216.5 6.1 13.2 14.9 737.8 11000 35.0 16.1 143.7 223.2 5.4 43.6 9.9 715.7 56 35.0 16.1 143.7 223.0 5.3 45.3 10.4 716.4 57 35.0 16.1 143.7 222.5 5.3 45.3 10.4 716.4 58 35.0 16.1 143.7 222.5 5.3 45.3 10.4 716.4 58 35.0 16.1 143.7 216.6 6.1 13.2 14.8 737.4 14000 35.0 16.1 143.7 222.5 5.5 49.3 9.6 719.0 59 35.0 16.1 143.7 216.7 6.1 13.2 14.8 737.4 14000 35.0 16.1 143.7 222.5 5.5 49.3 9.6 719.0 59 35.0 16.1 $143.$	51	35.0	16.1	143.7	216.1	6.0 C 0	13.3	13.7	739.2	/ 000	35.0	16.1	143.7	224.3	4.9	34.9	10.0	/12.4
53 54.0 60.1 143.0 210.5 0.1 13.2 14.5 737.4 9000 35.0 16.1 143.7 223.5 5.0 39.6 9.6 714.6 54 35.0 16.1 143.7 223.3 5.1 41.8 9.6 715.5 55 35.0 16.1 143.7 226.5 6.1 13.2 14.9 737.8 110000 35.0 16.1 143.7 223.3 5.1 41.8 9.6 715.7 56 35.0 16.1 143.7 223.0 5.3 45.3 10.4 716.4 57 35.0 16.1 143.7 226.6 6.0 13.2 14.8 737.8 110000 35.0 16.1 143.7 223.0 5.3 45.3 10.4 716.4 57 35.0 16.1 143.7 226.6 6.0 13.2 14.8 737.8 13000 35.0 16.1 143.7 222.5 5.3 45.3 10.4 716.4 58 35.0 16.1 143.7 216.6 6.0 13.2 14.8 737.4 14000 35.0 16.1 143.7 222.0 5.5 49.8 9.9 719.6 59 35.0 16.1 143.7 226.6 6.0 13.3 14.5 737.6 16000 35.0 16.1 143.7 221.8 5.8 52.5 10.9 719.6 60 35.0 16.1 143.7 </td <td>52</td> <td>35.U</td> <td>16.1</td> <td>143.7</td> <td>216.2</td> <td>6.U</td> <td>13.3</td> <td>13.5</td> <td>/ 38.8 797 7</td> <td>8000</td> <td>35.U</td> <td>16.1</td> <td>143.7</td> <td>224.1</td> <td>4.9</td> <td>31.3 20.0</td> <td>9.7</td> <td>713.0</td>	52	35.U	16.1	143.7	216.2	6.U	13.3	13.5	/ 38.8 797 7	8000	35.U	16.1	143.7	224.1	4.9	31.3 20.0	9.7	713.0
ora.c.i		33.0	10.1	143.0	∠10.0 946 E	6.1	13.2	14.0	131.1 737.e	10,000	33.0	10.1	143.7	223.0	a.u 	39.0	9.0	714.0 745.5
63 64.5 61.7 74.5 216.5 61.1 13.2 14.5 737.8 11000 35.0 16.1 143.7 223.2 5.4 43.0 9.9 715.7 56 35.0 16.1 143.7 226.5 61.1 143.7 226.5 53 45.3 10.4 716.4 57 35.0 16.1 143.7 226.6 6.0 13.2 14.8 737.8 13000 35.0 16.1 143.7 222.5 5.3 47.5 9.5 718.0 58 35.0 16.1 143.7 226.6 6.1 13.2 14.8 737.8 13000 35.0 16.1 143.7 222.2 5.5 49.3 9.6 719.0 59 35.0 16.1 143.7 221.6 6.1 13.2 14.5 737.4 14000 35.0 16.1 143.7 222.2 5.5 49.3 9.6 719.0 59 35.0 16.1 143.7 216.7 6.1 13.2 14.5 737.4 14000 35.0 16.1 143.7 221.8 58 52.5 10.9 719.0 60 35.0 16.1 143.7 216.6 6.0 13.3 14.4 737.8 17000 35.0 16.1 143.7 221.8 58 52.5 9.7 721.9 62 35.0 16.1 143.7 216.8 6.0 13.3 14.4 737.8 18000 35	54	35.0	16.1	143.7	≥10.0 216 F	6.1	13.1	14.0	737.0	11 000	35.0	10.1	143.7	223.3	3. I 5. A	42.6	J.U 0.0	715.7
60 61.5 61.7 210.5 61.7 122 14.8 737.8 13000 35.0 10.1 143.7 222.5 5.3 45.3 10.4 710.4 57 35.0 16.1 143.7 222.5 5.3 47.5 9.5 718.0 58 35.0 16.1 143.7 222.5 5.3 47.5 9.5 718.0 59 35.0 16.1 143.7 222.5 5.3 47.5 9.5 718.0 59 35.0 16.1 143.7 222.5 5.3 47.5 9.5 718.0 59 35.0 16.1 143.7 222.5 5.3 47.5 9.5 719.0 60 35.0 16.1 143.7 222.0 5.5 50.8 9.9 719.6 60 35.0 16.1 143.7 222.0 5.5 50.8 9.9 719.6 60 35.0 16.1 143.7 221.8 5.8 52.5 10.9 720.3 61 35.0 16.1 143.7 221.8 5.8 52.5 10.9 720.3 61 35.0 16.1 143.7 221.8 5.9 57.7 54.5 9.7 721.9 62 35.0 16.1 143.7 220.8 5.9 56.1 10.3 722.4 64 35.0 16.1 143.7 220.8 5.9 57.7 9.8 723.4 64 35.0	50	35.0	10.1	143.7	210.3	6.1	13.2	14.0	7300	12000	35.0	10.1	143.7	22.3.Z 222.n	0.4 5 0	40.U AE 9	0.0 10.4	716.4
67 66 61 62 63 64 65 66 61 66 61 66 67 66 61 66 67 67 60 66 61 67 66 61 67 66 61 67 67 61 63 67 66 61 67 67 61 67 67 61 67 61 60 35.0 16.1 143.7 222.0 5.5 50.8 9.9 719.0 59 35.0 16.1 143.7 216.7 6.1 13.2 14.5 737.1 15000 35.0 16.1 143.7 222.0 5.5 50.8 9.9 719.0 60 35.0 16.1 143.7 216.8 6.0 13.3 14.4 737.8 16000 35.0 16.1 143.7 221.3 5.7 54.5 9.7 721.9 62 35.0 16.1 143.7 221.3 5.7 54.5 9.7 721.9 62 35.0 16.1 143.7 221.0 5.9 56.1	57	35.0	16.1	143.7	210.5	6.0	13.2	14.8	737.9	13,000	35.0	10.1	143.7	223.0	53	47.5	9.5	718.0
60 61 143.7 216.7 61 132 14.5 737.6 15000 35.0 16.1 143.7 222.0 5.5 508 9.9 719.6 60 35.0 16.1 143.8 216.7 6.1 13.3 14.5 737.6 15000 35.0 16.1 143.7 222.0 5.5 508 9.9 719.6 60 35.0 16.1 143.8 216.7 6.1 13.3 14.5 737.6 16.000 35.0 16.1 143.7 221.8 5.8 52.5 10.9 720.3 61 35.0 16.1 143.7 216.6 6.0 13.3 14.4 737.8 17000 35.0 16.1 143.7 221.3 5.7 54.5 9.7 721.9 62 35.0 16.1 143.7 216.8 6.0 13.3 14.4 737.3 18000 35.0 16.1 143.7 221.0 5.9 56.1 10.3 722.7 63 35.0 16.1 143.7 216.9 6.0 13.3	59	35.0	16.1	143.7	216.6	61	13.2	14.9	737 4	14 000	35.0	16.1	149.7	222.3	55	49.3	9.0	719.0
60 35.0 16.1 143.7 216.6 6.0 13.3 14.4 737.8 16000 35.0 16.1 143.7 221.8 5.8 5.5 10.9 720.3 61 35.0 16.1 143.7 216.6 6.0 13.3 14.4 737.8 16000 35.0 16.1 143.7 221.8 5.8 5.5 10.9 720.3 61 35.0 16.1 143.7 216.8 6.0 13.3 14.4 737.8 17000 35.0 16.1 143.7 221.3 5.7 54.5 9.7 721.9 62 35.0 16.1 143.7 216.8 6.0 13.3 14.4 737.3 18000 35.0 16.1 143.7 221.8 5.9 56.1 10.3 722.7 63 35.0 16.1 143.7 216.9 6.0 13.3 14.4 736.8 19000 35.0 16.1 143.7 220.8 5.9 57.7 9.8 723.4 64 35.0 16.1 143.7 216.8 6.1	59	35.0	16.1	143.7	216.0	61	13.2	14.5	737.1	15,000	35.0	16 1	143.7	222.2 222 P	55	50.8	9.9	719.6
61 35.0 16.1 143.7 216.6 6.0 13.3 14.4 737.8 17000 35.0 16.1 143.7 221.3 5.7 54.5 9.7 721.9 62 35.0 16.1 143.7 216.8 6.0 13.3 14.4 737.8 17000 35.0 16.1 143.7 221.3 5.7 54.5 9.7 721.9 62 35.0 16.1 143.7 216.8 6.0 13.3 14.4 737.3 18000 35.0 16.1 143.7 221.0 5.9 56.1 10.3 722.7 63 35.0 16.1 143.7 216.8 6.0 13.3 14.4 736.8 19000 35.0 16.1 143.7 220.8 5.9 57.7 9.8 723.4 64 35.0 16.1 143.7 216.8 6.1 13.3 14.4 736.6 20000 35.0 16.1 143.7 220.7 6.0 59.2 9.8 723.4	60	35.0	16.1	143.8	216.7	61	13.3	14.5	737.6	16 000	35.0	16.1	143 7	221.8	58	52.5	10.9	720.3
62 35.0 16.1 143.7 216.8 6.0 13.3 14.4 737.3 18 000 35.0 16.1 143.7 221.0 5.9 56.1 10.3 722.7 63 35.0 16.1 143.7 216.8 6.0 13.3 14.4 736.8 19 000 35.0 16.1 143.7 220.8 5.9 57.7 9.8 723.4 64 35.0 16.1 143.7 216.8 6.1 13.3 14.4 736.6 20 000 35.0 16.1 143.7 220.7 6.0 59.2 9.8 724.0	61	35.0	16 1	143 7	216.6	60	13.3	14.4	737.8	17 000	35.0	16 1	143 7	221.3	57	54 5	97	721.9
63 35.0 16.1 143.7 216.9 6.0 13.3 14.5 736.8 19.000 35.0 16.1 143.7 220.8 5.9 57.7 9.8 723.4 64 35.0 16.1 143.7 216.8 6.1 13.3 14.4 736.6 20.000 35.0 16.1 143.7 220.7 6.0 59.2 9.8 724.0	62	35.0	16.1	143.7	216.8	6.0	13.3	14.4	737.3	18 000	35.0	16.1	143.7	221.0	5.9	56.1	10.3	722.7
64 35.0 16.1 143.7 216.8 6.1 13.3 14.4 736.6 20000 35.0 16.1 143.7 220.7 6.0 59.2 9.8 724.0	63	35.0	16.1	143.7	216.9	6.0	13.3	14.5	736.8	19 000	35.0	16.1	143.7	220.8	5.9	57.7	9.8	723.4
	64	35.0	16.1	143.7	216.8	6.1	13.3	14.4	736.6	20 000	35.0	16.1	143.7	220.7	6.0	59.2	9.8	724.0

MG-006-15 σ_3 = 35 kPa, σ_d = 200 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ET (HE)	CV er (%)	EP (JE)	СV ар(%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ध्र (µɛ)	CV द्य (%)	(J4) (J3	CV ερ (%)	Er (MPa)
1	35.0	19.9	179.2	242.0	4.9	8.8	20.9	823.1	65	35.0	20.0	179.2	248.0	4.6	14.2	12.7	803.3
2	35.0	19.9	179.2	242.6	5.1	9.5	23.2	820.6	66	35.0	20.0	179.2	248 1	46	14.2	13.0	803.2
3	35.0	19.9	179.2	243.2	5.4	9.9	26.1	818.5	67	35.0	20.0	170.2	248.0	46	14.2	12.0	803.5
4	35.0	19.9	179.2	243.4	5.3	10.3	26.0	818.0	69	25.0	20.0	170.2	249.0	46	14.2	12.1	902.6
5	35.0	19.9	179.2	243.8	5.2	10.5	24.3	816.7	60	35.0	20.0	173.2	240.0	4.0	14.2	13.1	003.0
6	35.0	19.9	179.2	244.2	5.1	10.6	23.4	815.5	09	30.0	20.0	179.2	246.0	4.0	14.2	13.5	003.5
7	35.0	19.9	179.2	244.4	5.0	10.7	22.5	814.7	70	30.0	20.0	179.2	248.1	4.0	14.3	128	803.2
8	35.0	19.9	179.2	244.6	4.9	10.9	21.6	814.1	1	35.0	20.0	179.2	248.1	4.6	14.3	129	802.9
9	35.0	19.9	179.3	244.6	4.9	11.1	20.6	814.2	72	35.0	20.0	179.2	248.3	4.6	14.3	12.9	802.5
10	35.0	19.9	179.3	245.0	4.9	11.1	20.6	813.1	73	35.0	20.0	179.2	248.2	4.6	14.4	126	802.8
11	35.0	19.9	179.2	245.0	4.8	11.3	19.5	812.8	74	35.0	20.0	179.3	248.2	4.6	14.4	12.5	802_9
12	35.0	19.9	179.2	245.3	4.8	11.3	19.4	811.6	75	35.0	20.1	179.2	248.3	4.6	14.4	12.7	802.5
13	35.0	19.9	179.2	245.2	4.8	11.4	19.3	812.1	76	35.0	20.0	179.2	248.2	4.6	14.4	12.8	802_6
14	35.0	19.9	179.2	245.5	4.8	11.5	19.2	811.3	17	35.0	20.0	179.2	248.3	4.6	14.4	13.3	802.7
15	35.0	19.9	179.2	245.6	4.8	11.6	19.1	810.9	78	35.0	20.0	179.3	248.4	4.6	14.5	13.2	802.5
16	35.0	19.9	179.2	245.7	4.8	11.7	18.9	810.5	79	35.0	20.1	179.3	248.4	4.6	14.5	13.6	802.7
17	35.0	19.9	179.2	245.9	4.8	11.8	19.0	810.0	80	35.0	20.1	179.3	248.4	4.6	14.5	13.8	802.4
18	35.0	20_0	179.2	246.0	4.8	11.8	19.3	809.6	81	35.0	20.1	179.2	248.5	4.7	14.5	13.7	801.7
19	35.0	20.0	179.3	246.1	4.8	11.8	19.6	809.6	82	35.0	20.1	179.2	248.5	4.6	14.5	13.5	801.8
20	35.0	20.0	179.3	246.0	4.7	12.0	17.8	809.9	83	35.0	20.1	179.2	248.4	46	14.6	13.5	802.2
21	35.0	20.0	1/9.2	245.8	4.6	12.3	15.7	810.2	84	35.0	20.1	179.3	248.6	46	14.6	13.3	802.0
22	35.0	20.0	1/9.2	245.9	4.6	12.4	15.1	810.0	85	35.0	20.1	179.2	248.6	4.6	14.6	13.3	801.8
23	35.0	20.0	179.3	246.1	4.7	12.3	16.5	809.6	00	35.0	20.1	170.2	240.0	4.0	14.7	12.0	901.0
24	35.0	20.0	179.3	246.3	4.8	12.3	17.7	808.8	97	35.0	20.1	179.2	240.0	4.0	14.7	129	901.4
25	35.0	20.0	1/9.3	246.3	4.7	125	15.7	808.8	88	35.0	20.1	179.2	246.0	4.0	14.8	12.5	801.0
26	35.0	20.0	1/9.2	246.3 346 E	4.7	125	16.0	808.5	89	35.0	20.1	179.2	248.7	46	14.8	12.8	801.3
27	33.0	20.0	179.2	240.5	4.7	12.0	10.1	806.0	00	35.0	20.1	170.2	248.7	4.6	14.8	12.7	801.0
20	33.0	20.0	179.2	240.3	4.7	12.0	10.9	808.2	01	35.0	20.1	179.2	240.7	4.0	14.0	12.6	901.1
29	33.0	20.0	179.2	240.5	4.7	12.0	15.1	806.1 907.7	31	35.0	20.1	173.2	240.7	4.0	140	12.0	001.5
30	35.0	20.0	179.2	240.0	4.0	12.9	15.3	807.7	92	30.0	20.1	179.2	248.7	4.0	14.0	129	001.4
30	35.0	20.0	179.2	240.0	4.0	12.8	15.3	808.1	93	30.0	20.1	179.3	248.8	4.6	14.8	13.2	801.1
33	35.0	20.0	179.3	246.6	4.6	12.9	14.8	808.1	94	35.0	20.1	179.2	240.0	4.0	14.9	129	001.1 901.3
34	35.0	20.0	179.3	246.6	4.6	13.0	14.6	807.9		35.0	20.1	179.2	240.7	4.0	14.5	12.5	801.5
35	35.0	20.0	179.2	246.7	4.6	13.0	14.5	807.6	97	35.0	20.1	179.2	248.9	4.6	14.9	13.3	800.6
36	35.0	20.0	179.2	246.7	4.6	13.1	14.4	807.5	98	35.0	20.1	1792	248.9	45	15.0	12.8	800.8
37	35.0	20.0	179.3	246.8	4.6	13.2	14.0	807.6	99	35.0	20.1	179.3	248 8	4.5	15.0	12.8	801 1
38	35.0	20.0	179.3	246.8	4.6	13.2	14.1	807.6	100	35.0	20.1	179.3	248.9	4.5	15.1	13.0	800.8
39	35.0	20.0	179.2	246.9	4.6	13.3	14.1	807.0	200	35.0	20.1	179.2	250.8	4.4	16.6	12.7	794.5
40	35.0	20.0	179.2	247.0	4.6	13.3	13.8	806.7	300	35.0	20.1	179.2	252.0	4.3	17.7	11.7	790.7
41	35.0	20.0	179.2	246.9	4.6	13.4	13.6	806.8	400	35.0	20.1	179.2	253.0	4.0	18.7	9.4	787.6
42	35.0	20.0	179.2	246.8	4.5	13.5	13.0	807.4	500	35.0	20.1	179.2	253.8	3.9	19.1	8.0	785.1
43	35.0	20.0	179.2	246.9	4.6	13.5	13.3	806.9	600	35.0	20.1	179.2	254.4	4.0	19.4	7.2	783.3
44	35.0	20.0	179.2	247.0	4.5	13.6	12.7	806.7	700	35.0	20.1	179.2	255.2	4.0	19.8	8.2	781.0
45	35.0	20.0	179.2	247.1	4.6	13.6	13.1	806.2	800	35.0	20.1	179.2	255.2	3.9	20.6	5.4	780.8
46	35.0	20.0	179.2	247.1	4.5	13.6	12.6	806.3	900	35.0	20.1	179.2	255.8	3.9	21.1	5.3	779.0
47	35.0	20.0	179.2	247.1	4.5	13.7	12.5	806.4	2000	30.U 25.0	20.1	179.2	200.U 200.0	<u>3.</u> 8 2.6	∠1.ŏ ⊃e.o	0.0 70	118.3
48	35.0	20.0	179.3	247.2	4.6	13.7	12.8	806.1	2000	30.U 35.0	20.1	179.2	238.2 260.1	3.0	20.U 20.0	7.9 11 A	766.2
49	35.0	20.0	179.2	247.1	4.5	13.8	12.5	806.2	4,000	35.0	20.1	179.5	200.1	3Z 20	32 4	11.4	765.4
50	35.0	20.0	179.2	247.2	4.6	13.7	12.9	805.8	5 000	35.0	20 1	1792	260.8	32	354	11.4	764.2
51	35.0	20.0	179.2	247.3	4.6	13.9	12.4	805.6	6 000	35.0	20.1	179.3	260.8	3.2	38.1	11.5	764.2
52	35.0	20.0	179.2	247.4	4.6	13.8	13.4	805.4	7 000	35.0	20.1	179.2	260.3	3.1	41.1	10.9	765.7
53	35.0	20.0	179.3	247.5	4.6	13.9	12.9	805.3	8 000	35.0	20.1	179.3	260.4	3.3	43.3	11.7	765.3
54	35.0	20.0	1/9.2	247.6	4.6	13.8	14.1	805.0	9.000	35.U 35.0	∠0.1 20.1	179.2	260.2 250.9	33	45.7	11.6	765.8
50 	35.0	20.0	179.2	247.4	4.5	13.9	12.4	805.4	11 000	35.0	20.1	179.2	259.0	31	40.2 50 9	94	768.9
56	35.0	20.0	179.2	247.4	4.5	14.1	11.4	805.3	12 000	35.0	20.1	179.2	259.3	3.3	52.9	9.9	768.5
5/	30.U 97.0	20.0	179.3	247.0	4.0	14.0	12.0	800.1 905.0	13 000	35.0	20.1	179.2	259.0	3.4	55.1	9.7	769.5
58	33.U 37. 0	20.0	179.3	247.0	4.6	14.0	12.3	803.0	14 000	35.0	20.1	179.2	258.7	3.4	57.1	10.0	770.4
- 59 60	33.U 95.0	20.0	179.3	247.b	4.6	14.1	12.5	804.8	15 000	35.0	20.0	179_3	258.6	3_6	58.9	10.2	770.6
64	35.0	20.0	170.2	247.7	4.0	14.1	12.9	904.0	16 000	35.0	20.0	179.2	258.1	3.5	61.2	9.5	772.0
60	33.U 35.0	20.0	170.2	247.0 947.7	4.0	14.1	12.0	904.5	17 000	35.0	20.0	1/9.2	257.7	3.5	63.3 65.0	9.5	1/3.4
63	35.0	20.0	179.2	2-12.2	4.6	14.2	12.0	804.7	10,000	30.U 25.0	20.0	179.2	207.0 257.2	3.1	0.00	10.1	113.1 774.7
64	35.0	20.0	179.3	247 8	4.6	14.3	12.4	804.2	20.000	35.0	20.1	179.2	256.8	38	69.2	94	775.0
<u>.</u>								001.L		00.0	-w. •		200.0	0.0	00.2	<u>.</u> .	

MG-006-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 140 kPa

N (cycles)	03 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	EL (ME)	CV εr (%)	ED (NE)	CV £p (%)	Er(MPa)	N (cycles)	03 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	87 (UE)	CV £7 (%)	(JUC) (34) (13	CV £p (%)	Er (MPa)
1	70.0	14.0	125.4	151.9	10.5	19.1	36.2	917.8	65	70.0	14.0	125.5	150.8	10.1	24.2	34.6	925.0
2	70.0	14.0	125.5	151.8	10.5	20.2	35.1	918.4	66	70.0	14.0	125.4	150.8	10.1	24.2	34.6	924.5
3	70.0	14.0	125.5	151.7	10.4	20.7	34.7	918.9	67	70.0	14.1	125.4	150.8	10.0	24.3	34.5	924.7
4	70.0	14.0	125.4	151.7	10.3	21.0	34.5	918.9	68	70.0	14.0	125.4	150.9	10.0	24.3	34.5	924.3
5	70.0	14.0	125.4	151.8	10.4	21.2	34.9	918.1	69	70.0	14.1	125.4	150.8	10.0	24.3	34.5	925.0
6	70.0	14.0	125.4	151.7	10.3	21.5	34.9	918.9	70	70.0	14.0	125.5	150.9	10.0	24.3	34.6	924.4
	70.0	14.0	125.4	151.7	10.4	21.8	35.1	919.2	71	70.0	14.1	125.4	150.8	10.0	24.3	34.4	925.3
8	70.0	14.0	125.4	151.6	10.5	21.9	35.1	919.3	72	70.0	14.0	125.4	150.9	10.0	24.3	34.5	924.0
9	70.0	14.0	123.4	131.7	10.4	22.1	30.1	919.3	73	70.0	14.0	125.4	150.9	10.0	24.3	34.6	924.5
11	70.0	14.0	123.3	131.3	10.4	22.2	33.3 95.6	919.0	14	70.0	14.0	125.5	150.8	9.9	24.3	34.3	925.2
12	70.0	14.0	12.3.4	151.0	10.3	22.2	35.0	919.2	15	70.0	14.0	125.5	150.8	10.0	24.3	34.4	925.1
13	70.0	14.0	12.5.4	151.6	10.5	22.4	35.6	920.0	70	70.0	14.0	120.0	150.9	10.0	24.3	34.4	924.0
14	70.0	14.0	125.4	151.5	10.4	22.6	35.0	920.0	70	70.0	14.0	120.4 195 A	150.0	9.9	24.3	34.0 34.4	924.7
15	70.0	14.0	125.4	151.5	10.4	22.6	35.6	920.3	70	70.0	14.0	123.4	150.0	10.0	24.3	34.4	924.0
16	70.0	14.0	125.4	151.6	10.4	22.7	35.9	919.8	80	70.0	14.0	125.4	150.9	10.0	24.3	34.6	924.0
17	70.0	14.0	125.4	151.5	10.4	22.8	35.8	920.4	81	70.0	14.0	125.4	150.9	9.9	24.2	34.6	924.0
18	70.0	14.0	125.4	151.4	10.4	22.9	35.6	920.7	82	70.0	14.0	125.4	150.9	99	24.3	34.6	924.3
19	70.0	14.0	125.4	151.5	10.5	22.9	35.7	920.3	83	70.0	14.0	125.4	150.9	9.9	24.3	34.4	924.5
20	70.0	14.0	125.4	151.4	10.4	23.0	35.8	920.5	84	70.0	14.0	125.5	150.8	10.0	24.3	34.4	925.1
21	70.0	14.0	125.4	151.1	10.0	23.4	33.2	922.6	85	70.0	14.1	125.4	150.8	10.0	24.4	34.4	925.2
22	70.0	14.0	125.5	151.1	10.1	23.4	33.4	922.9	86	70.0	14.0	125.4	150.8	9.9	24.3	34.5	925.0
23	70.0	14.0	125.5	151.1	10.1	23.5	33.1	923.0	87	70.0	14.0	125.4	150.8	10.0	24.4	34.4	924.9
24	70.0	14.0	125.5	150.9	10.0	23.6	32.9	924.1	88	70.0	14.0	125.4	150.7	10.0	24.4	34.6	925.2
25	70.0	14.0	125.4	151.1	10.1	23.5	33.5	922.8	89	70.0	14.0	125.5	150.7	9.9	24.4	34.5	925.6
26	70.0	14.0	125.4	151.1	10.2	23.5	33.7	922.6	90	70.0	14.0	125.5	150.7	10.0	24.4	34.7	925.7
27	70.0	14.0	125.4	151.0	10.1	23.6	33.8	923.4	91	70.0	14.0	125.5	150.7	9.9	24.4	34.4	925.6
28	70.0	14.0	125.4	151.1	10.1	23.7	33.5	923.1	92	70.0	14.0	125.4	150.7	9.9	24.4	34.6	925.2
29	70.0	14.0	123.3	151.1	10.1	23.1	33.0	923.1	93	70.0	14.0	125.4	150.7	9.9	24.4	34.5	925.6
31	70.0	14.0	120.4	151.0	10.1	23.1	33.0 33.3	923.4	94	70.0	14.0	125.5	150.7	9.9	24.4	34.0	925.8
30	70.0	14.0	12.3.4	150.5	10.1	23.0	33.4	32.3.0 023.5	95	70.0	14.0	120.4	150.7	10.0	24.4	34.3 24.4	925.3
31	70.0	14.0	12.5.4	150.5	10.0	23.0	33.6	923.0	90	70.0	14.1	120.4 195 A	150.0	10.0	24.3	34.4 24 5	923.9
34	70.0	14.0	125.4	151.0	10.1	23.8	33.9	923.7	97	70.0	14.0	12.3.4	150.7	9.9	24.4	34.5	92,5.0
35	70.0	14.0	125.4	150.9	10.0	23.8	33.8	924.3	90	70.0	14.0	125.4	150.0	9.9	24.5	34.4	926.1
36	70.0	14.0	125.4	150.9	10.1	23.9	33.7	923.7	100	70.0	14.0	125.4	150.7	10.0	24.5	34.3	925.3
37	70.0	14.0	125.4	150.9	10.0	23.9	33.6	923.7	200	70.0	14.0	125.4	150.2	9.7	24.8	34.1	928.4
38	70.0	14.0	125.4	150.9	10.1	23.9	33.7	924.4	300	70.0	14.0	125.4	149.9	9.6	25.1	33.5	930.7
39	70.0	14.0	125.4	150.9	10.0	24.0	33.6	924.1	400	70.0	14.0	125.5	149.6	9.6	25.2	33.2	932.3
40	70.0	14.0	125.4	150.8	10.0	24.0	33.7	924.3	500	70.0	14.0	125.4	149.3	9.6	25.5	32.8	934.4
41	70.0	14.0	125.4	150.8	10.1	24.1	33.8	924.2	600	70.0	14.0	125.4	149.1	9.6	25.6	33.3	935.5
42	70.0	14.0	125.4	150.8	10.2	24.1	33.9	924.4	700	70.0	14.0	125.4	149.0	9.8	25.6	34.2	936.3
43	70.0	14.0	125.5	150.9	10.1	24.1	34.0	924.4	800	70.0	14.1	125.4	148.9	9.9	25.6	34.3	936.8
44	70.0	14.0	125.4	150.9	10.0	24.1	33.8	924.2	900	70.0	14.1	125.4	148.7	9.9	25.7	34.4	937.8
45	70.0	14.0	125.5	150.9	10.0	24.1	33.9	924.5	1 000	/0.0	14.1	125.4	148.6	10.0	25.8	34.0	938.6
40	70.0	14.0	125.4	150.0	10.1	24.1 94.1	- 34.U 32.0	924.5	2 000	/0.0	14.1	125.4	147.4	10.0	26.9	32.9	946.3
41	70.0	14.0	120.4	150.9	10.0	24.1 24.1	55.9 341	924.3 024.6	3 000	70.0	14.1	125.4	146.8	10.6	Z7.5	54.5 21.2	950.2 050.e
40	70.0	14.0	125.4	150.0	10.0	24.1	34.0	924.0	5 000	70.0	14.1	120.0 195 A	140.3 144 G	10.5	20.2 97.3	31.3 31.5	959.9
50	70.0	14.1	125.4	150.8	10.1	24.2	34.0	925.0	6000	70.0	14.1	12.3.4	144.0	10.4	21.5	31.5	904.9
51	70.0	14.0	125.5	150.0	10.0	24.2	34.1	925.5	7 000	70.0	14.1	125.4	143.9	11.3	26.0	35.4	969.3
52	70.0	14.0	125.4	150.8	10.0	24.2	33.9	9247	8,000	70.0	14.1	125.4	142.8	10.7	26.8	30.2	976.8
53	70.0	14.0	125.4	150.9	10.0	24.2	34.0	924.2	9 000	70.0	14.1	125.4	142.9	11.2	26.0	33.5	976.4
54	70.0	14.0	125.5	150.8	10.0	24.2	33.9	925.1	10 000	70.0	14.1	125.4	142.6	11.4	25.6	34.2	978.4
55	70.0	14.0	125.5	150.8	10.1	24.2	34.3	925.2	11 000	70.0	14.1	125.4	141.6	10.8	26.1	29.4	985.5
56	70.0	14.0	125.5	150.9	10.2	24.2	34.5	924.5	12 000	70.0	14.1	125.4	140.9	10.5	26.2	27.7	990.1
57	70.0	14.0	125.4	150.8	10.1	24.2	34.3	924.5	13 000	70.0	14.1	125.4	140.9	11.1	25.8	29.5	989.9
- 58	70.0	14.0	125.4	150.8	10.0	24.2	34.2	924.8	14 000	70.0	14.1	125.4	140.5	11.3	25.6	30.9	992.5
59	70.0	14.0	125.5	150.8	10.0	24.3	34.1	925.3	15 000	70.0	14.1	125.4	140.5	11.8	25.2	34.0	992.6
60	70.0	14.0	125.4	150.7	9.9	24.3	33.9	925.6	16 000	70.0	14.1	125.4	139.6	11.3	25.7	30.0	999.0
61	70.0	14.1	125.4	150.8	10.0	24.3	34.0	924.6	17 000	70.0	14.1	125.4	139.1	11.0	25.7	28.9	1 002.9
62	70.0	14.0	125.4	150.8	10.0	24.2	34.3	924.6	18 000	70.0	14.1	125.4	139.2	11.5	25.1	31.6	1 002.2
63	70.0	14.1	125.4	150.8	10.0	24.3	34.2	924.6	19 000	/0.0	14.1	125.4	139.2	11.7	24.8	31.9	1 002.4
64	10.0	14.0	125.5	8.061	10.1	24.2	34.5	924.8	20 000	/0.0	14.1	125.4	138.8	11.6	24.8	31.8	1 004.8

MG-006-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 180 kPa

hi (midaa)	a) (LDa)	ado (kDa)	adr (kDa)	or (uo)	Chil or (IV)	on (ua)	Chilon (IV)	Eraina	M (mudaa)	~1 (LDa)	ado (kDa)	ardr (kDa)	or (uo)	(NL or (0/)	on (110)	Children (BV)	Er AlDa)
in (cycles)	US (KPa)	UUU (KPa)	Uui (KPa)	(Jul) IS	CV ει (70)	ះណូ (រន	CV εμ (76)	EI (MPa)	IN (cycles)	US (KPa)	UUU (KPa)	Uui (KPa)	EI (HE)	CV ει (70)	ះមូ មួន)	CV εμ (76)	EI (MPa)
1	70.0	18.0	161.5	167.6	8.1	4.5	13.7	1 070.9	65	70.0	18.1	161.5	170.3	7.8	7.4	1.4	1 054.3
2	70.0	18.0	161.5	168.4	8.2	4.8	11.6	1 066.2	66	70.0	18.1	161.4	170.3	7.8	7.4	1.5	1 054.3
3	70.0	18.0	161 5	168 7	82	5.0	Q Q	1.063.7	67	70.0	18 1	161.4	170 3	78	74	18	1.053.6
	70.0	10.0	101.5	100.1	02	5.0	5.5	1 000.1		70.0	10.1	404.4	470.0	7.0	1.7	1.0	1055.0
4	70.0	18.0	161.5	168.9	82	52	9.3	1062.5	68	70.0	18.1	161.4	170.3	1.8	1.5	1.6	1 054.0
5	70.0	18.0	161.4	169.0	82	5.4	9.2	1 061.3	69	70.0	18.1	161.5	170.4	7.7	7.5	1.5	1 054.0
6	70.0	18.0	161.5	169.2	81	5.5	79	1.060.6	70	70.0	18 1	161.5	170.3	78	7.5	14	1.054.1
7	70.0	10.0	101.5 101.5	460.4	0.1	5.5	0.0	1 061 0	74	70.0	10.1	101.0 464 E	170.4	7.0	7.5	1.1	1 054.0
1 1	10.0	10.0	101.D	109.1	0.0	0.C	0.2	1001.0		10.0	10.1	101.D	170.4	1.0	1.5	I.Z	1 004.0
8	70.0	18.0	161.5	169.2	8.0	5.7	6.6	1 060.3	72	70.0	18.1	161.4	170.3	7.7	7.5	1.5	1 054.1
9	70.0	18.0	161.4	169 4	80	58	69	1 059 4	73	70.0	18 1	161 5	170.4	77	76	28	1 053 8
10	70.0	19.0	161.4	160.4	7.0	5.0	6.4	1 050 2	74	70.0	10.1	161.5	170.4	77	76	0.7	1 054 1
10	70.0	10.0	101.4	109.4	1.9	0.0	0.4	1059.5	14	70.0	10.1	101.5	170.4	1.1	7.0	Z.1	1034.1
11	70.0	18.0	161.4	169.5	0.8	5.9	6.2	1 0 58.4	75	70.0	18.1	161.5	170.3	7.6	7.6	3.2	1 054.4
12	70 0	18.0	161 4	169.6	81	60	64	1 057 9	76	70 0	18 1	161 5	170 4	77	76	34	1 054 0
13	70.0	18.0	161.5	160.7	8.0	6.0	64	1.057.8	77	70.0	18.1	161.4	170 4	76	76	3.0	1 053 7
1.5	70.0	10.0	404.4	400.7	0.0	0.0	0.4	1057.0	70	70.0	10.1	404.4	470.5	7.0	7.0	5.0	4 052 4
14	70.0	18.0	101.4	169.7	0.8	0.1	6.U	1 057.6	18	70.0	18.1	101.4	170.5	1.1	0.1	2.0	1 053.1
15	70.0	18.0	161.4	169.6	7.9	6.2	5.4	1 057.9	79	70.0	18.1	161.4	170.5	7.7	7.6	1.9	1 053.1
16	70.0	18.0	161 5	169.7	79	63	46	1 057 8	80	70.0	18 1	161 5	170 5	77	75	16	1 053 4
17	70.0	10.0	101.0 101.0	160.7	7.0	6.0	E 4	1 059 1	01	70.0	10.1	161.6	170.5	77	75	1.0	1 052 0
	10.0	10.0	101.5	109.7	1.9	0.5	5.1	1000.1	01	10.0	10.1	101.5	170.5	1.1	1.5	1.4	1 055.Z
18	70.0	18.0	161.5	169.7	7.9	6.4	4.8	1 057.9	82	70.0	18.1	161.5	170.6	7.8	7.5	0.6	1 052.8
19	70.0	18.0	161.5	169.8	8.0	6.4	4.7	1 057.4	83	70.0	18.1	161.4	170.5	7.7	7.5	0.9	1 053.0
20	70.0	18.0	161 A	160.7	8.0	65	42	1 057 3	84	70.0	18.1	161 5	170.6	7.8	75	10	1 052 6
20	70.0	10.0	101.4	100.0	0.0	0.5	7.2	1051.5	07	70.0	10.1	101.0	170.0	1.0	1.0	1.0	1052.0
21	70.0	18.0	161.5	169.8	0.8	6.5	4.1	1.057.2	85	70.0	18.1	161.4	170.5	1.1	7.6	1.0	1 052.8
22	70.0	18.0	161.6	169.8	8.0	6.5	4.1	1 057.4	86	70.0	18.1	161.5	170.6	7.7	7.5	0.7	1 052.6
23	70.0	18.0	161.6	169 7	79	66	4 2	1 058 1	87	70.0	18 1	161.5	170.6	78	7.5	0.6	1 052 5
	70.0	10.0	464.4	460.0	9.0	6.6	4.0	1 050 0	00	70.0	40.4	464.4	170.6	7.0	7.5	0.0	1 050.0
24	70.0	10.0	101.4	109.0	0.0	0.0	4.Z	1 000.0	00	70.0	10.1	101.4	170.0	1.0	1.5	0.0	1032.2
25	70.0	18.0	161.4	169.8	7.9	6.6	4.0	1 056.9	89	70.0	18.1	161.4	170.6	1.1	7.5	0.7	1 052.5
26	70.0	18.0	161.4	169.8	7.9	6.7	4.1	1 057.1	90	70.0	18.1	161.5	170.7	7.7	7.6	0.4	1 051.9
27	70.0	18.0	161 A	160.8	70	67	4.0	1.056.0	01	70.0	18.1	161.5	170.6	77	76	0.0	1.052.2
	70.0	10.0	101.4	103.0	7.3	0.7	4.0	1050.5	31	70.0	10.1	101.5	170.0	1.1	7.0	0.0	1 0.52.2
28	70.0	18.0	161.5	169.9	7.9	b./	4.3	1036.6	92	70.0	18.1	161.4	170.6	1.1	1.6	0.5	1 052.4
29	70.0	18.0	161.5	169.9	7.9	6.8	3.9	1 056.5	93	70.0	18.1	161.4	170.7	7.7	7.6	0.7	1 051.8
30	70.0	18.0	161.4	170.0	8.0	6.8	4.0	1.055.4	94	70.0	18 1	161.4	170.6	77	77	0.9	1.052.1
24	70.0	10.0	464.4	10.0	7.0	6.0	1.0	1 050.1	05	70.0	10.1	464 E	170.6	76	77	1.0	1 052.0
31	70.0	10.0	101.4	109.9	1.9	0.0	3.0	1 0 30.4	90	70.0	10.1	C.101	170.0	1.0	1.1	1.0	1.002.9
32	70.0	18.0	161.5	169.9	7.9	6.9	4.2	1 0 56.5	96	70.0	18.1	161.5	170.6	7.7	7.7	1.1	1 053.1
33	70.0	18.0	161.5	170.0	7.9	6.9	4.1	1 055.8	97	70.0	18.1	161.5	170.7	7.8	7.7	0.8	1 051.9
24	70.0	19.0	161.5	160.0	7.0	6.0	4.1	1.056.6	0.0	70.0	19.1	161.4	170.6	77	7.9	2.2	1 052 4
54	70.0	10.0	101.5	109.9	7.5	0.9	4.1	1050.0	50	70.0	10.1	101.4	170.0	1.1	7.0	2.2	1 0.52.4
35	70.0	18.0	161.4	170.0	7.9	7.0	3.8	1056.1	99	70.0	18.1	161.4	170.6	1.1	6.1	2.0	1 052.1
36	70.0	18.0	161.5	169.9	7.9	7.0	3.9	1 056.4	100	70.0	18.1	161.5	170.7	7.6	7.8	2.0	1 051.9
37	70.0	18 1	161 5	170.0	79	7.0	3.8	1 056 2	200	70.0	18 1	161 5	171 2	76	81	11	1 049 0
20	70.0	40.4	404.6	470.4	7.0	7.0	0.0	1 055.2	200	70.0	40.4	404.6	474.0	77	0.1	4.0	4 0 45 3
- 30	70.0	10.1	101.5	170.1	1.9	7.0	3.1	1055.7	300	70.0	10.1	101.D	171.0	1.1	٥Z	4.9	1 045.5
39	70.0	18.1	161.5	170.0	7.8	7.1	3.6	1 0 56.0	400	70.0	18.1	161.5	172.1	7.8	8.2	9.8	1 043.1
40	70.0	18.1	161.4	170.1	7.9	7.0	3.2	1 055.2	500	70.0	18.1	161.5	172.1	7.7	8.5	6.6	1 043.6
41	70.0	19.1	161.5	170.2	8.0	7.0	3.0	1.054.6	003	70.0	18.1	161.5	172 3	7.9	8.6	9.7	1 0 4 2 1
41	70.0	10.1	404.5	1702	0.0	7.0	3.0	1054.0	700	70.0	10.1	101.5	470.5	7.0	0.0	40.4	1 0 42.1
42	70.0	18.1	161.5	170.0	7.9	1.1	3.3	1 055.9	100	70.0	18.1	101.5	1/2.5	7.9	0.8	10.1	1.040.7
43	70.0	18.1	161.5	170.1	7.8	7.1	3.3	1 055.6	800	70.0	18.1	161.5	172.6	7.9	8.8	9.9	1 040.3
44	70.0	18 1	161.5	170 1	78	72	33	1 055 9	900	70.0	18 1	161.5	172.6	78	9.0	92	1 040 5
45	70.0	10.1	161.5	170.1	7.0	7.0	34	1 055 7	1 1000	70.0	19.1	161.5	179 4	76	20	6.0	1 041 7
4.5	70.0	10.1	101.5	170.1	7.9	12	J.1	1033.7	0.000	70.0	10.1	101.5	172.4	7.0	3.0	0.2	1041.7
46	70.0	18.1	161.4	1/0.1	7.9	(.1	2.8	1 055.0	2 000	70.0	18.1	161.5	1/2.4	7.8	10.1	8.8	1 041.4
47	70.0	18.1	161.5	170.2	7.9	7.2	2.8	1 055.1	3 000	70.0	18.1	161.5	171.9	7.7	11.0	7.1	1 044.4
48	70.0	18 1	161.5	170 1	78	73	27	1 055 8	4 000	70.0	18 1	161.5	171.5	79	11.7	62	1 047 2
1 40	70.0	10.1	161.5	170.1	70	7.2	20	1 055 2	5 000	70.0	10.1	161.5	171.0	7.0	10.0	61	10496
49	10.0	10.1	G.101	170.1	1.0	1.5	5.0	1000.5	5 000	70.0	10.1	101.5		1.9	12.2	0.1	1 040.0
50	70.0	18.1	161.4	170.1	7.8	7.3	4.0	1 055.4	6 000	70.0	18.1	161.5	170.7	7.8	12.6	7.1	1 051.7
51	70.0	18 1	161 4	170.2	79	73	33	1 054 7	7 000	70.0	18 1	161 5	170 6	82	12.9	99	1 052 8
50	70.0	19.1	161.5	170.2	7.9	73	27	1.055.0	8,000	70.0	18.1	161.4	170.2	81	12.0	10.5	1 055 0
52	70.0	10.1	404 5	470.0	7.0	1.0	2.1	4 05 4 5	0000	70.0	10.1	404 5	400.0	0.0	10.2	7.0	4 057 4
53	70.0	18.1	101.5	1/02	6.8	7.3	2.7	1 054.5	9000	70.0	18.1	161.5	169.9	8.3	13.8	7.9	1 057.1
54	70.0	18.1	161.4	170.3	7.8	7.3	3.3	1 054.1	10 000	70.0	18.1	161.5	169.6	8.5	13.8	9.4	1 059.0
55	70.0	18 1	161 4	170.2	77	74	34	1 054 7	11 000	70.0	18 1	161.5	169.3	86	14 1	9.8	1.060.3
EC	70.0	10.1	161.4	170.0	77	74	2.4	1 054 7	12 000	70.0	10.1	164 E	160.7	0.0	14.0	0.4	1 064 4
20	10.0	10.1	101.4	1/02	1.1	1.4	3.8	1004.7	12000	10.0	10.1	C.101	100.7	0.0	14.0	9.1	1 004.1
57	/0.0	18.1	161.5	170.2	1.7	1.4	2.8	1 055.2	13 000	70.0	18.1	161.5	168.6	8.6	15.0	10.3	1 065.2
58	70.0	18.1	161.5	170.2	7.7	7.4	3.0	1 055.1	14 000	70.0	18.1	161.5	168.3	8.6	15.2	11.3	1 066.8
59	70.0	18.1	161.5	170.2	77	74	33	1 054 8	15,000	70.0	18.1	161.4	168 1	86	15.7	11 9	1.068.1
60	70.0	10.1	464 5	170.4	77	7.4	0.0	1 055.0	10,000	70.0	10.1	464.4	100.1	0.0	45.0	41.0	1 000.1
00	10.0	10.1	C.101	170.1	1.1	1.4	∠.0	1000.4	1 10 000	10.0	10.1	101.4	0.001	0.9	13.ŭ	13.Z	1.000.7
61	70.0	18.1	161.4	170.3	7.8	7.4	2.4	1 054.2	17 000	70.0	18.1	161.4	167.9	9.0	16.2	13.5	1 069.4
62	70.0	18.1	161.5	170.2	7.7	7.5	3.1	1 055.0	18 000	70.0	18.1	161.4	167.7	9.1	16.7	14.3	1 070.6
63	70.0	19.1	161.5	170.2	77	75	20	1.055.4	10,000	70.0	19.1	161.4	167 A	0.1	17.9	14.9	1 072 6
0.5	10.0	10.1	101.0	1702	1.1	7.0	2.9	1030.4	13 000	70.0	10.1	101.4	107.4	3.1	17.2	14.0	1072.0
64	70.0	18.1	161.5	1/02	1.1	1.5	Z.4	1055.3	20 000	70.0	18.1	161.4	167.2	9.1	17.7	14.7	1073.8

MG-006-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 229 kPa

M (cycloc)	of (PDa)	ado (kDa)	odr (kDa)	er (ue)	CV cr (%)	en (ue)	("V cn /04")	Er (MD ₂)	M (miclos)	of (PDa)	ado (kDa)	odr (kDa)	er (ue)	CV cr (%)	co (uc)	(°V co /04)	Er MDa)
1		22.0	206.1	τημε) 106.0	7.0	- 4μμc) 57	- σε a	1 169 0	65	70.0	000 (Kia) 22.1	206.2	200.2	67	գետներ	ον φ(λ) 45	1 1 4 4 5
	70.0	23.0	200.1	190.0	12	5.7	20.5	1 100.9	00	70.0	23.1	200.2	200.5	0.7	9.0	4.5	1 144.0
Z	70.0	22.9	206.2	190.9	12	6.1	22.0	1 103.5	00	70.0	23.1	206.2	200.4	0.0	9.6	5.1	1 143.7
3	70.0	22.9	206.2	197.3	1.1	6.3	17.9	1 161.0	67	10.0	23.1	206.1	200.4	0.0	9.6	4.4	1 143.8
4	70.0	22.9	206.1	197.7	7.0	6.5	17.2	1 158.6	68	70.0	23.1	206.2	200.4	6.7	9.6	4.8	1 143.6
5	70.0	22.9	206.1	197.7	6.8	6.9	11.9	1 158.6	69	70.0	23.1	206.2	200.6	6.6	9.6	5.0	1 143.2
6	70.0	22.9	206.1	197.8	6.7	7.2	10.5	1 157.8	70	70.0	23.1	206.2	200.5	6.6	9.6	5.2	1 143.4
7	70.0	22.9	206.1	198.0	6.8	7.3	9.9	1 157.1	71	70.0	23.1	206.2	200.6	6.6	9.6	5.5	1 143.1
8	70.0	22.9	206.2	198.0	6.7	7.4	7.9	1 156.9	72	70.0	23.1	206.1	200.6	6.6	9.6	5.8	1 1 4 2.8
9	70.0	23.0	206.2	198.2	67	75	71	1 156 0	73	70.0	23.1	206.1	200.6	67	96	65	1 142 5
10	70.0	23.0	206.1	108 3	67	77	7.4	1 155.0	74	70.0	23.1	206.2	200.7	67	9.5	7.2	1 1/2 2
11	70.0	23.0	200.1	109.3	67	77	67	1 154 8	75	70.0	23.1	206.1	200.6	6.9	9.0	6.4	1 1 4 2 6
10	70.0	2.3.0	200.1	100.0 400.E	0.7	7.0	0.7	1 154.0	70	70.0	2.3.1	200.1	200.0	0.0	3.0	0.4	1 142.0
	70.0	23.0	200.1	190.0	0.7	7.0	0.1	1 104.0	10	70.0	23.1	200.1	200.0	0.0	9.0	0.0	1 142.0
13	70.0	23.0	206.1	198.5	6.7	7.9	5.5	1 153.9		70.0	23.1	206.1	200.6	6.8	9.6	7.5	1 142.5
14	70.0	23.0	206.2	198.7	6.8	7.8	6.9	1 153.4	/8	70.0	23.1	206.1	200.7	6.8	9.6	8.0	1 141.8
15	70.0	23.0	206.1	198.9	6.7	7.8	6.9	1 152.0	79	70.0	23.1	206.1	200.5	6.8	9.6	7.5	1 143.0
16	70.0	23.0	206.1	198.8	6.7	8.0	5.5	1 152.3	80	70.0	23.1	206.2	200.7	6.8	9.6	7.3	1 142.5
17	70.0	23.0	206.1	199.0	6.8	8.0	6.1	1 151.2	81	70.0	23.1	206.2	200.6	6.8	9.7	7.1	1 142.6
18	70.0	23.0	206.1	199.2	6.9	7.8	9.8	1 150.5	82	70.0	23.1	206.1	200.7	6.8	9.7	7.0	1 142.2
19	70.0	23.0	206.2	199.2	6.9	7.8	9.8	1 150.2	83	70.0	23.1	206.1	200.7	6.8	9.7	7.1	1 1 4 2.4
20	70.0	23.0	206.1	199.2	69	79	10.0	1 1 4 9 9	84	70.0	23.1	206.2	200.7	68	97	70	1 142 6
21	70.0	23.0	206.1	100 3	0.0	80	85	1 1/0 7	85	70.0	23.1	206.2	200.8	6.8	0.7	8.1	1 1 4 1 0
21	70.0	23.0	200.1	199.5	0.9	0.0	0.0	1 149.7	0.0	70.0	23.1	200.2	200.0	0.0	9.7	0.1	1 141.9
22	70.0	23.0	200.1	199.4	0.9	a.u	8.9	1 149.4	00	70.0	23.1	200.2	200.9	0.0	9.0	6.5 7.0	1 141.5
23	70.0	23.0	200.1	199.3	6.0	8.1	8.Z	1 149.7	87	70.0	Z3.1	200.1	200.8	0.8	9.8	1.3	1 141.7
24	70.0	23.0	206.1	199.3	6.8	82	6.3	1 1 4 9.8	88	70.0	23.1	206.2	200.9	6.8	9.7	1.4	1 141.0
25	70.0	23.0	206.2	199.4	6.8	82	7.1	1 1 49.2	89	70.0	23.1	206.1	200.9	6.8	9.7	7.1	1 141.2
26	70.0	23.0	206.2	199.4	6.8	8.3	6.4	1 1 49.6	90	70.0	23.1	206.1	200.8	6.8	9.8	7.1	1 141.4
27	70.0	23.0	206.1	199.4	6.8	8.4	4.9	1 1 49.5	91	70.0	23.1	206.1	200.8	6.7	9.8	6.5	1 141.2
28	70.0	23.0	206.1	199.4	6.7	8.4	6.6	1 1 49.4	92	70.0	23.1	206.1	200.8	6.7	9.8	6.7	1 141.3
29	70.0	23.0	206.1	199.6	68	83	7.6	1 148.1	93	70.0	23.1	206.2	201.0	68	9.7	84	1 1 40.6
30	70.0	23.0	206.2	199.6	67	85	61	1 148 2	94	70.0	23.1	206.2	200.9	68	98	80	1 140 8
31	70.0	23.0	206.2	100.5	67	86	5.2	1 1/0 0	95	70.0	23.1	206.2	200.8	67	9.9	7.2	1 1/1 0
1 10	70.0	23.0	200.2	100.6	67	0.0	5.2	1 1 40 0	00	70.0	20.1	2002	200.0	67	0.0	67	4 4 44 5
32	70.0	23.0	200.1	199.0	1.0	0.0	0.0	1 140.0	90	70.0	23.1	200.2	200.0	0.7	9.9	0.7	1 141.0
	70.0	23.0	200.1	199.7	0.0	0.0	0.0	1 147.7	97	70.0	23.1	200.1	200.8	0.0	10.0	5.0	1 141.8
34	70.0	23.0	206.1	199.7	6.8	8.7	5.9	1 147.5	98	70.0	23.1	206.1	200.9	6.7	10.0	4.4	1 141.2
35	70.0	23.0	206.1	199.7	6.8	8.7	5.8	1 147.6	99	70.0	23.1	206.1	200.7	6.6	10.0	4.9	1 141.8
36	70.0	23.0	206.2	199.8	6.7	8.7	6.1	1 147.4	100	70.0	23.1	206.1	201.1	6.8	9.8	9.5	1 140.0
37	70.0	23.1	206.1	199.8	6.7	8.8	6.3	1 147.4	200	70.0	23.1	206.2	202.2	6.2	10.4	6.6	1 134.0
38	70.0	23.1	206.1	199.8	6.7	8.8	5.7	1 1 46.5	300	70.0	23.1	206.2	202.3	6.3	11.0	4.7	1 132.9
39	70.0	23.1	206.1	199.9	6.7	8.8	5.8	1 146.7	400	70.0	23.1	206.2	202.8	6.0	11.4	5.3	1 1 30.2
40	70.0	23.1	206.2	199.9	6.8	88	66	1 146 7	500	70.0	23.1	206.2	203.3	63	11.5	57	1 127 8
41	70.0	23.1	206.1	200.0	6.8	8.8	64	1 1 4 6 1	600	70.0	23.1	206.2	203.8	64	11.6	77	1 124 7
12	70.0	23.1	206.1	100.0	67	80	5.0	1 1/6 2	700	70.0	23.1	206.2	204.1	6.4	11.0	87	1 1 2 3 6
42	70.0	23.1	200.1	100.0	67	0.3	5.5	1 1 46 5	800	70.0	20.1	200.2	204.1	6.2	10.1	0.7	1 125.0
4.5	70.0	23.1	200.1	133.3	0.7	0.5	0.4	1 140.5	000	70.0	2.3.1	200.2	204.4	0.5	12.1	3.0	1 121.0
44	10.0	23.1	200.1	199.9	0.ŭ	9.0	0.3	1 140.0	300	10.0	23.1	200∠	204.2	0.1	12.9	9.4	1 122.0
45	70.0	23.1	200.1	200.0	b./	9.0	b.Z	1146.2	1000	70.0	23.1	206.2	204.1	6.0	13.2	9.1	1 123.4
46	70.0	23.1	206.1	199.9	6.8	9.0	6.6	1 146.2	2 000	70.0	23.1	206.2	205.0	6.0	15.2	10.7	1 118.3
47	70.0	23.1	206.2	200.0	6.8	9.1	6.8	1 146.0	3 000	70.0	23.1	206.2	205.1	5.9	17.1	9.8	1 118.0
48	70.0	23.1	206.1	200.1	6.8	9.2	6.8	1 145.5	4 000	70.0	23.1	206.2	205.1	5.9	18.8	11.7	1 117.9
49	70.0	23.1	206.1	200.1	6.7	9.1	6.7	1 1 45.2	5 000	70.0	23.1	206.2	204.8	5.9	20.7	12.0	1 119.6
50	70.0	23.1	206.2	200.1	6.8	9.2	6.6	1 145.4	6 000	70.0	23.1	206.2	204.7	62	22.1	11.4	1 120.1
51	70.0	23.1	206.2	200.0	6.8	92	6.4	1 146.0	7 000	70.0	23.1	206.2	204.7	6.4	23.6	10.9	1 120.3
52	70.0	23.1	206.2	200.2	67	92	6.0	1 144 8	8.000	70.0	23.1	206.2	204.5	6.5	25.1	11.1	1 121 3
53	70.0	23.1	206.1	200.2	68	92	66	1 144 6	9,000	70.0	23.1	206.2	204.6	69	26.2	10.9	1 1 20 8
54	70.0	23.1	206.1	200.2	67	93	69	1 145 1	10,000	70.0	23.1	206.2	203.8	65	28.1	99	1 124 8
54	70.0	23.1	200.1	200.2	69	3.5	6.0	1 1 4 4 0	11,000	70.0	20.1	200.2	200.0 2002 E	69	20.1	3.3 10.2	1 124.0
50	70.0	∠J.I 02.4	200.2	200.2	0.0	3.3	0.9	1 144.0	10,000	70.0	∠.3. I 02.4	200.2	203.0	0.0	29.0	10.2	1 120.7
20	10.0	23.1	2002	200.4	۵.o	9.3	0.9	1 144.2	12 000	10.0	23.1	200.2	203.3	0.ð	30.6	9.8	1 127.8
57	/0.0	23.1	206.1	200.2	6.7	9.4	6.4	1 1 4 4 . 5	13 000	/0.0	23.1	206.2	203.2	6.9	32.0	9.9	1 128.4
58	70.0	23.1	206.2	200.3	6.7	9.3	6.9	1 144.3	14.000	70.0	23.1	206.2	202.7	6.9	33.4	10.6	1 131.0
59	70.0	23.1	206.1	200.2	6.7	9.4	5.8	1 1 44.9	15 000	70.0	23.1	206.2	201.9	6.8	35.0	9.8	1 135.4
60	70.0	23.1	206.1	200.3	6.7	9.4	6.3	1 1 4 4 . 1	16 000	70.0	23.1	206.2	202.1	72	35.9	10.2	1 134.3
61	70.0	23.1	206.1	200.5	6.8	9.3	8.2	1 143.1	17 000	70.0	23.1	206.2	201.6	6.9	37.0	10.5	1 137.2
62	70.0	23.1	206.1	200.5	6.8	9.4	8.5	1 143.1	18 000	70.0	23.1	206.2	201.5	7.0	38.4	9.6	1 138.1
63	70.0	23 1	206 1	200.6	68	93	87	1 142 6	19 000	70.0	23 1	206.2	201.0	67	39.5	8.9	1 140 7
64	70.0	23.1	206.1	200.4	67	95	55	1 143.8	20.000	70.0	23.1	206.2	201.2	71	40.3	91	1 139 /
	10.0	20.1	200.1	200.1	v.i	5.0	0.0	1110.0		10.0	29.1	LWV T	LVIL	1.1	10.0	5.1	1 105.1

MG-006-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 280 kPa

N (mr	aloc) a) (kD/) ado (kDa	odr (kDa)	er (ue)	(%) (er (%)	en (uc)	(1) cp (84)	Er (MDa)	1	M (moloc)	a) (kDa)	ado (kDa)	odr (kDa)	er (ue)	(%) er (%)	en (uc)	(%) (m, (%))	ErMIDa
I I Cy	ues) Ustria 500) UUU (Mia 000) UUI(KIA)			գի ֆիշ)		4.020.0				000 (m a)		citµc) 000.0		ရာ များနဲ့	ον α (λ)	4.040.0
	70.0	28.0	251.5	ZZ5.5	5.9	62	15.6	1 2 3 9 8		65	70.0	28.1	251.5	229.8	6.0	9.9	9.8	1 216.6
2	2 70.0	27.9	251.5	226.3	5.9	6.8	12.9	1 234.9		66	70.0	28.1	251.4	229.7	5.9	10.0	9.8	1 217.1
3	5 70.0	27.9	251.4	226.7	5.9	7.0	12.0	1 232.3		67	70.0	28.1	251.4	229.8	5.9	9.9	10.0	1 216.4
4	70.0	28.0	251.4	226.8	5.9	72	11.1	1 231.6		68	70.0	28.1	251.5	229.7	6.0	10.0	9.2	1 217.2
5	5 70.0	28.0	251.4	227.2	5.8	7.4	10.3	1 2 3 0.0		69	70.0	28.1	251.5	229.8	6.0	9.9	10.4	1 2 16.6
6	70.0	28.0	251.4	227.1	5.8	7.5	10.4	1 230 2		70	70.0	28.1	251.5	229.7	6.0	10.1	10.1	1 217 4
	70.0	20.0	251.4	221.1	5.0	76	10.3	1 207 8		71	70.0	28.1	251.0	220.8	0.0	10.1	10.1	1 2 16 3
	70.0	20.0	231.4	227.0	5.0	7.0	10.5	1 227.0		20	70.0	20.1	231.4	22.3.0	0.0	10.0	40.4	1210.0
a	5 70.0	28.0	201.4	227.0	5.C	1.1	10.4	1 221.8		12	70.0	Zð. I	201.4	229.9	0.0	10.0	10.4	δ.CI Σ Ι
9	0.0	28.0	251.5	221.1	5.8	1.8	9.9	1227.3		13	70.0	28.1	251.4	ZZ9.9	6.0	10.1	10.3	1 215.9
10	0 70.0	28.0	251.5	227.9	5.8	7.9	9.8	1 226.4		74	70.0	28.1	251.4	229.9	6.1	10.1	10.6	1 215.9
11	1 70.0	28.0	251.5	227.9	5.8	7.9	9.2	1 226.2		75	70.0	28.1	251.5	230.0	6.1	10.0	10.8	1 215.5
1:	2 700	28.0	251.3	228.0	57	80	93	1 225 4		76	70 0	28.1	251.4	230.0	60	10 1	10 0	1 2 1 5 3
1	3 70.0	28.0	251.4	228.1	5.8	80	9.8	1 225 2		77	70.0	28.1	251.4	229.9	6.0	10.2	9.0	1 215 9
1	A 70.0	28.0	251.5	220.1	5.9	9.1	9.7	1 224 2		79	70.0	29.1	251.4	220.0	6.0	10.2	10.0	1 2 15 7
	4 70.0 F 70.0	20.0	231.3	220.0	5.0	0.1	0.7	1 224.2		70	70.0	20.1	231.4	223.3	0.0	10.2	10.0	1 2 13.7
	5 70.0	28.0	231.5	228.2	5./	82	9.0	1 224.5		/9	70.0	28.1	201.0	229.1	5.9 0.0	10.4	10.0	1217.3
10	6 /0.0	28.0	251.4	228.3	5.7	82	9.0	1 224.1		80	70.0	28.1	251.4	229.8	6.0	10.3	10.3	1 216.2
1	7 70.0	28.0	251.4	228.4	5.6	8.2	9.0	1 223.2		81	70.0	28.1	251.5	229.5	5.8	10.7	10.2	1 2 18.3
11	8 70.0	28.0	251.4	228.5	5.7	8.3	9.4	1 222.9		82	70.0	28.1	251.4	229.7	5.9	10.5	10.0	1 2 16.7
1 19	9 70.0	28.0	251.4	228.5	5.7	8.3	9.1	1 223.2		83	70.0	28.1	251.4	229.7	5.9	10.5	10.2	1 2 16.9
21	n 70.0	28.0	251.4	228.6	57	84	88	1 222 6		84	70.0	28.1	251.5	229.8	59	10.5	10.7	1 216 9
2	1 70.0	28.0	251.4	228.5	5.7	8.4	80	1 222 8		85	70.0	28.1	251.5	220.0	5.0	10.5	10.3	1 216 3
	0.0	20.0	231.4	220.5	5.7	0.4	0.9	1 222.0		0.0	70.0	20.1	231.3	229.9	5.9	10.5	10.5	1 2 10.3
24	2 70.0	28.0	201.4	228.3	5.1	0.4	0.7	1 2 2 3 . 1		00	70.0	Zö. I	231.4	229.0	5.9	10.6	10.6	1217.7
2	3 70.0	28.0	251.4	228.7	5.8	8.4	(.4	1 222.0		87	70.0	28.1	251.4	229.7	5.9	10.6	10.9	1 216.9
2	4 70.0	28.0	251.5	228.7	5.8	8.5	7.9	1 222.1		88	70.0	28.1	251.4	229.6	5.9	10.6	11.2	1 217.4
2	5 70.0	28.1	251.5	228.7	5.8	8.6	8.6	1 222.2		89	70.0	28.1	251.4	229.7	5.8	10.8	11.8	1 217.2
20	6 70.0	28.1	251.4	228.7	5.7	8.6	8.2	1 222.2		90	70.0	28.1	251.5	229.8	5.9	10.7	11.8	1 2 16.7
2	7 70.0	28.1	251.4	228.8	5.8	86	83	1 221 4		91	70.0	28.1	251.5	229.6	59	10.9	12.7	1 217 4
2		28.1	251.5	228.8	5.8	87	8.1	1 221 7		02	70.0	28.1	251.4	220.8	5.0	10.7	12.1	1 216 5
	0 70.0 0 70.0	20.1	201.0	220.0	5.0	0.7	7.0	1 221.7		32	70.0	20.1	201.4	223.0	J. J	10.7	12.1	1 2 10.5
	9 70.0	20.1	201.0	220.9	5.0	0.7	7.9	1 221.7		95	70.0	20.1	231.4	229.1	5.9	10.0	11.9	1 2 10.0
3	0 70.0	28.1	251.5	228.8	5.8	8.8	1.2	1 221.9		94	70.0	28.1	251.4	229.9	5.9	10.9	11.7	1 216.1
3	1 70.0	28.1	251.4	229.0	5.8	8.8	7.5	1 220.5		95	70.0	28.1	251.4	229.8	5.9	10.9	11.9	1 216.5
33	2 70.0	28.1	251.5	229.1	5.8	8.8	7.3	1 220.3		96	70.0	28.1	251.4	229.9	5.9	10.9	11.8	1 215.9
3	3 70.0	28.1	251.5	229.0	5.8	8.9	7.2	1 220.6		97	70.0	28.1	251.4	230.1	6.0	10.7	12.4	1 2 1 4 . 9
34	4 70.0	28.1	251.5	229.1	59	89	7.0	1 220 0		98	70.0	28.1	251.5	230.0	5.9	10.8	12.5	1 2 1 5 5
34	5 70.0	28.1	251.5	220.1	5.8	80	6.0	1 220 4		00	70.0	28.1	251 4	230.1	6.0	10.7	12.6	1 214 0
20	5 10.0 6 70.0	20.1	251.5	22.5.1	5.0	0.5	76	1 220.4		100	70.0	20.1	251.4	200.1	5.0	10.1	12.0	1 2 14.5
0	0 70.0	20.1	201.4	229.1	D.9	9.0	7.0	1 2 2 0.1		100	70.0	20.1	231.4	229.9	0.9 F 7	10.9	12.7	1 2 10.9
3	/ /0.0	28.1	251.3	ZZ9.1	5.8	9.0	7.5	1 219.6		200	70.0	28.1	251.5	232.0	5.7	11.9	17.6	1 205.2
3	8 70.0	28.1	251.4	229.3	5.9	9.0	7.9	1 2 1 9.1		300	70.0	28.1	251.4	232.7	5.5	13.1	15.0	1 201.2
39	9 70.0	28.1	251.4	229.2	5.8	9.0	8.7	1 2 1 9.3		400	70.0	28.1	251.4	233.2	5.6	13.6	13.8	1 198.7
40	0 70.0	28.1	251.4	229.3	5.9	9.0	9.1	1 219.2		500	70.0	28.1	251.4	233.9	5.3	14.2	13.8	1 195.2
4	1 70.0	28.1	251.4	229.2	5.9	9.1	9.1	1 2 1 9 . 2		600	70.0	28.1	251.5	234.6	5.4	14.3	13.3	1 191.6
4	2 70.0	28.1	251.4	229.3	59	9.1	93	1 2 1 8 9		700	70.0	28.1	251.4	236.2	4.5	13.5	52	1 183 5
1 1	3 700	28.1	251.4	229.3	59	9.2	86	1 219 1		800	70.0	28.1	251.5	236.7	4 4	13.6	77	1 181 1
	4 70.0	20.1	251.4	22.5.5	5.5	32	0.0	4 040 4		000	70.0	20.1	251.5	2.30.1	4.2	13.0	1.1	4 400 2
44	4 /U.U	2ŏ.1	201.0	229.3	0.C	Э <u></u>	ő.4	1 2 19.4		900	10.0	∠ŭ. I	201.4	2.30.9	4.3	14.0	9.0	1 180.3
4	5 <u>/U.</u> 0	28.1	251.4	ZZ9.3	5.9	9.3	8.1	1 219.3		1000	70.0	28.1	251.4	237.3	4.4	14.1	10.7	11/8.3
40	b 70.0	28.1	251.4	229.4	5.9	9.3	8.2	1 218.2		2 000	70.0	28.1	251.5	238.5	3.9	16.6	16.9	1 172.3
4	70.0	28.1	251.3	229.3	5.9	9.4	7.4	1 218.6		3 000	70.0	28.1	251.5	239.1	4.1	18.9	17.4	1 169.1
4	8 70.0	28.1	251.4	229.4	5.9	9.4	7.6	1 218.5		4 000	70.0	28.1	251.5	238.7	4.2	21.3	20.7	1 171.1
49	9 70.0	28.1	251.5	229.4	5.9	9.4	7.9	1 218.6		5 000	70.0	28.1	251.5	238.7	4.4	23.1	20.3	1 171.3
50	0 70.0	28.1	251.5	229.5	59	95	78	1 2 1 8 5		6 000	70.0	28 1	251.5	238.3	4 1	25.0	22.5	1 173 3
5	1 70.0	28.1	251 4	229.5	59	95	8 3	1 218 1		7,000	70.0	28.1	251.5	238 7	4 4	26.2	21.5	1 171 2
J	. 10.0 0 70.0	20.1	201.1	223.0	5.5	0.4	0.0	1 216 0		8,000	70.0	20.1	251.5	200.1		20.2	21.5	1 179 7
1 2	۷.U ک ۲۰۰۵ ک	20.1	201.4	229.0	5.9 F 0	9.4	0.0	1 2 10.9		0,000	0.01	20.1	ZJ1.0 054 5	2.30.∠	4.4	20.U	21.1	1 113.1
5	o 10.0	28.1	251.4	ZZ9.1	5.9	9.4	8.9	1 2 10.9		9000	70.0	∠8.1	201.0	2.38.1	4.4	29.6	21.1	1 1/4.1
1 54	4 /0.0	28.1	251.4	229.6	5.9	9.6	8.4	1 217.9		10 000	70.0	28.1	251.5	237.6	4.3	31.3	20.3	1 176.9
5	5 70.0	28.1	251.4	229.5	5.9	9.7	9.0	1 217.9		11 000	70.0	28.1	251.5	237.4	4.2	32.7	19.6	1 177.6
50	6 70.0	28.1	251.4	229.6	5.9	9.6	8.8	1 217.7		12 000	70.0	28.1	251.5	237.4	4.3	33.8	19.0	1 177.6
5	7 70.0	28.1	251.5	229.7	5.9	9.7	9.2	1 217.2		13 000	70.0	28.1	251.5	237.4	4.5	35.2	18.3	1 177.5
5	8 70.0	28.1	251.4	229.7	5.9	96	92	1 2 16 7		14,000	70.0	28.1	251.5	237.0	4.4	36.8	17.8	1 179 8
5	g 700	28.1	251.5	229.8	59	9.6	97	1 216 7		15,000	70.0	28.1	251.5	236.8	43	38.1	17.6	1 180.9
6	n 70.0	20.1	251.5	223.0	50	0.6	0.2	1 216 3		16 000	70.0	20.1	251.5	236.0	4.5	39.0	16.2	1 190.0
	U.U.	20.1	231.3	22.3.3	J.9 F O	0.6	9.Z	1 Z IU.J		47,000	70.0	20.1	2.31.3	2.30.3	4.1	30.3	10.2	4 404 7
6	1 70.0	28.1	251.4	ZZ9.8	5.9	9.8	9.5	1 2 10.5		17 000	10.0	∠8.1	201.0	2.30.0	4.0	40.3	10.0	1 181.7
62	z 70.0	28.1	251.4	229.8	5.9	9.8	9.7	1 216.3		18 000	70.0	28.1	251.5	236.6	4.8	41.4	15.1	1 181.8
6	3 70.0	28.1	251.4	229.8	6.0	9.8	9.3	1 216.5		19 000	70.0	28.1	251.5	236.2	4.9	42.7	14.6	1 183.9
64	4 70.0	28.1	251.5	229.8	6.0	9.9	9.6	1 217.0		20 000	70.0	28.1	251.4	235.9	4.9	43.9	14.0	1 185.1
-																		

MG-007-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 20 kPa

N (sustas)	<u> </u>	ada (IdDa)	adr (IdDo)	or (m)	CM or (W)	on (110)			1	N (evolue)	<u>ምን ውበዓ</u> ን	ada AlDa)	adr (IdDo)	or (100)	$CM \approx 100$	om (110)	CM on (W)	
N (LYCRES)	03 (KFa)	000 (M-a)	uur (w⊢a)	പനം	CV EI (76)	ւր (իշ)	CV ερ (36)			N (LYCIES)	03(KFa)	ouo (M-a)	uur (w⊢a)	er (pe)	CV EI (76)	ရာ (မုန္)	CVεμ(36)	
	20.0	1.9	17.8	77.8	57.1	24.3	139.4	254.0		60	20.0	2.0	17.9	81.4	53.3	39.7	122.9	244.0
2	20.0	1.9	17.8	78.3	56.7	26.6	135.3	251.5		66	20.0	2.0	17.9	81.4	53.3	39.8	122.8	244.6
3	20.0	1.9	17.8	78.7	56.6	27.9	133.3	250.6		67	20.0	2.0	17.9	81.5	53.4	39.8	122.8	244.3
4	20.0	1.9	17.8	78.9	56.6	29.0	131.4	250.4		68	20.0	2.0	17.9	81.4	53.3	39.9	122.8	244.4
5	20.0	1.9	17.9	79.1	56.6	29.7	130.7	249.8		69	20.0	2.0	17.9	81.5	53.2	40.0	122.6	244.0
6	20.0	1.9	17.9	79.3	56.5	30.3	130.2	249.7		70	20.0	2.0	17.9	81.5	53.2	40.0	122.7	244.5
7	20.0	1.9	17.9	79.4	56.4	30.9	129.7	249.1		71	20.0	2.0	17.9	81.4	53.3	40.1	122.6	244.5
8	20.0	1.9	17.9	79.6	56.2	31.4	129.2	248.8		72	20.0	2.0	17.9	81.6	53.1	40.1	122.7	244.0
9	20.0	1.9	17.9	79.6	56.2	31.8	128.8	248.6		73	20.0	2.0	17.9	81.5	53.1	40.1	122.8	244.2
10	20.0	19	17.9	79.7	56.1	32.2	128.6	248.8		74	20.0	2.0	17.9	81.5	53.2	40.3	122.5	244.2
11	20.0	1.0	17.0	70.0	55 0	32.5	129.4	249.0		75	20.0	20	19.0	917	53.0	40.3	122.6	244.2
	20.0	1.9	17.5	75.5	55.0	32.3	128.4	248.0		73	20.0	2.0	13.0	01.5	55.0	40.3	122.0	244.2
12	20.0	1.9	17.9	79.8	55.9	32.8	128.2	248.5		76	20.0	2.0	17.9	81.6	53.1	40.4	122.4	244.1
13	20.0	1.9	17.9	80.0	55.7	33.1	128.1	247.9			20.0	2.0	17.9	81.6	53.0	40.4	122.5	243.8
14	20.0	1.9	17.9	80.0	55.8	33.4	127.8	248.3		78	20.0	2.0	17.9	81.7	52.8	40.4	122.6	243.5
15	20.0	1.9	17.9	80.1	55.6	33.7	127.7	247.6		79	20.0	2.0	17.9	81.6	53.0	40.5	122.4	243.9
16	20.0	1.9	17.9	80.2	55.5	34.0	127.4	247.3		80	20.0	2.0	17.9	81.7	52.9	40.5	122.5	243.8
17	20.0	1.9	17.9	80.2	55.5	34.2	127.2	247.5		81	20.0	2.0	17.9	81.7	52.9	40.6	122.4	243.8
18	20.0	1.9	17.9	80.2	55.4	34.4	127.1	247.4		82	20.0	2.0	17.9	81.7	53.0	40.7	122.3	243.7
19	20.0	1.9	17.9	80.2	55.4	34.7	126.7	247.9		83	20.0	2.0	17.9	81.7	52.8	40.7	122.3	243.7
20	20.0	1.9	17.9	80.3	55.3	34.9	126.7	247.5		84	20.0	2.0	17.9	81.7	52.8	40.7	122.3	243.6
21	20.0	1.9	17.9	80.3	55.2	35.0	126.6	247.4		85	20.0	20	17.9	81.8	52.9	40 8	122.1	243.4
22	20.0	19	17.9	80.4	55.1	35.3	126.3	247.0		86	20.0	2.0	17.9	81.8	52.9	40.9	122.1	243.2
22	20.0	1.0	17.9	90.4	55.0	35.5	126.5	247.0		97	20.0	2.0	17.9	91.9	527	40.0	122.1	243.2
2.5	20.0	1.9	17.5	80.4 80.5	550	33.3	120.1	247.0		00	20.0	2.0	17.5	01.0	520	41.0	122.0	243.7
24	20.0	2.0	17.9	80.5	510	33.0	120.0	247.1		- 00 - 00	20.0	2.0	17.9	01.0	32.0	41.0	122.0	243.3
25	20.0	2.0	17.9	80.5	54.9	35.7	126.1	246.7		89	20.0	2.0	17.9	81.8	526	41.0	121.9	243.6
26	20.0	2.0	17.9	80.5	54.9	36.0	125.7	246.8		90	20.0	2.0	17.9	81.8	527	41.1	121.9	243.5
27	20.0	2.0	17.9	80.6	54.8	36.1	125.6	246.5		91	20.0	2.0	17.9	81.8	52.8	41.1	121.9	243.4
28	20.0	2.0	17.9	80.6	54.6	36.3	125.5	246.6		92	20.0	2.0	17.9	81.9	52.5	41.2	121.8	243.2
29	20.0	2.0	17.9	80.6	54.7	36.4	125.3	246.9		93	20.0	2.0	17.9	81.8	52.7	41.2	121.7	243.7
30	20.0	2.0	17.9	80.6	54.6	36.6	125.1	246.9		94	20.0	2.0	17.9	81.9	52.5	41.2	121.8	243.3
31	20.0	2.0	17.9	80.7	54.7	36.7	125.0	246.5		95	20.0	2.0	17.9	82.0	52.5	41.3	121.9	243.0
32	20.0	2.0	17.9	80.7	54.5	36.8	124.9	246.1		96	20.0	2.0	17.9	81.9	52.5	41.3	121.7	243.1
33	20.0	2.0	17.9	80.8	54.5	36.9	124.9	246.4		97	20.0	2.0	17.9	82.0	52.5	41.3	121.8	242.8
34	20.0	2.0	17.9	80.7	54.4	37.0	124.8	246.6		98	20.0	2.0	17.9	82.0	52.4	41.3	121.9	243.0
35	20.0	2.0	17.9	80.6	54.4	37.2	124.6	246.8		99	20.0	2.0	17.9	819	52.4	41.4	121.9	242.9
36	20.0	2.0	17.9	80.8	54.4	37.3	124.7	246.2		100	20.0	2.0	17.9	82.0	523	A1 A	121.0	243.0
	20.0	2.0	17.5	80.3	54.7	37.3	124.5	246.2		200	20.0	2.0	17.5	02.0	52.5	44.0	120.1	230.7
	20.0	2.0	17.9	80.7	54.5	37.4	124.3	240.2		200	20.0	2.0	17.9	03.1	30.4	44.0	110.1	239.7
30	20.0	2.0	17.5	00.7	54.2	37.0	124.4	240.4		300	20.0	2.0	17.5	04.0	45.3	43.3	113.3	237.1
- 39	20.0	2.0	17.9	80.7	54.2	31.1	124.3	246.4		400	20.0	2.0	17.9	84.7	48.7	46.1	118.9	235.4
40	20.0	2.0	17.9	80.8	54.3	37.7	124.3	246.1		500	20.0	2.0	17.9	85.2	48.2	46.9	118.6	233.9
41	20.0	2.0	17.9	80.9	54.2	37.8	124.2	246.1		600	20.0	2.0	17.9	85.5	47.8	47.7	118.1	233.0
42	20.0	2.0	17.9	81.0	54.1	38.0	124.0	245.8		700	20.0	2.0	17.9	86.0	47.6	48.2	118.0	231.9
43	20.0	2.0	18.0	81.0	54.1	38.0	124.0	246.0		800	20.0	2.0	17.9	86.2	47.2	48.8	117.6	231.2
44	20.0	2.0	17.9	80.9	54.0	38.2	123.9	246.0		900	20.0	2.0	17.9	86.7	47.0	49.1	117.3	230.1
45	20.0	2.0	17.9	81.0	54.1	38.3	123.7	245.7		1 000	20.0	2.0	18.0	86.9	46.6	49.5	117.1	229.6
46	20.0	2.0	17.9	80.9	54.0	38.4	123.7	245.8		2 000	20.0	2.0	18.0	89.7	44.3	52.1	115.8	222.8
47	20.0	2.0	17.9	81.1	53.8	38.4	123.8	245.3		3 000	20.0	2.0	18.0	91.7	42.5	53.9	115.2	218.0
48	20.0	2.0	17.9	81.0	53.9	38.5	123.7	245.5		4 000	20.0	2.0	18.0	93.3	41.2	55.3	114.4	214.4
49	20.0	2.0	17.9	81.1	53.7	38.6	123.7	245.5		5 000	20.0	2.0	18.0	94.7	40.0	56.5	113.6	211.4
50	20.0	2.0	18.0	81.0	53.8	38.7	123.5	246.0		6 000	20.0	2.0	18.0	95.8	39.0	57.4	113.7	209.0
51	20.0	20	17.0	91.1	537	39.9	123.5	245.4		7 000	20.0	20	19.0	96.9	39.3	59.3	113.5	206.7
57	20.0	2.0	17.9	91.1	53.7	30.0	123.5	245.6		9 000	20.0	2.0	19.0	97.5	30.3	50.3	112.0	200.7
52	20.0	2.0	17.5	01.1	53.7	0.00	123.3	245.5		0,000	20.0	2.0	10.0	51.3	37.0	00.0	142.0	201.5
53	20.0	2.0	17.9	81.1	53.7	38.9	123.4	243.3		9 000	20.0	2.0	18.0	98.2	37.1	00.2	1129	203.5
	20.0	2.0	17.9	81.2	53.6	38.9	123.0	245.2		10 000	20.0	2.0	18.0	98.8	30.3	61.3	112.5	201.9
55	20.0	2.0	17.9	81.1	53.6	39.0	123.4	245.5		11 000	20.0	2.0	17.9	99.4	35.6	62.2	112.0	200.6
56	20.0	2.0	17.9	81.2	53.6	39.1	123.4	245.5		12 000	20.0	2.0	17.9	100.0	34.8	63.0	111.6	199.3
57	20.0	2.0	17.9	81.2	53.5	39.2	123.4	245.3		13 000	20.0	2.0	17.9	100.7	34.3	63.2	112.2	198.0
58	20.0	2.0	17.9	81.2	53.6	39.2	123.3	245.1		14 000	20.0	2.0	17.9	101.5	34.3	63.3	113.2	196.4
59	20.0	2.0	17.9	81.3	53.5	39.3	123.3	244.9		15 000	20.0	2.0	17.9	101.8	34.3	64.6	113.2	195.4
60	20.0	2.0	17.9	81.3	53.3	39.4	123.0	245.0		16 000	20.0	2.0	17.9	102.1	35.1	65.0	114.0	194.8
61	20.0	2.0	17.9	81.3	53.3	39.5	123.1	244.9		17 000	20.0	2.0	17.9	102.6	35.7	65.7	113.1	193.8
62	20.0	2.0	17.9	81.3	53.5	39.5	123.0	245.0		18 000	20.0	2.0	17.9	102.8	36.5	68.1	110.4	193.4
63	20.0	2.0	17.9	81.3	53.4	39.5	123.0	244.7		19 000	20.0	2.0	17.9	103.3	36.4	69.9	109.1	192.4
	20.0	20	17.9	814	53.4	30.6	122.0	244.7		20,000	20.0	20	17.9	103.6	36.6	71 4	109.7	101 7
	20.0	2.0	17.9	01.4	33.4	30.0	122.3	2.77.7		20000	20.0	2.0	17.9	100.0	30.0	71.4	100.2	191.7

MG-007-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 30 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	हा (मह)	CV EF (%)	(3U) C3	CV 20 (%)	Er (MPa)	ſ	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV ET (%)	ED (UE)	CV an (%)	Er (MPa)
1	20.0	30	26.9	133.6	25.2	99	40.4	223 7		65	20.0	30	27.0	136.8	22.0	20.4	33.3	219.5
2	20.0	3.0	26.9	134.2	24.5	11.4	36.4	222.9		66	20.0	3.0	27.0	136.7	219	20.5	33.2	219.6
3	20.0	3.0	26.9	134.5	24.3	12.4	35.4	222.5		67	20.0	3.0	27.0	136.8	219	20.5	33.3	219.4
4	20.0	3.0	27.0	134.7	24.1	13.0	34.9	222.4		68	20.0	3.0	27.0	136.8	21.9	20.6	33.0	219.5
5	20.0	3.0	27.0	134.9	24.0	13.5	34.9	222.0		69	20.0	3.0	27.0	136.8	21.9	20.6	33.2	219.6
6	20.0	3.0	26.9	135.0	23.8	13.9	34.9	221.8		70	20.0	3.0	27.0	136.8	219	207	33.2	219.6
7	20.0	3.0	27.0	135.2	23.9	14.2	34.6	221.6		71	20.0	3.0	27.0	136.9	21.8	20.7	33.1	219.2
8	20.0	3.0	27.0	135.2	23.7	14.5	34.8	221.5		72	20.0	3.0	27.0	136.8	21.8	20.7	33.2	219.4
9	20.0	3.0	27.0	135.4	237	14.8	34.4	221.4		73	20.0	30	27.0	136.8	218	20.9	33.4	219.5
10	20.0	3.0	27.0	135.4	23.5	15.0	34.2	221.5		74	20.0	3.0	27.0	136.8	21.8	20.9	33.4	219.7
11	20.0	3.0	27.0	135.6	23.4	15.2	34.1	221.2		75	20.0	3.0	27.0	136.7	21.8	21.0	33.1	219.6
12	20.0	3.0	27.0	135.7	23.3	15.5	34.2	221.0		76	20.0	30	27.0	136.9	218	21.0	32.9	219.4
13	20.0	3.0	27.0	135.5	23.3	15.7	34.2	221.2		77	20.0	3.0	27.0	136.8	21.8	21.1	33.1	219.6
14	20.0	3.0	27.0	135.8	23.1	16.0	34.1	220.8		78	20.0	3.0	27.0	136.8	21.8	21.1	32.9	219.5
15	20.0	3.0	27.0	135.8	23.2	16.1	33.9	220 5		79	20.0	3.0	27.0	136.9	217	21.1	32.9	219.3
16	20.0	3.0	27.0	135.8	23.1	16.3	34.1	220.8		80	20.0	3.0	27.0	136.9	21.7	21.1	33.1	219.3
17	20.0	3.0	27.0	135.9	22.8	16.5	34.0	220.5		81	20.0	3.0	27.0	136.9	21.8	21.2	32.9	219.0
18	20.0	3.0	27.0	136.0	22.9	16.6	33.8	220.6		82	20.0	3.0	27.0	137.0	21.6	21.2	33.0	219.4
19	20.0	3.0	27.0	136.0	22.8	16.7	33.8	220.9		83	20.0	3.0	27.0	136.8	21.7	21.3	32.9	219.5
20	20.0	3.0	27.0	136.1	22.9	16.9	33.7	220.3		84	20.0	3.0	27.0	136.9	21.7	21.3	33.0	219.4
21	20.0	3.0	27.0	136.1	22.8	17.0	33.9	220.4		85	20.0	3.0	27.0	137.0	21.7	21.4	33.0	219.2
22	20.0	3.0	27.0	136.1	22.8	17.2	33.8	220.3		86	20.0	3.0	27.0	136.9	21.7	21.4	32.9	219.3
23	20.0	3.0	27.0	136.2	22.7	17.3	33.5	220.2		87	20.0	3.0	27.0	136.9	21.6	21.4	33.0	219.2
24	20.0	3.0	27.0	136.2	22.7	17.4	33.7	220.3		88	20.0	3.0	27.0	136.9	21.7	21.5	32.7	219.2
25	20.0	3.0	27.0	136.2	22.7	17.5	33.6	220.2		89	20.0	3.0	27.0	137.0	21.7	21.5	32.9	219.2
26	20.0	3.0	27.0	136.3	22.7	17.6	33.6	220.0		90	20.0	3.0	27.0	137.0	21.6	21.6	33.1	219.1
27	20.0	3.0	27.0	136.2	22.6	17.8	33.5	220.0		91	20.0	3.0	27.0	137.0	21.6	21.6	32.9	219.3
28	20.0	3.0	27.0	136.3	22.6	17.9	33.4	220.1		92	20.0	3.0	27.0	137.0	21.5	21.6	32.9	219.2
29	20.0	3.0	27.0	136.4	22.5	17.9	33.8	220.1		93	20.0	3.0	27.0	137.0	21.5	21.7	32.7	219.0
30	20.0	3.0	27.0	136.3	22.5	18.0	33.7	220.1		94	20.0	3.0	27.0	136.9	21.6	21.7	32.8	219.2
31	20.0	3.0	27.0	136.5	22.4	18.1	33.9	219.7		95	20.0	3.0	27.0	137.1	21.5	21.8	32.8	219.1
32	20.0	3.0	27.0	136.4	22.5	18.2	34.0	219.8		96	20.0	3.0	27.0	137.0	21.6	21.8	32.7	219.2
33	20.0	3.0	27.0	136.4	22.4	18.3	33.8	220.0		97	20.0	3.0	27.0	137.0	21.6	21.9	32.7	218.9
34	20.0	3.0	27.0	136.4	22.4	18.3	33.9	220.0		98	20.0	3.0	27.0	137.0	21.6	21.9	32.8	219.3
35	20.0	3.0	27.0	136.5	22.4	18.4	33.9	220.0		99	20.0	3.0	27.0	137.0	21.6	21.9	32.7	219.4
36	20.0	3.0	27.0	136.5	22.3	18.5	33.5	220.0		100	20.0	3.0	27.0	137.1	21.5	22.0	32.8	219.1
37	20.0	3.0	27.0	136.5	22.3	18.6	33.4	219.9		200	20.0	3.0	27.0	137.9	21.3	24.6	32.1	217.8
38	20.0	3.0	27.0	136.5	22.4	18.6	33.6	219.6		300	20.0	3.0	27.0	138.6	21.0	26.4	32.1	216.7
39	20.0	3.0	27.0	136.5	22.3	18.7	33.8	219.6		400	20.0	3.0	27.0	139.3	20.8	27.9	31.7	215.7
40	20.0	3.0	27.0	136.6	22.3	18.8	33.5	219.7		500	20.0	3.0	27.0	139.8	20.7	29.0	31.4	215.0
41	20.0	3.0	27.0	136.6	22.2	18.9	33.7	219.7		600	20.0	3.0	27.0	140.3	20.5	30.1	31.4	214.2
42	20.0	3.0	27.0	136.6	22.3	18.9	33.8	219.7		700	20.0	3.0	27.0	140.4	20.5	31.6	32.2	214.0
43	20.0	3.0	27.0	136.6	22.2	19.0	33.6	219.6		800	20.0	3.0	27.0	140.6	20.5	32.8	32.4	213.6
44	20.0	3.0	27.0	136.6	22.3	19.1	33.4	219.6		900	20.0	3.0	27.0	141.0	20.5	33.6	32.2	213.0
45	20.0	3.0	27.0	136.6	22.1	19.2	33.7	219.8		1 000	20.0	3.0	27.0	141.4	20.4	34.3	32.2	212.5
46	20.0	3.0	27.0	136.6	22.2	19.2	33.4	219.7		2 000	20.0	3.0	27.0	144.1	20.1	41.0	31.8	208.5
47	20.0	3.0	27.0	136.7	22.1	19.3	33.4	219.5		3 000	20.0	3.0	27.0	146.9	19.4	46.2	32.7	204.4
48	20.0	3.0	27.0	136.6	22.1	19.4	33.7	219.5		4 000	20.0	3.0	27.0	148.8	19.2	50.6	32.5	201.7
49	20.0	3.0	27.0	136.7	22.1	19.4	33.3	219.6		5 000	20.0	3.0	27.0	150.0	19.4	54.3	32.4	199.9
50	20.0	3.0	27.0	136.7	22.1	19.5	33.3	219.7		6 000	20.0	3.0	26.9	151.3	19.3	58.3	32.7	198.0
51	20.0	3.0	27.0	136.6	22.1	19.5	33.5	219.5		7 000	20.0	3.0	27.0	152.8	19.3	61.7	33.1	196.3
52	20.0	3.0	27.0	136.6	22.0	19.7	33.5	219.7		8 000	20.0	3.0	27.0	153.8	19.4	65.3	33.6	194.9
53	20.0	3.0	27.0	136.7	22.0	19.7	33.5	219.9		9 000	20.0	3.0	27.0	154.7	19.5	68.5	34.2	193.7
54	20.0	3.0	27.0	136.7	22.0	19.8	33.6	219.6		10 000	20.0	3.0	27.0	155.7	19.8	71.2	34.5	192.6
55	20.0	3.0	27.0	136.7	22.1	19.9	33.4	219.8		11 000	20.0	3.0	27.0	156.5	19.9	74.4	34.7	191.6
56	20.0	3.0	27.0	136.7	22.0	19.9	33.6	219.4		12 000	20.0	3.0	26.9	156.7	19.7	78.2	34.3	191.1
57	20.0	3.0	27.0	136.7	21.9	19.9	33.5	219.5		13 000	20.0	3.0	26.9	157.2	19.6	81.4	34.3	190.6
58	20.0	3.0	27.0	136.7	22.0	20.0	33.5	219.6		14 000	20.0	3.0	26.9	157.7	19.6	84.6	34.2	190.0
59	20.0	3.0	27.0	136.6	21.9	20.1	33.4	219.6		15 000	20.0	3.0	26.9	158.8	19.6	86.6	34.4	188.6
60	20.0	3.0	27.0	136.7	21.9	20.2	33.3	219.9		16 000	20.0	3.0	26.9	159.3	19.6	89.8	33.7	188.1
61	20.0	3.0	27.0	136.7	21.9	20.2	33.2	219.7		17 000	20.0	3.0	26.9	159.5	19.5	92.7	33.6	187.8
62	20.0	3.0	27.0	136.8	21.9	20.3	33.2	219.5		18 000	20.0	3.0	26.9	159.8	19.3	96.4	33.7	187.5
63	20.0	3.0	27.0	136.7	21.9	20.3	33.2	219.6		19 000	20.0	3.0	26.9	160.4	19.4	99.0	33.5	186.8
64	20.0	3.0	27.0	136.8	21.9	20.4	33.3	219.5	l	20 000	20.0	3.0	26.9	160.6	19.3	101.5	33.4	186.6

MG-007-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 40 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	EF (HE)	С∀ εг (%)	ध्म (µध)	СV ар (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ET (HE)	CV εг (%)	EP (HE)	СV ар(%)	Er (MPa)
1	20.0	4.0	36.0	182.6	15.0	8.3	29.1	219.0	65	20.0	4.0	36.0	183.1	13.8	15.5	40.0	218.9
2	20.0	4.0	35.9	183.2	14.7	8.6	26.8	218.0	66	20.0	4.0	36.0	183.0	13.8	15.7	40.2	219.0
3	20.0	4.0	36.0	183.5	14.5	8.9	26.7	217.7	67	20.0	4.0	36.0	183.0	13.8	15.7	40.5	218.9
4	20.0	4.0	36.0	183.7	14.6	9.2	25.5	217.6	68	20.0	4.0	36.0	183.0	13.7	15.8	40.3	218.9
5	20.0	4.0	36.0	183.6	14.5	9.5	25.2	217.7	69	20.0	4.0	36.0	183.0	13.8	15.9	40_8	218.9
6	20.0	4.0	36.0	183.9	14.4	9.6	25.2	217.4	70	20.0	4.0	36.0	183.1	13.9	15.9	40.5	218.8
7	20.0	4.0	36.0	183.7	14.3	9.9	25.3	217.7	71	20.0	4.0	36.0	183.0	13.8	16.0	40.9	219.0
8	20.0	4.0	36.0	183.8	14.3	10.0	25.0	217.6	72	20.0	4.0	36.0	183.1	13.7	16.0	41.2	218.7
9	20.0	4.0	36.0	183.9	14.2	10.3	24.6	217.6	73	20.0	4.0	36.0	183.1	13.8	16.0	41.4	218.7
10	20.0	4.0	36.0	183.8	14.2	10.5	24.8	217.6	74	20.0	4.0	36.0	183.1	13.7	16.0	41.5	218.8
11	20.0	4.0	36.0	183.8	14.2	10.7	24.6	217.7	75	20.0	4.0	36.0	183.1	13.8	16.1	41.4	218.7
12	20.0	4.0	36.0	183.7	14.2	10.8	24.3	217.9	76	20.0	4.0	36.0	183.2	13.8	16.2	41.5	218.8
13	20.0	4.0	36.0	183.7	14.3	10.9	24.5	217.9	70	20.0	4.0	36.0	183.2	13.8	16.1	41.7	218.7
14	20.0	4.0	30.0	183.3	14.3	11.1	24.0	218.1	78	20.0	4.0	30.0	183.0	13.7	10.3	41.0	219.0
15	20.0	4.0	36.0	103.3	14.3	11.3	24.0	∠18.0 219.1	90	20.0	4.0	30.0	103.1	13.7	16.4	41.9	218.7
17	20.0	4.0	36.0	193.5	14.2	11.4	24.0	218.1	81	20.0	4.0	36.0	193.0	13.7	16.5	41.7	210.5
18	20.0	4.0	36.0	183.5	14.2	11.7	25.1	218.1	82	20.0	4.0	36.0	183.1	13.7	16.5	42.0	219.0
19	20.0	4.0	36.0	183.5	14.3	11.7	25.3	218.2	83	20.0	4.0	36.0	183 1	13.7	16.6	41.9	218.9
20	20.0	4.0	36.0	183.5	14.2	11.9	25.2	218.1	84	20.0	4.0	36.0	183.0	13.8	16.6	42.2	218.9
21	20.0	4.0	36.0	183.4	14.3	12.0	25.3	218.2	85	20.0	4.0	36.1	183.0	13.7	16.6	42.3	219.0
22	20.0	4.0	36.0	183.3	14.3	12.1	24.0	218.4	86	20.0	4.0	36.0	183.1	13.7	16.6	42.3	218.7
23	20.0	4.0	36.0	183.4	14.3	12.3	24.2	218.2	87	20.0	4.0	36.0	183.1	13.8	16.6	42.5	218.7
24	20.0	4.0	36.0	183.4	14.2	12.4	24.5	218.2	88	20.0	4.0	36.0	183.2	13.6	16.7	42.8	218.6
25	20.0	4.0	36.0	183.4	14.0	12.6	25.1	218.2	89	20.0	4.0	36.0	183.1	13.7	16.7	42.7	218.9
26	20.0	4.0	36.0	183.4	14.0	12.6	25.3	218.2	90	20.0	4.0	36.0	183.1	13.7	16.7	42.7	218.8
27	20.0	4.0	36.0	183.4	14.0	12.8	25.7	218.4	91	20.0	4.0	36.0	183.1	13.7	16.8	42.6	218.8
28	20.0	4.0	36.0	183.3	14.0	12.9	25.8	218.4	92	20.0	4.0	36.0	183.0	13.7	16.9	42.7	218.8
29	20.0	4.0	36.0	183.3	14.1	12.9	25.7	218.5	93	20.0	4.0	36.0	183.1	13.8	16.9	42.7	218.8
30	20.0	4.0	36.0	183.3	14.1	13.0	25.9	218.4	94	20.0	4.0	36.0	183.1	13.8	16.9	42.9	218.9
31	20.0	4.0	36.0	183.2	14.1	13.1	26.4	218.3	95	20.0	4.0	36.1	183.1	13.8	16.9	43.1	219.0
32	20.0	4.0	36.0	183.2	14.1	13.3	26.3	218.6	96	20.0	4.0	36.0	183.0	13.9	16.9	43.1	219.0
33	20.0	4.0	36.0	183.2	14.0	13.3	26.8	218.7	97	20.0	4.0	36.0	183.0	14.0	17.1	41.5	219.0
34	20.0	4.0	36.0	183.1	14.0	13.5	27.0	218.7	98	20.0	4.0	36.0	183.2	13.6	17.0	42.5	218.6
35	20.0	4.0	36.0	183.1	14.1	13.5	27.5	218.6	99	20.0	4.0	36.0	183.3	13.7	17.0	42.6	218.5
	20.0	4.0	36.0	183.1	14.1	13.6	27.4	218.6	100	20.0	4.0	36.0	183.3	13.6	17.1	42.2	218.6
3/	20.0	4.0	36.0	183.1	14.1	13.7	27.9	218.7	200	20.0	4.0	36.0	183.8	13.4	19.4	42.2	218.0
	20.0	4.0	30.0	103.1	14.0	13.0	27.0	210.0	400	20.0	4.0	30.0	104.2	13.4	21.2	40.3	217.0
40	20.0	4.0	36.0	193.1	14.2	13.0	28.0	218.8	500	20.0	4.0	36.1	195.1	13.1	22.5	35.3	210.1
40	20.0	4.0	36.0	183.0	14.2	13.9	20.5	218.8	600	20.0	4.0	36.1	185.8	13.0	24.5	37.4	215.8
42	20.0	4.0	36.0	183.0	14.1	14.0	30.8	218.8	700	20.0	4.0	36.1	186.0	12.9	25.6	36.6	215.6
43	20.0	4.0	36.0	183.0	14.0	13.9	31.4	218.9	800	20.0	4.0	36.1	186.3	12.9	26.5	35.8	215.2
44	20.0	4.0	36.0	182.9	14,1	14.1	32.0	219.0	900	20.0	4.0	36.1	186.7	12.9	27.2	35.3	214.7
45	20.0	4.0	36.0	183.0	14.1	14.1	32.4	219.0	1 000	20.0	4.0	36.1	187.1	12.8	28.0	35.0	214.4
46	20.0	4.0	36.0	182.9	14.1	14.1	32.8	218.9	2 000	20.0	4.0	36.1	189.3	12.4	34.3	31.7	211.8
47	20.0	4.0	36.0	182.8	14.0	14.3	33.1	219.3	3 000	20.0	4.0	36.1	191.6	120	39.7	29.4	209.3
48	20.0	4.0	36.0	182.8	14.0	14.3	33.9	219.2	4 000	20.0	4.0	36.1	193.3	11.9	44.4	27.9	207.5
49	20.0	4.0	36.1	182.8	14.1	14.4	34.4	219.3	5 000	20.0	4.0	36.1	194.6	11.6	48.8	27.0	206.1
50	20.0	4.0	36.0	183.0	13.9	14.4	35.5	218.7	6 000	20.0	4.0	36.1	195.7	11.3	53.4	27.4	205.0
51	20.0	4.0	36.0	183.0	13.9	14.5	36.0	218.9	7 000	20.0	4.0	36.1	196.9	11.2	57.0	26.8	203.6
52	20.0	4.0	36.0	183.1	13.9	14.6	36.7	218.8	8 000	20.0	4.0	36.1	197.4	11.0	61.1	26.1	203.2
53	20.0	4.0	36.0	183.0	14.0	14.8	37.2	218.8	9 000	20.0	4.0	36.1	198.3	10.8	64.5	26.3	202.3
54	20.0	4.0	36.0	183.0	13.9	14.8	37.8	218.9	10 000	20.0	4.0	36.1	199.0	10.8	67.9	25.4	201.5
55	20.0	4.0	36.0	183.0	13.8	14.8	37.8	218.9	11 000	20.0	4.0	36.1	199.7	10.4	/1.1	25.5	200.9
56	20.0	4.0	36.0	182.9 182.6	13.9	14.9	38.1	219.0	12 000	20.0	4.0	36.1	200.4	10.2	/4.0 77.0	25.3	200.0
5/	20.0	4.0	36.U 20.0	183.0	13.9	15.0	- 38.3 	218.8	13000	20.0	4.U	36.1 26.4	201.1	10.1	11.0	25.0	199.5
58	20.0	4.0	30.0	183.1 193.0	13.8	15.0	38.5 20.4	218.9	14 000	20.0	4.U	30.1 20:1	201.1	10.1	80.0	24.9	199.4
- 59 - 60	20.0 20.0	4.U 4.0	30.1 3e n	182.9	13.8	15.2	38.4 30 E	219.2	16 000	20.0 20.0	4.U A 0	30.1 36:4	201.7	10.0	8∠/ g∈ o	24./ 24.5	1985-8
61	20.0	4.0	36.0	193.0	13.9	15.3	20.0	210.0	17 000	20.0	4.0	36.1	201.0	ə.u 0.7	99.4	24.3	109.1
60	20.0	4.0	36.0	193.1	13.9	15.3	30.0	219.6	18000	20.0	40	36.1	202.3	9.6	91.4	24.1	197.9
63	20.0	4.0	36.0	183 1	13.9	15.3	39.7	218.7	19 000	20.0	4.0	36.1	202.9	96	94.3	23.9	197.8
64	20.0	4 0	36.0	183 1	13.8	15.5	39.7	219.0	20 000	20.0	4.0	36.1	202.5	9.6	97.3	23.6	198 1
	20.0	1.9			.0.0	.0.0	30.1	2.0.0		20.0				2.0	07.0	20.0	

MG-007-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 50 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ET (HE)	CV EF (%)	(JU) (JI)	CV ap (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ET (HE)	CV EF (%)	EP (HE)	CV εφ (%)	Er (MPa)
1	20.0	5.0	44.6	217.8	7.7	5.8	38.7	227.6	65	20.0	5.0	44.7	218.6	7.8	10.7	39.1	227.3
2	20.0	5.0	44.6	218.9	7.8	5.8	34.0	226.6	66	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	10.8	39.1	227.4
3	20.0	5.0	44.6	219.0	7.7	5.7	32.2	226.3	67	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	10.8	39.6	227.4
4	20.0	5.0	44.6	218.9	7.8	5.9	30.7	226.5	68	20.0	5.0	44.7	218.6	7.9	10.8	39.4	227.3
5	20.0	4.9	44.7	219.1	7.8	5.9	29.4	226.5	69	20.0	5.0	44.7	218.6	7.8	10.9	40.2	227.4
5	20.0	5.0	44.7	219.1	1.1	6.U	29.6	226.5	70	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	10.9	39.8	221.3
8	20.0	5.0	44.7	219.0	7.8	62	29.3 29.4	220.3	72	20.0	5.0	44.7	218.5	7.7	11.0	40.0 39.9	227.4
9	20.0	5.0	44.7	219.2	7.8	63	29.3	226.3	73	20.0	5.0	44 7	218.6	7.8	11.0	40.4	227.4
10	20.0	4.9	44.7	219.1	7.8	6.5	29.6	226.4	74	20.0	5.0	44.7	218.6	7.8	11.1	40.0	227.4
11	20.0	5.0	44.7	219.0	7.7	6.7	30.2	226.7	75	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	11.1	40.3	227.5
12	20.0	5.0	44.7	218.9	7.8	6.9	30.0	226.7	76	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	11.2	40.1	227.4
13	20.0	5.0	44.7	219.0	7.8	6.9	30.5	226.5	17	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	11.2	40.1	227.4
14	20.0	5.0	44.6	219.0	7.8	7.0	30.5	226.5	78	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	11.2	40.5	227.5
15	20.0	5.0	44.7	218.9	7.8	7.2	29.9	226.6	79	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	11.3	40.2	227.4
16	20.0	5.0	44.7	219.0	7.7	7.3	30.7	226.6	80	20.0	5.0	44.7	218.4	7.8	11.3	40.1	227.4
17	20.0	5.0	44.7	218.8	7.7	7.5	30.0	226.9	81	20.0	5.0	44.7	218.4	7.8	11.3	40.3	227.4
18	20.0	5.0	44.7	218.8	1.1	7.5	30.5	226.9 336.0	82	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	11.3	40.3	227.4
20	20.0	5.0	44.7	210.0	77	7.0	30.3	220.5	84	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	11.3	40.2	221.4 227 A
21	20.0	50	44.7	218.8	7.7	7.8	30.3	226.8	85	20.0	5.0	44.7	218.4	7.8	11.3	40.3	227.4
22	20.0	5.0	44.7	218.8	7.7	7.9	30.8	226.9	86	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	11.4	40.5	227.3
23	20.0	5.0	44.7	218.7	7.7	7.9	31.2	227.0	87	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	11.4	40.2	227.3
24	20.0	5.0	44.7	218.6	7.7	8.1	32.0	226.9	88	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	11.5	39.9	227.4
25	20.0	5.0	44.7	218.6	7.7	8.2	32.0	227.0	89	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	11.5	40.0	227.5
26	20.0	5.0	44.7	218.6	7.7	8.2	31.9	227.0	90	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	11.5	40.1	227.4
27	20.0	5.0	44.6	218.5	7.7	8.4	32.8	227.1	91	20.0	5.0	44.7	218.4	7.8	11.5	39.8	227.4
28	20.0	5.0	44.7	218.5	7.7	8.5	32.9	227.2	92	20.0	5.0	44.7	218.3	7.8	11.6	39.6	227.6
29	20.0	5.0	44.6	218.5	1.1	8.0	32.0	227.0	93	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	11.6	39.8	221.4
30	20.0	5.0	44.0	210.4	7.7	0.) 9.9	33.4	227.1	94	20.0	5.0	44.)	210.4	7.6	11.6	40.1	221.3 227.4
32	20.0	5.0	44.6	218.4	7.7	8.9	35.0	227.3	96	20.0	5.0	44.7	218.4	7.7	11.7	39.9	227.6
33	20.0	5.0	44.7	218.4	7.7	8.9	34.8	227.4	97	20.0	5.0	44.7	218.4	7.8	11.7	39.5	227.5
34	20.0	5.0	44.7	218.4	7.7	8.9	33.7	227.4	98	20.0	5.0	44_6	218.5	7.8	11.6	40.1	227.2
35	20.0	5.0	44.7	218.4	7.7	9.0	33.7	227.3	99	20.0	5.0	44.7	218.5	7.7	11.7	39.9	227.5
36	20.0	5.0	44.7	218.4	7.7	9.1	34.5	227.4	100	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	11.7	40.1	227.3
37	20.0	5.0	44.7	218.4	7.7	9.1	34.4	227.3	200	20.0	5.0	44.7	218.6	7.7	13.5	38.3	227.3
38	20.0	5.0	44.7	218.3	1.1	9.2	33.9	227.3	300	20.0	5.0	44.7	219.2	1.1	14.8	37.1	226.7
39	20.0	5.0	44.7	218.4	1.1	9.3	33.7	227.3	400	20.0	5.0	44.7	219.7	1.1	16.4	34.8	220.2
40	20.0	5.0	44.7	218.4	7.8	9.4	34.3	227.3	600	20.0	5.0	44.7	220.2	7.7	17.2	32.4	225.0
42	20.0	5.0	44.7	218.4	7.7	9.4	33.6	227.5	700	20.0	5.0	44.7	220.9	7.5	17.8	32.9	225.0
43	20.0	5.0	44.7	218.4	7.7	9.5	33.8	227.5	800	20.0	5.0	44.7	221.1	7.4	18.7	31.8	224.8
44	20.0	5.0	44.7	218.5	7.7	9.5	34.1	227.3	900	20.0	5.0	44.7	221.3	7.4	19.3	31.4	224.7
45	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	9.5	34.4	227.3	1 000	20.0	5.0	44.7	221.4	7.3	20.0	30.7	224.5
46	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	9.5	34.4	227.3	2 000	20.0	5.0	44.7	223.4	7.1	25.4	28.3	222.5
47	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	9.6	33.8	227.4	3 000	20.0	5.0	44.7	225.3	7.0	29.3	25.5	220.7
48	20.0	5.0	44.6	218.6	7.8	9.6	34.1	227.1	4 000	20.0	5.0	44.8	227.0	6.9	32.0	24.1	219.1
49	20.0	3.U 5.0	44.7	∠18.5 210 5	1.8	9.7	- 34.J 35.1	221.3	6 000	20.0 20.0	3.U 5.0	44./ AA 7	∠278.0 2/216.0	0.9 7 0	33.4 30 n	22.1	∠18.1 217.2
51	20.0	50	44.7	210.J 219.6	7.9	9.7 9.9	34.7	227.3	7 000	20.0	50	44.8	229.0	69	30.9 49.7	20.1	217.2
52	20.0	50	44.7	218.7	7.8	98	34.8	227.3	8 000	20.0	50	44.8	229.9	68	46.0	20.4	216.4
53	20.0	5.0	44.7	218.6	7.8	10.0	35.3	227.2	9 000	20.0	5.0	44.8	230.8	6.8	47.9	20.6	215.6
54	20.0	5.0	44.7	218.6	7.8	10.0	35.7	227.2	10 000	20.0	5.0	44.8	231.3	6.6	50.3	19.7	215.1
55	20.0	5.0	44.7	218.6	7.8	10.1	36.2	227.3	11 000	20.0	5.0	44.8	231.8	6.6	52.7	19.5	214.7
56	20.0	5.0	44.7	218.7	7.8	10.1	36.1	227.2	12 000	20.0	5.0	44.8	232.2	6.5	55.0	18.4	214.4
57	20.0	5.0	44.7	218.6	7.8	10.2	36.4	227.1	13 000	20.0	5.0	44.8	232.7	6.5	56.9	18.8	213.9
58	20.0	5.0	44.7	218.6	7.8	10.3	36.5	227.2	14 000	20.0	5.0	44.7	233.0	6.4	59.2	18.3	213.6
⁵⁹	20.0	5.0	44.7	218.5	7.8	10.3	36.8	227.4	15 000	20.0	5.0	44.8	233.2	6.3	61.5 en n	18.2	213.4
61	20.0	5.0	44.7	∠18.5 219.6	7.8 7.9	10.4	ə/./ 39.6	221.4	17,000	20.0	5.0	44./ AA 9	233.7 234.0	0.3 6.3	03.3 65.2	17.4	212.9
62	20.0	5.0	44.7	218.0	7.8 7.9	10.5	38.6	221.2 227 A	18000	20.0	5.0	44.9	234.0	0.0 6 3	67 1	16.2	212.7
63	20.0	5.0	44.7	218.6	7.8	10.6	38.6	227.3	19 000	20.0	5.0	44.7	234.7	6.2	69.2	15.9	212.1
64	20.0	5.0	44.7	218.6	7.8	10.7	38.8	227.2	20 000	20.0	5.0	44.8	234.9	6.0	71.0	16.1	211.8
L									l								

MG-007-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 40 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV er (%)	ह्या (मह)	CV 20 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV er (%)	ह्या (प्रह)	CV 80 (%)	Er (MPa)
1	35.0	4.0	36.1	116.1	12.3	30.6	23.0	345.7	65	35.0	4.0	36.2	114.7	12.3	36.8	36.8	350.5
2	35.0	4.0	36.1	115.8	12.3	32.3	25.4	346.8	66	35.0	4.0	36.2	114.6	12.5	37.4	34.3	351.0
3	35.0	4.1	36.1	115.5	12.2	33.3	27.6	347.7	67	35.0	4.0	36.2	114.6	12.3	38.4	31.0	350.8
4	35.0	4.0	36.1	115.4	12.2	33.9	29.2	348.1	68	35.0	4.0	36.2	114.9	12.2	38.9	29.3	349.9
5	35.0	4.0	36.1	115.5	12.0	34.1	30.7	348.0	69	35.0	4.0	36.2	114.9	12.1	39.2	28.5	350.0
6	35.0	4.0	36.1	115.3	12.2	34.4	31.5	348.3	70	35.0	4.0	36.2	115.0	12.0	39.4	28.2	349.7
7	35.0	4.0	36.2	115.2	12.0	34.6	32.4	349.0	71	35.0	4.0	36.2	115.0	12.0	39.4	28.0	349.6
8	35.0	4.0	36.1	115.1	12.2	34.7	32.8	349.1	72	35.0	4.0	36.2	115.0	11.9	39.5	27.8	349.5
9	35.0	4.0	36.1	115.0	12.1	34.9	33.2	349.2	73	35.0	4.0	36.2	115.0	11.9	39.6	27.6	349.7
10	35.0	4.0	36.1	115.0	12.2	35.0	33.6	349.2	74	35.0	4.0	36.1	115.1	120	39.6	27.6	349.1
11	35.0	4.0	36.1	114.9	121	35.2	33.7	349.7	75	35.0	4.0	36.1	115.0	11.9	39.8	27.4	349.3
12	35.0	4.0	36.1	115.0	12.2	35.2	34.2	349.3	76	35.0	4.0	36.2	115.0	11.9	39.7	27.4	349.4
13	35.0	4.0	36.1	114.8	12.1	35.4	34.4	349.9	77	35.0	4.0	36.2	115.0	12.0	39.8	27.3	350.0
14	35.0	4.0	36.1	114.8	12.1	35.5	34.5	350.0	78	35.0	4.0	36.2	115.0	12.0	39.9	27.2	349.5
15	35.0	4.0	36.1	114.8	121	35.5	34.9	349.5	79	35.0	4.0	36.1	115.0	120	39.9	27.2	349.4
16	35.0	4.0	36.2	115.0	120	35.6	35.1	349.8	80	35.0	4.0	36.1	115.0	120	39.9	27.1	349.4
17	35.0	4.0	36.2	114.9	121	35.7	35.3	349.9	81	35.0	4.0	36.1	115.1	121	39.9	27.2	349.2
18	35.0	4.0	36.1	114.9	12.2	35.8	35.3	349.6	82	35.0	4.0	36.2	115.0	120	40.0	27.2	349.5
19	35.0	4.0	36.1	114.8	12.0	35.8	35.3	350.0	83	35.0	4.0	36.1	115.1	12.1	39.9	27.2	349.2
20	35.0	4.0	36.2	115.0	12.2	35.8	35.7	349.7	84	35.0	4.0	36.2	115.1	120	40.0	27.2	349.2
21	35.0	4.0	36.2	114.9	121	35.8	35.9	349.9	85	35.0	4.0	36.2	115.0	120	40.0	27.2	349.6
22	35.0	4.0	36.2	114.9	121	35.9	35.9	350.2	86	35.0	4.0	36.2	115.0	120	40.1	27.2	349.4
23	35.0	4.0	36i.1	114.9	122	35.9	36.1 วคว	349.5	8/	35.0	4.0	36.1 วศา	115.0	120	40.1	21.2	349.2
24	30.0	4.0	30.2	114.9	120	33.9	30.3	330.0	88	30.0	4.0	30.2	115.0	121	40.1	27.3	349.5
23	33.0	4.0	30.2	113.0	120	33.9	30.0	349.3	89	33.0	4.0	30.2	115.0	120	40.1	27.3	349.7
20	35.0	4.0	30.1	114.9	120	33.9	30.3	349.3 240.0	90	35.0	4.0	30.1	115.0	121	40.2	27.3	349.3
27	35.0	4.0	36.1	114.9	12.0	36.0	36.5	349.5	02	35.0	4.0	36.2	114.9	121	40.2	27.9	349.7
20	35.0	4.0	36.2	114.9	120	36.0	36.6	349.8	93	35.0	4.0	36.2	114.9	122	40.3	29.0	350 1
30	35.0	4.0	36.1	114.9	120	36.0	36.8	349.6	94	35.0	4.0	36.2	114.9	12.3	40.4	28.0	350.0
31	35.0	4.0	36.1	114.9	12.0	36.1	36.7	349.2	95	35.0	4.0	36.2	114.8	12.3	40.4	28.2	350.2
32	35.0	4.0	36.2	115.0	12.0	36.0	37.0	349.5	96	35.0	4.0	36.2	114.8	12.2	40.4	28.5	350.2
33	35.0	4.0	36.1	115.0	12.0	36.0	37.1	349.4	97	35.0	4.0	36.1	114.7	12.3	40.4	28.5	350.3
34	35.0	4.0	36.1	115.0	12.1	36.1	37.1	349.3	98	35.0	4.0	36.2	114.8	12.3	40.5	28.6	350.5
35	35.0	4.0	36.2	115.0	12.0	36.1	37.1	349.6	99	35.0	4.0	36.2	114.7	12.4	40.5	28.7	350.4
36	35.0	4.0	36.2	115.0	12.0	36.1	37.2	349.9	100	35.0	4.0	36.2	114.6	12.3	40.6	28.8	351.0
37	35.0	4.0	36.2	115.0	11.9	36.2	37.2	349.6	200	35.0	4.0	36.2	115.1	12.6	40.9	30.8	349.3
38	35.0	4.0	36.2	115.1	120	36.1	37.2	349.3	300	35.0	4.0	36.2	116.2	124	40.7	31.9	346.1
39	35.0	4.0	36.1	114.9	12.1	36.1	37.2	349.5	400	35.0	4.0	36.2	116.8	12.4	40.5	32.7	344.3
40	35.0	4.0	36.1	115.0	120	36.3	37.2	349.5	500	35.0	4.0	36.2	117.4	12.4	40.4	33.1	342.8
41	35.0	4.0	36.1	114.9	12.0	36.2	37.3	349.6	600	35.0	4.0	36.2	117.9	12.4	40.2	33.3	341.3
42	35.0	4.0	36.2	115.0	12.1	36.3	37.2	349.6	700	35.0	4.0	36.2	118.3	12.4	40.1	34.0	339.9
43	35.0	4.0	36.1	114.9	121	36.2	37.3	349.6	800	35.0	4.0	36.2	118.6	123	40.1	34.1	339.1
44	35.0	4.0	36.1	115.0	11.9	36.2	37.3	349.5	900	35.0	4.0	36.2	119.0	12.4	39.9	34.4	338.1
45	35.0	4.0	36.2	115.0	121	36.3	37.3	349.7	1 000	35.0	4.0	36.2	119.5	123	39.7	34.6	336.6
46	35.0	4.0	36.2	115.0	120	36.2	37.5	349.8	2 000	35.0	4.0	36.2	122.7	120	38.4	37.3	328.0
4/	33.0	4.U	30.1	114.9	120	36.2	37.8	349.6	3 000	33.0	4.0	36.2	124.8	11.8	3/.1 50 0	39.4	322.5
48	33.U 35.0	4.0	30.1	113.0	122	36.Z 26.2	37.1 37.6	349.2 340.0	5 000	33.U 35.0	4.U 4.0	30.Z 26.2	126.U 126.E	11.9	30.8 36.5	43.U 47.2	3 19.4 249.4
49 50	aa u	4.0	30.2 36:9	114.3	124	30.3 36.3	37.0	349.9 350.0	6 000	as o Se o	4.0	30.2 36.2	120.0 127.6	124	30.3 36 A	47.2	316.1
51	35.0	4.0	36.1	114.9	12.2	36.2	37.8	350.0	7 000	35.0	4.0	36.2	129.7	123	35.2	51.0	312.4
52	35.0	4.0	36.1	115.0	121	36.3	37.9	349.4	8 000	35.0	4.0	36.2	120.7	12.1	34.6	53.2	310.5
53	35.0	4.0	36.1	114.9	122	36.3	38.0	349.7	9 000	35.0	4.0	36.2	130.7	121	33.8	55.0	308.2
54	35 0	40	36.1	114.9	12.1	36.3	38.0	349 7	10 000	35.0	40	36.2	131.5	11.9	33.2	56.9	306.2
55	35.0	4.0	36.1	114.9	12.1	36.4	38.0	349.7	11 000	35.0	4.0	36.2	132.4	11.7	32.6	58.3	304.2
56	35.0	4.0	36.2	114.9	12.2	36.3	37.9	350.1	12 000	35.0	4.0	36.2	133.5	11.2	31.8	59.6	301.7
57	35.0	4.0	36.1	114.8	12.1	36.3	38.0	349.9	13 000	35.0	4.0	36.2	134.1	11.1	31.1	61.2	300.3
58	35.0	4.0	36.2	114.8	12.2	36.4	38.0	350.2	14 000	35.0	4.0	36.2	134.7	10.9	30.5	63.3	298.9
59	35.0	4.0	36.2	114.9	12.2	36.4	38.0	349.9	15 000	35.0	4.0	36.2	135.5	10.6	29.8	64.7	297.2
60	35.0	4.0	36.1	114.7	12.1	36.4	38.0	350.3	16 000	35.0	4.0	36.2	136.3	10.7	28.6	68.4	295.3
61	35.0	4.0	36.2	114.8	12.1	36.4	38.0	350.1	17 000	35.0	4.0	36.2	137.0	10.8	27.2	72.8	293.9
62	35.0	4.0	36.2	114.9	12.1	36.4	38.0	350.2	18 000	35.0	4.0	36.2	137.9	10.6	27.2	72.9	291.8
63	35.0	4.0	36.2	114.7	12.1	36.5	37.9	350.4	19 000	35.0	4.0	36.2	138.3	10.8	27.7	72.4	291.0
64	35.0	4.0	36.2	114.8	12.2	36.5	37.8	350.5	20 000	35.0	4.0	36.2	138.7	11.2	27.5	73.3	290.0

MG-007-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 60 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	EF (µE)	CV er (%)	EP (JE)	CVερ(%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	EF (µE)	CV er (%)	EP (µE)	CV ερ (%)	Er (MPa)
1	35.0	6.0	53.9	168.8	10.2	9.0	22.1	354.9	65	35.0	6.0	53.9	168.1	8.5	12.6	17.1	356.6
2	35.0	6.0	53.9	168.7	9.8	9.2	19.6	355.2	66	35.0	6.0	53.9	168.2	8.5	12.7	17.4	356.5
3	35.0	6.0	53.9	168.7	9.6	9.1	14.6	354.9	67	35.0	6.0	53.9	168.2	8.5	12.7	17.5	356.6
4	35.0	6.0	53.9	168.8	9.5	9.2	13.6	355.0	68	35.0	6.0	53.9	168.3	8.4	12.7	17.6	356.1
5	35.0	6.0	53.9	168.9	9.5	9.2	14.7	354.5	69	35.0	6.0	53.9	168.4	8.3	12.7	17.5	356.0
6	35.0	6.0	53.9	168.9	9.3	9.4	13.9	354.6	70	35.0	6.0	53.9	168.5	8.4	12.7	17.4	355.9
7	35.0	6.0	53.9	168.9	9.1	9.5	13.6	354.8	71	35.0	6.0	54.0	168.5	8.3	12.7	17.6	355.9
8	35.0	6.0	53.9	168.7	9.1	9.7	13.1	355.1	72	35.0	6.0	53.9	168.6	8.3	12.7	17.9	355.7
9	35.0	6.0	53.9	168.8	9.1	9.8	13.5	354.7	73	35.0	6.0	53.9	168.6	8.4	12.7	17.6	355.8
10	35.0	6.0	53.9	168.9	9.0	9.9	13.6	354.7	74	35.0	6.0	53.9	168.5	8.3	12.8	17.8	355.7
11	35.0	6.0	53.9	168.8	9.0	9.9	13.4	355.0	75	35.0	6.0	53.9	168.6	8.3	12.7	18.1	355.7
12	35.0	6.0	53.9	168.7	8.9	10.1	13.7	355.0	76	35.0	6.0	53.9	168.6	8.4	12.8	18.2	355.6
13	35.0	6.0	53.9	168.7	8.9	10.1	14.5	355.2	11	35.0	6.0	53.9	168.6	8.4	12.8	18.5	355.5
14	35.0	6.0	53.9	168.7	8.9	10.3	16.1	355.0	78	35.0	6.0	53.9	168.5	8.4	12.8	18.8	355.7
15	35.0	6.0	53.9	168.8	8.9	10.4	17.5	355.1	79	35.0	6.0	53.9	168.6	8.4	12.8	18.9	355.4
16	35.0	6.0	53.9	168.8	8.9	10.5	18.2	354.9	80	35.0	6.0	53.9	168.6	8.3	12.8	18.8	355.6
17	35.0	6.0	53.9	168.7	8.8	10.7	18.9	355.3	81	35.0	6.0	53.9	168.5	8.5	12.9	19_2	355.8
18	35.0	6.0	53.9	168.7	8.9	10.7	19.7	355.1	82	35.0	6.0	53.9	168.5	8.4	12.9	18.9	355.8
19	35.0	6.0	53.9	168.8	8.9	10.8	20.3	355.0	83	35.0	6.0	53.9	168.5	8.4	12.9	19.1	355.9
20	35.0	6.0	53.9	168.7	8.8	10.8	18.8	355.2	84	35.0	6.0	53.9	168.5	8.4	13.0	19.3	355.9
21	35.0	6.0	53.9	168.8	8.8	10.7	18.3	354.7	85	35.0	6.0	53.9	168.6	8.4	129	19.4	355.6
22	35.0	6.0	53.9	168.9	8.8	10.8	18.4	354.8	86	35.0	6.0	53.9	168.5	8.3	129	18.8	356.0
23	35.0	6.0	53.9	169.0	8.9	10.8	18.5	354.4	87	35.0	6.0	53.9	168.5	8.3	13.0	18.8	355.9
24	35.0	6.0	53.9	168.9	8.8	10.8	18.1	354.7	88	35.0	6.0	53.9	168.6	8.3	13.0	18.6	355.5
25	35.0	6.0	53.9	168.9	8.8	10.8	18.0	304.7	89	35.0	6.0	53.9	168.5	8.2	13.0	18.4	333.9
26	35.0	6.U 6.0	53.9	169.0	8.8	10.9	16.8	354.5	90	35.0	6.U 6.0	53.9	168.5	8.3	129	18.2	333.9
27	33.0	6.0	55.9	100.9	0.7	11.0	10.5	334.9	91	33.0	6.0	53.9	100.0	0.4	12.0	10.0	333.0
20	35.0	6.0	52.0	100.5	0.0	11.1	15.0	353.2	5Z 02	35.0	6.0	53.5	100.4	0.4	13.0	19.0	350.0
29	35.0	6.0	53.0	169.0	0.0	11.2	15.6	355.0	93 04	35.0	6.0	53.0	169.3	0.4	13.2	20.3	356.1
34	35.0	6.0	53.0	169.9	9.6	11.3	15.0	355.1	05	35.0	6.0	53.0	169.2	8.6	13.2	20.3	356.4
30	35.0	6.0	53.9	168.9	86	11.3	16.3	354.6	96	35.0	6.0	53.9	169.3	85	13.2	20.6	356.3
33	35.0	6.0	53.9	168.9	8.6	11.3	15.9	354.9	97	35.0	6.0	53.9	168.3	85	13.2	20.3	356.4
34	35.0	6.0	53.9	168.9	8.5	11.3	15.6	354.7	98	35.0	6.0	53.9	168.4	8.5	13.1	20.2	356.2
35	35.0	6.0	53.9	168.9	8.6	11.3	15.3	354.6	99	35.0	6.0	53.9	168.5	8.5	13.1	19.3	355.9
36	35.0	6.0	53.9	168.9	8.6	11.3	15.3	354.9	100	35.0	6.0	53.9	168.4	8.5	13.1	19.0	355.9
37	35.0	6.0	53.9	168.9	8.6	11.4	14.8	354.8	200	35.0	6.0	53.9	169.0	8.8	14.1	26.0	354.7
38	35.0	6.0	53.9	168.8	8.6	11.4	15.3	354.9	300	35.0	6.0	53.9	170.2	8.2	14.2	24.6	352.2
39	35.0	6.0	53.9	168.8	8.5	11.5	14.3	355.1	400	35.0	6.0	53.9	170.8	8.1	14.8	24.9	351.1
40	35.0	6.0	53.9	168.8	8.5	11.5	13.6	355.1	500	35.0	6.0	53.9	171.3	8.1	14.9	24.9	349.9
41	35.0	6.0	53.9	168.8	8.5	11.5	13.3	355.1	600	35.0	6.0	53.9	172.0	7.9	15.2	24.4	348.5
42	35.0	6.0	53.9	168.6	8.5	11.6	13.8	355.6	700	35.0	6.0	53.9	172.6	7.8	15.5	25.1	347.3
43	35.0	6.0	54.0	168.6	8.5	11.7	13.6	355.8	800	35.0	6.0	53.9	173.2	7.8	15.6	24.9	346.1
44	35.0	6.0	53.9	168.7	8.5	11.7	13.7	355.6	900	35.0	6.0	53.9	173.5	7.9	16.0	25.9	345.5
45	35.0	6.0	53.9	168.7	8.5	11.7	14.0	355.5	1 000	35.0	6.0	53.9	173.8	7.8	16.3	25.3	344.9
46	35.0	6.0	53.9	168.7	8.5	11.7	13.9	355.3	2 000	35.0	6.1	53.8	176.8	7.7	18.6	28.0	338.7
47	35.0	6.0	53.9	168.7	8.5	11.7	13.8	355.6	3 000	35.0	6.0	53.8	179.5	7.9	20.5	30.5	333.7
48	35.0	6.0	53.9	168.7	8.5	11.8	13.7	355.6	4 000	35.0	6.0	53.9	182.0	7.7	21.7	29.5	329.1
49	35.0	6.0	53.9	168.7	8.5	11.8	13.7	355.3	5 000	35.0	6.0	53.9	184.0	7.7	23.6	28.7	325.6
50	35.0	6.0	53.9	168.7	8.5	11.8	13.7	355.4	6 000	35.0	6.0	53.9	185.8	7.5	25.3	28.8	322.4
51	35.0	6.0	53.9	168.6	8.4	11.9	13.8	355.4	7 000	35.0	6.0	53.9	187.5	7.5	26.8	28.5	319.4
52	35.0	6.0	53.9	168.5	8.4	12.0	13.8	355.6	8 000	35.0	6.0	53.9	188.9	7.5	28.4	28.1	317.0
53	35.0	6.0	53.9	168.4	8.4	12.0	14.1	355.8	9 000	35.0	6.0	53.9	190.6	7.5	29.8	27.5	314.3
54	35.0	6.U	53.9	168.5	8.4	120	14.6	355.9	10 000	35.0	6.0	53.9	191.9	1.5	31.3	27.1	312.1
55	35.U	6.U	53.9	168.5	8.4 C	121	14.4	335.8	11 000	35.U	6.U	53.8	193.1	1.1	33.U 34.7	27.0	310.1
56	35.0	6.U 6.0	53.9	168.4	8.4	121	14.8	355.9	12 000	35.0	6.0	53.9	194.0 195 c	7.8	34.7	26.6 39.9	308.7
5/	33.U 35.0	0.U 6.0	03.9 54.0	108.4	0.4 0.4	122	10.4	0.006 200	14 000	33.U 35.0	0.0	33.8 53.0	195.0	1.9	30.4 30.0	20.0 De 0	307.1 205.4
- 36 En	33.U 35.0	0.V 6 0	34.U 53.0	108.3	0.4	122	10.0	330.3	15 000	33.U 35.0	0.U 6 0	33.8 52.0	190.0	8.0	38.U 30.4	20.8	303.4
60	33.U 35.0	0.U 6.0	53.9 53.0	169.9	0.4 9.4	12.2	15.0	356.2	16 000	33.U 35.0	0.U 6.0	53.8	197.0	a.u 9.2	33.4 A1.0	27.1 26.4	303.9
19	35.0	6.0	53.0	169.2	0.4 9.4	12.3	15.6	356.3	17 000	35.0	6.0	53.0	109.0	0.Z	41.0	20.4	301.0
62	35.0	6.0	54.0	168.2	0.4 8.5	12.3	15.8	356.5	18 000	35.0	6.0	53.8	190.5	0.Z 8.2	-13.1 AA 7	22.2	200.7
63	35.0	6.0	53.0	168.2	84	12.4	15.8	356.5	19 000	35.0	6.0	53.8	200.5	84	45.6	20.7	299.6
64	35.0	6.0	53.9	169.2	84	12.5	16.5	356 4	20,000	35.0	6.0	53.8	201 2	85	47 5	20.4	297.5
	00.V	0.9	00.0	100.2	•. •	120	10.0	000.1		00.9	0.9	00.0	201.2	0.0	17.0	2.0.1	207.0

MG-007-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 80 kPa

1 20 00 10 10 10 10 10 10 10 200 64 76 200 64 76 200 64 76 200 76 20	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV er (%)	ED (UE)	CV 80 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV EF (%)	(JU) CI3	CV 80 (%)	Er (MPa)
2 8.0 1.0 7.5 22.6 1.0 7.5 22.4 1.0 7.5 22.4 1.0 7.5 22.4 1.0 7.5 22.4 1.0 7.5 22.4 1.0 7.5 22.4 1.0 7.5 22.4 1.0 1.0 7.5 22.4 1.0 1.0 1	1	350	80	71.4	225.4	69	89	23.6	352.2	65	350	80	716	223.7	64	20.8	30.3	355.7
1 200 1.0 <th1.0< th=""> 1.0 <th1.0< th=""></th1.0<></th1.0<>	2	35.0	8.0	71.5	225.5	6.9	92	19.6	352.3	66	35.0	8.0	71.5	223.6	63	21.3	27.7	355.6
4 28.0 10 7.5 28.2 10 8.0 10 7.5 28.0 13 27.7 28.0 83.0 10 7.5 28.0 13 27.7 28.0 13 27.7 13.0 13 27.7 14.0 13.0 14.0 13.0 14.0 13.0 14.0 13.0 14.0 13.0 14.0 13.0 14.0 13.0 14.0 13.0 14.0 13.0 14.0 13.0 14.0 13.0 14.0 13.0 14.0 13.0 14.0 13.0 14.0	3	35.0	79	71.5	225.4	7.0	9.5	18.0	352.5	67	35.0	8.0	71.6	223.8	6.4	21.4	24.6	355.6
5 Sice 7.9 7.16 26.2 6.0 6.0 1.0 7.0 0.0 1.0 7.0 0.0 1.0 7.0 0.0 1.0 7.0 0.0 1.0 7.0 0.0 1.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 7.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 <td>4</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.5</td> <td>225.4</td> <td>6.9</td> <td>0.0</td> <td>18.0</td> <td>352.5</td> <td>69</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.5</td> <td>223.0</td> <td>63</td> <td>21.4</td> <td>21.5</td> <td>355.6</td>	4	35.0	8.0	71.5	225.4	6.9	0.0	18.0	352.5	69	35.0	8.0	71.5	223.0	63	21.4	21.5	355.6
0 0.00 1.10 2.52 0.00 1.10 0.	5	35.0	7.0	71.5	223.3	69	3.3	16.0	352.5	60	35.0	9.0	71.5	223.0	63	21.1	21.5	355 4
n 1		33.0	7.5	71.5	223.3	0.5	10.1	10.1	332.3	70	33.0	0.0	71.0	223.0	0.3	22.0	20.0	333.4
1 30.0 10 71.6 20.2 10.0 10.0 71.0 20.0 10.3 20.4 10.4 10.5 9 65.0 10 71.6 20.0 10.7 10.0 10.0 71.6 20.0 10.3 20.4 10.3 20.4 10.3 20.4 10.3 20.4 10.3 20.4 10.3 20.4 10.3 20.4 10.3 20.4 10.4 10.5 20.4 11.4 10.2 11.4 10.2 11.4 10.2 11.4 10.2 11.4 10.2 11.4 10.2 11.4 10.2 11.4 10.2 11.4 10.2 11.4 10.2 11.4 10.2 11.4 10.2 11.4 10.2 11.4 10.2 11.4 10.2 11.4 10.2 11.4 10.2 11.4 10.2 10.4 10.2 10.4 10.2 10.4 10.2 10.4 10.2 10.4 10.2 10.4 10.2 10.4 10.2		33.0	8.0	71.5	223.2	0.8	10.5	13.8	332.7	70	33.0	8.0	71.0	223.7	0.3	22.2	19.5	333.7
a 3.30 0 1.75 220 1.79 2332 1.74 2362 1.09 2215 6.1 2225 7.14 2362 7.14 2362 7.14 2362 7.14 2362 7.15 2237 6.4 226 7.14 2362 7.14 3562 7.14 3562 7.14 3562 7.15 2217 6.4 226 7.16 7.15 7.27 6.4 2267 6.4 226 7.16 3562 16 350 0 7.15 721 6.7 137 136 0 7.15 721 6.4 220 7.17 356 16 350 0 7.15 721 6.7 137 356 0 7.15 721 6.4 220 7.16 356 16 350 0 7.15 721 6.4 220 7.16 221 7.16 356 356 166 360 160 7.15 221 <td></td> <td>33.0</td> <td>8.0</td> <td>71.5</td> <td>223.3</td> <td>6.9</td> <td>10.8</td> <td>11.9</td> <td>332.7</td> <td>71</td> <td>33.0</td> <td>8.0</td> <td>71.0</td> <td>223.8</td> <td>6.3</td> <td>22.3</td> <td>18.7</td> <td>333.0</td>		33.0	8.0	71.5	223.3	6.9	10.8	11.9	332.7	71	33.0	8.0	71.0	223.8	6.3	22.3	18.7	333.0
b b b b c	8	35.0	8.0	/1.5	225.1	5.8	11.2	10.8	353.1	72	35.0	8.0	/1.5	223.9	6.3	22.4	17.8	355.3
10 3.50 10 7.5 7.90 10 7.15 7.90 10.4 7.90 10.4 7.90 10.4 7.90 10.4 7.90 10.4 7.90 </td <td>9</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>/1.5</td> <td>225.0</td> <td>7.0</td> <td>11.8</td> <td>10.8</td> <td>353.3</td> <td>73</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>/1.6</td> <td>223.6</td> <td>6.3</td> <td>22.6</td> <td>17.7</td> <td>355.9</td>	9	35.0	8.0	/1.5	225.0	7.0	11.8	10.8	353.3	73	35.0	8.0	/1.6	223.6	6.3	22.6	17.7	355.9
110 20.0 10.0 71.6 20.1 10.0 71.6 20.0 10.0 71.6 20.1 10.0 20.5 10.0 71.6 20.1 10.0 10.0 20.1 10.0 10.0 10.0 71.5 20.1 10.0 10.0 71.5 20.1 10.0 10.0 71.5 20.1 10.0 10.0 10.0 71.5 20.1 10.0 10.0 10.0 71.5 20.0 10.0 10.0 71.5 20.0 10.0 10.0 71.5 20.0 10.0 10.0 71.5 20.0 10.0 71.6 20.0 10.0 71.6 20.1 10.0 10.0 71.6 20.1 10.0 10.0 71.6 20.0 10.0 71.6 20.0 10.0 71.6 20.0 10.0 71.6 20.0 10.0 71.6 20.0 10.0 71.6 20.0 10.0 71.6 20.0 10.0 71.6 20.1 71.6 20.0 10.0	10	35.0	8.0	/1.5	225.0	6.9	125	14.1	353.2	74	35.0	8.0	71.5	223.7	6.4	22.6	17.1	355.7
12 8.0 0.0 7.15 22.1 6.7 12.2 17.5 33.2 7.7 33.0 0.0 7.15 22.1 6.4 22.7 16.4 22.7 16.4 22.7 16.4 22.7 16.4 22.7 16.4 22.7 16.4 22.7 16.4 22.7 16.4 22.7 17.6 23.6 16 83.0 0.0 7.1.5 22.0.1 6.7 14.6 23.0 14.6 22.0 16.4 22.1 17.6 23.6 16 83.0 0.0 7.1.5 22.0 17.6 23.6 10.0 7.7.6 23.6 10.0 7.7.6 23.6 10.0 7.7.6 23.6 10.0 7.7.6 23.6 10.0 7.7.6 23.6 10.0 7.7.6 23.6 10.0 7.7.6 23.6 10.0 7.7.6 23.6 10.0 7.7.6 23.7.7 10.0 33.6 10.0 7.7.6 23.7.7 10.0 10.0 10.0 17	11	35.0	8.0	71.5	225.1	6.8	12.8	16.1	353.0	75	35.0	8.0	71.5	223.7	6.4	22.7	16.7	355.6
11 35.0 10 77 13.4 110 36.0 100 77.5 22.0 13.5 22.0 17.7 35.0 15 35.0 100 77.5 22.0 10.7 13.6 77 13.0 77 35.0 100 77.5 22.0 13.7 20.0 17.7 35.0 100 77.5 22.0 10.4 22.0 17.6 35.7 17.6 35.7 17.6 35.0 100 77.5 22.0 10.4 23.0 17.7 35.0 100 77.5 22.0 10.4 27.1 10.7 35.0 100 77.5 22.0 10.4 27.1 10.3 35.0 100 77.5 22.0 10.4 27.1 10.3 35.0 10.0 77.5 22.0 10.4 22.0 10.0 77.5 22.0 10.4 17.5 22.0 10.4 17.5 22.0 10.4 17.5 22.0 10.4 10.3 10.3 10.3 10.3 10.3 10.3 10.3 10.3 10.3 10.3 10.3 10.3 <	12	35.0	8.0	71.5	225.1	6.7	13.2	17.5	353.2	76	35.0	8.0	71.5	223.7	6.4	22.7	16.8	355.5
He 35.0 8.0 71.5 22.7 6.4 2.70 71.5 22.70 6.4 2.70 71.5 22.70 6.4 2.70 71.5 22.70 6.4 2.70 71.5 22.70 6.4 2.70 71.5 22.70 6.4 2.70 71.5 22.70 6.7 14.5 22.70 6.4 2.71 71.5 22.70 6.4 2.71 71.5 22.70 6.4 2.71 71.5 2	13	35.0	8.0	71.5	225.0	6.7	13.4	18.5	353.3	17	35.0	8.0	71.5	223.7	6.3	22.8	16.9	355.5
16 30 0 7 5 7 5 7 5 7 5 7 5 7 5 7 5 7 5 7 5 7 5 7 5 7 5 5 7 5 5 7 5 5 7 5 5 7 5 5 7 5 6 6 7 5 5 6 6 7 5 5 6 6 7 5 5 7 6	14	35.0	8.0	71.5	225.1	6.7	13.7	19.4	353.2	78	35.0	8.0	71.5	223.7	6.4	22.8	17.1	355.6
116 38.0 0.0 17.5 22.8 0.7 17.6 33.6 0.0 7.8 22.8 0.2 7.0 33.6 16 38.0 0.0 7.6 22.8 6.7 15.0 23.6 0.0 7.6 22.7 6.4 23.7 17.6 33.6 0 38.0 0.0 7.6 22.9 0.7 15.0 22.7 35.6 0.0 7.6 22.7 6.4 23.3 17.8 35.6 21 35.0 0.0 7.6 22.4 6.4 17.6 22.4 6.4 23.3 18.8 35.0 0.0 7.6 22.4 6.4 23.0 18.8 35.0 0.0 7.6 22.4 6.4 23.0 18.8 35.0 0.0 7.6 22.4 6.4 23.0 18.0 35.0 0.0 7.6 22.4 6.3 23.0 18.0 23.0 0.0 7.6 22.4 6.3 23.0 16.0 <	15	35.0	8.0	71.5	225.1	6.7	14.0	20.0	353.1	79	35.0	8.0	71.5	223.6	6.4	22.9	17.6	355.7
17 32.0 8.0 7.5 22.4 6.7 14.4 27.6 33.5.6 80 7.5 22.7 6.4 27.1 7.4 27.2 36.6.7 18 30.0 10 7.5 22.44 6.7 15.0 22.9 35.8 80 80 7.6 22.0 6.4 23.2 10.9 35.5 21 30.0 80 7.15 22.44 6.7 15.4 27.4 6.6 27.4 6.4 27.4 6.4 27.4 16.0 35.5 22 30.0 80 7.15 27.44 6.6 15.4 27.4 31.6 10.0 10.0 17.6 27.4 6.4 27.4 17.1 35.6 24 30.0 80 7.15 27.4 6.6 10.1 27.7 35.4 90 30.0 80 7.6 32.4 6.3 27.7 7.1 35.6 27 30.0 80 7.15 27.4 6.6 10.2 27.4 33.4 90 30.0 6.0 7.16 27.4	16	35.0	8.0	71.5	225.0	6.7	14.3	21.0	353.4	80	35.0	8.0	71.6	223.6	6.3	23.0	17.0	355.9
Int 30.0 10 71.5 22.4 0.7 11.6 22.7 33.6 10 71.6 22.8 6.4 22.3 12.6 33.6 20 30.0 10 71.5 22.4 0.7 15.7 23.6 0.7 15.7 23.6 0.7 0.7 23.7 0.4 23.3 16.0 35.6 20 80.0 10 71.5 22.4 0.7 15.7 23.6 0.7 15.7 23.6 0.7 15.7 23.6 0.7 15.7 23.6 0.7 15.7 23.6 0.7 0.7 17.6 23.7 0.4 23.6 0.4 23.7 0.4 0.7 16.8 23.6 0.0 71.6 23.6 0.0 71.6 23.6 0.0 71.6 23.6 0.0 71.6 23.6 0.0 23.6 0.0 71.6 23.6 0.0 23.6 0.0 71.6 23.6 0.0 23.6 0.0 71.6 23	17	35.0	8.0	71.5	225.0	6.7	14.5	21.6	353.5	81	35.0	8.0	71.5	223.7	6.4	23.1	17.4	355.7
19 36.0 80 77.5 27.4 67.7 16.0 27.7 835.6 60 77.6 27.4 64 23.3 77.6 23.4 64 23.5 60 77.6 23.4 64 23.5 60 77.6 23.4 64 23.5 77.6 23.4 64 23.5 77.6 23.5 77.6 23.5 77.6 23.5 77.6 23.5 64 23.6 77.6 23.6 64 23.7 35.6 77.6 23.5 64 23.7 77.6 23.6 77.6 23.5 64 23.7 77.6 23.6 77.6 23.5 64 23.7 77.6 23.6 77.6 23.5 64 23.7 77.6 23.6 23.7 77.6 23.6 64 23.7 77.6 23.6 64 23.7 77.6 77.6 23.6 63 23.6 77.6 23.6 64 23.7 77.6 77.6 77.6 77.6 77.6	18	35.0	8.0	71.5	224.8	6.7	14.8	22.2	353.6	82	35.0	8.0	71.6	223.6	6.4	23.2	17.5	356.0
20 20 80 76 724 6.6 76 724 6.4 723 8.8 8.6 21 36.0 80 716 724 6.4 726 8.6 8.0 716 724 6.4 726 8.6 8.0 8.0 716 724 6.4 726 8.6 726 727 6.4 726	19	35.0	8.0	71.5	224.9	6.7	15.0	22.7	353.5	83	35.0	8.0	71.6	223.7	6.4	23.3	17.3	355.9
21 35.0 100 71.5 22.4 0.6 17.5 22.4 0.6 17.5 22.4 0.6 17.5 22.4 0.6 17.5 22.4 0.6 17.5 22.4 0.6 17.5 22.7 0.6 17.5 22.7 0.6 17.5 22.7 0.6 17.5 22.7 0.6 17.5 22.7 0.6 17.5 22.7 17.6 22.7 17.6 22.7 17.6 22.5 17.6 22.7 17.6 22.5 17.6 22.7 17.6	20	35.0	8.0	71.5	224.8	6.7	15.1	22.9	353.8	84	35.0	8.0	71.6	223.8	6.4	23.3	16.8	355.5
122 5.0 8.0 7.5 24.4 6.6 15.5 23.0 80 7.5 23.7 6.4 23.7 17.5 23.7 17.5 23.7 17.5 23.6 17.5 23.7 17.5 23.6 <td>21</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.5</td> <td>224.8</td> <td>6.6</td> <td>15.4</td> <td>23.2</td> <td>353.6</td> <td>85</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.5</td> <td>223.4</td> <td>6.4</td> <td>23.6</td> <td>18.6</td> <td>356.1</td>	21	35.0	8.0	71.5	224.8	6.6	15.4	23.2	353.6	85	35.0	8.0	71.5	223.4	6.4	23.6	18.6	356.1
120 130 100 171 220 171 150 100 171 220 144 221 171 360 24 350 100 175 2246 6.6 150 227 350 100 71.6 223.5 6.4 223.7 17.1 360 25 35.0 100 71.6 223.4 6.4 23.0 100 71.5 223.5 6.4 22.0 10.3 36.0 26 35.0 100 71.5 223.4 6.6 11.0 23.0 23.0 10.3 23.0 10.0 71.5 23.1 13.3 36.0 100 71.5 23.1 13.3 36.0 100 71.5 23.1 10.3 <	22	35.0	8.0	71.5	224.9	67	15.5	23.5	353.5	86	35.0	8.0	71.5	223.7	6.4	23.5	16.9	355.6
14 150 80 17.5 248 0.6 150 27.7 36.0 180 77.6 22.8 35.0 100 77.5 22.4 6.3 12.8 13.6	23	35.0	8.0	71.6	224.8	6.6	15.7	23.9	353.8	87	35.0	8.0	71.6	223.6	6.4	23.7	17.8	356.0
25 36.0 80 71.5 22.47 6.6 150 22.7 36.0 80 71.6 22.5 84 27 71.1 36.1 28 35.0 8.0 71.6 22.46 6.6 162 24.5 36.42 36.43 36.2 80 71.5 22.5 6.3 23.9 16.8 36.6 28 35.0 8.0 71.6 22.45 6.3 24.9 36.0 8.0 71.6 22.5 6.3 24.9 16.8 36.0 8.0 71.6 22.5 6.3 24.9 16.8 36.0 8.0 71.6 22.5 6.3 24.0 16.8 36.0 16.0 71.6 22.5 6.3 24.0 11.6 36.2 36.0 8.0 71.6 22.4 6.3 36.0 16.0 71.6 22.4 6.3 24.1 10.5 36.2 31 35.0 8.0 71.6 22.4 6.6 17.7 28.4 <	23	35.0	8.0	71.5	224.0	6.6	15.9	23.5	353.7	99	35.0	8.0	71.6	223.6	64	23.6	17.5	356.0
23.0 80 71 5.2 74 6.3 80 71.8 22.4 8.3 21.9 11.8 36.2 277 35.0 80 71.6 22.4 6.6 16.3 24.8 30.4 10 35.0 80 71.5 22.3 6.3 22.9 15.0 80 71.5 22.4 6.3 24.0 16.6 36.2 22 35.0 80 71.5 22.4 6.3 16.6 24.2 33.4 16.5 8.0 71.6 22.4 6.3 24.0 16.6 36.6 31 35.0 80 71.6 22.4 8.6 16.6 24.2 33.4 8.6 5.0 8.0 71.6 22.0 6.3 24.0 11.6 36.6 34 35.0 8.0 71.6 22.4 6.6 17.7 27.2 36.4 90 35.0 8.0 71.6 22.4 17.4 36.2 35 35.0	27	35.0	9.0	71.5	224.0	6.6	15.0	23.7	254.0	90	35.0	9.0	71.6	223.0	6.4	23.0	17.1	256.1
32 35.0 6.0 11.6 24.6 36.0 35.0 8.0 1.6 2.1.6 6.3 2.0.8 8.0.8 1.6 2.3.6 6.3 2.0.8 8.0.8 36.0 1.6 2.3.6 6.3 2.0.8 36.0 1.6 2.3.6 6.3 2.0.8 2.3.6 6.3 2.0.8 36.0 1.6 2.3.6 6.3 2.0.8 36.0 1.6 2.3.6 6.3 2.0.8 36.0 1.6 2.3.6 6.3 2.0.8 1.6 36.0 1.6 2.3.6 6.3 2.0.4 1.6.6 36.0 1.6 2.3.6 6.3 2.0.4 1.6.6 36.0 1.6 2.3.6 6.3 2.0.4 1.6.6 2.3.6 1.3.6 2.3.6 1.6.6 2.3.6 1.3.6 2.3.6 1.6.6 2.3.6 1.6.6 3.0.6 1.6 2.3.6 1.6.6 2.3.6 1.6.6 3.0.6 1.6.7 2.3.6 1.6.6 3.0.6 1.6.7 2.3.6 1.6.6 3.0.6 1.6.7	23	33.0	8.0	71.3	224.0	0.0	10.0	23.7	334.0	00	33.0	0.0	71.0	223.3	0.4	23.7	10.1	330.1 556.9
2 3 0 1 6 1 6 2 3 0 1 6 2 3 0 1 6 2 1 6 1 6 1 6 1 6 1 6 1 1 3 1 3 1 1 3 1 3 3 1 3 3 1 3 3 1 3 3 1 3 3 1 3 3 1 1 3 3 3 1 1 3	20	33.0	8.0	71.0	224.7	0.0 e.e	10.1	24.1 34.5	333.8	90	33.0	8.0	71.0	223.4	0.3	23.8	10.8	330.2
33 30 40 710 2743 66 104 2474 356.0 105 715 2244 66 104 2429 356.0 105 715 2244 66 104 252 356.0 105 715 2246 6.3 240 161 356.0 105 715 2246 6.3 240 161 356.0 106 716 2246 6.3 240 161 356.0 360 106 716 2246 6.3 240 166 356.0 360 106 716 2246 6.3 241 166 356.0 360 80 716 2246 6.3 241 166 356.0 360 80 716 2246 6.3 241 169 350.0 80 716 2244 6.3 241 169 350.0 80 716 2244 6.3 241 169 350.0 80 716 2244 6.3 241 181 356.3 360 80 716 2244 6.3 241 180 350.3 <td>21</td> <td>331.0</td> <td>a.u</td> <td>71.0</td> <td>224.0</td> <td>0.0</td> <td>10.2</td> <td>24.3</td> <td>334.2</td> <td>91</td> <td>331.0</td> <td>0.0</td> <td>71.5</td> <td>223.3</td> <td>0.5</td> <td>23.9</td> <td>10.0</td> <td>330.0</td>	21	331.0	a.u	71.0	224.0	0.0	10.2	24.3	334.2	91	331.0	0.0	71.5	223.3	0.5	23.9	10.0	330.0
32.0 40.0 7.4 27.4 6.7 18.4 24.3 32.0 10 7.6 22.5 6.3 24.0 10.8 32.0 33 35.0 10.0 7.6 27.5 6.5 10.0 7.6 27.5 6.5 24.0 10.6 36.0 10.0 7.6 22.6 6.3 24.0 10.6 36.0 36.0 10.0 7.6 22.4 6.3 24.0 10.6 36.0 36.0 10.0 7.6 22.4 6.3 24.1 10.6 36.6 33 35.0 8.0 7.6 27.4 6.6 17.2 28.2 36.4 99 35.0 8.0 7.6 22.4 6.4 24.1 10.6 36.2 36 30.0 8.0 7.6 27.4 6.6 17.7 27.1 35.4 290 30.0 8.0 7.6 22.4 6.4 24.1 10.1 36.3 30.0 8.0 7.6 22.4 6.5 28.0 13.6 33.0 30.0 30.0 30.0 10.0 7.6 <td< td=""><td>28</td><td>35.0</td><td>8.0</td><td>71.6</td><td>224.5</td><td>0.0</td><td>16.3</td><td>24.8</td><td>334.3</td><td>92</td><td>35.0</td><td>8.0</td><td>71.5</td><td>223.4</td><td>0.3</td><td>23.9</td><td>16.4</td><td>336.2</td></td<>	28	35.0	8.0	71.6	224.5	0.0	16.3	24.8	334.3	92	35.0	8.0	71.5	223.4	0.3	23.9	16.4	336.2
30 30 80 713 274 6.6 106 2.2 334 80 715 274 6.3 740 106 3361 31 32 30 80 716 2246 66 100 257 3344 90 80 716 234 63 241 165 3361 34 30 80 716 2245 66 172 252 3544 90 300 80 716 234 64 242 175 3362 36 30 80 716 2246 66 177 217 3544 90 300 80 716 233 64 244 181 3363 38 30 80 715 2244 65 181 286 3541 300 80 716 2244 65 181 364 300 30 80 716 2244 65 334 160 354 300 300 80 716 254 65 238 165 334 </td <td>29</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>/1.5</td> <td>224.6</td> <td>b.7</td> <td>16.4</td> <td>24.9</td> <td>354.0</td> <td>93</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.6</td> <td>223.5</td> <td>6.3</td> <td>24.0</td> <td>16.6</td> <td>336.1</td>	29	35.0	8.0	/1.5	224.6	b.7	16.4	24.9	354.0	93	35.0	8.0	71.6	223.5	6.3	24.0	16.6	336.1
31 32.0 8.0 71.5 224.5 6.6 18.8 22.9 334.1 95 3.0 8.0 71.6 22.4 6.3 24.0 18.1 33.2 33 35.0 8.0 71.6 27.4 6.6 17.9 25.7 354.4 97 35.0 8.0 71.6 22.4 6.3 24.1 18.5 35.2 34 35.0 8.0 71.6 27.4 6.6 17.7 22.3 34.3 90 30.0 8.0 71.6 22.1 16.3 16.0 71.6 22.0 6.4 24.1 16.0 35.6 35 36.0 8.0 71.5 22.4 6.6 17.7 22.2 35.4 100 35.0 8.0 71.6 22.4 16.3 27.1 35.1 30.0 30.0 8.0 71.6 22.4 6.6 17.4 35.6 33.4 400 35.0 8.0 71.6 22.4 6.5 23.4 17.4 35.7 35.7 35.0 8.0 71.6 22.4 6.5 35.4	30	35.0	8.0	/1.5	224.7	6.6	16.6	25.2	353.9	94	35.0	8.0	/1.5	223.4	6.3	24.0	16.6	356.1
32 36.0 8.0 7.6 27.4 8.0 7.0 27.4 8.0 7.6 27.4 1.6 36.2 38.0 8.0 7.6 27.4 1.6 36.2 38.0 8.0 7.6 27.4 1.6 36.2 36.0 8.0 7.6 27.4 1.6 36.2 36.0 8.0 7.6 27.4 6.4 24.1 1.6 36.2 36.3 36.0 8.0 7.6 27.4 6.4 24.1 1.6 36.2 36.3 36.0 8.0 7.6 27.4 6.4 24.1 1.6 36.3 36.0 8.0 7.6 27.4 6.6 17.5 27.1 36.4 200 36.0 8.0 7.6 27.4 6.6 17.5 27.4 36.2 36.0 8.0 7.6 27.4 6.6 17.5 27.4 36.3 36.0 8.0 7.6 27.4 6.5 11.2 28.6 36.1 300 36.0 8.0 7.6 27.4 6.5 11.2 28.6 36.0 8.0 7.6 27.4 6.5 11.2<	31	35.0	8.0	71.5	224.5	6.6	16.8	25.9	354.1	95	35.0	8.0	/1.6	223.6	6.3	24.0	16.1	355.9
33 36.0 80 71.6 224.4 6.6 17.0 27.7 354.4 97 36.0 80 71.5 22.36 6.2 24.1 16.9 332.9 35 35.0 8.0 71.6 224.5 6.6 17.4 23.9 354.4 99 35.0 8.0 71.6 22.34 6.4 24.2 17.2 332.5 36 36.0 8.0 71.5 22.44 6.5 17.5 27.1 334.2 100 35.0 8.0 71.6 22.34 6.4 24.1 18.9 35.5.5 37 36.0 8.0 71.5 22.44 6.5 11.2 26.6 35.3 400 71.6 22.4 6.5 23.8 16.4 20.0 35.0 8.0 71.6 22.6 6.5 23.8 16.5 36.4 600 35.0 8.0 71.6 22.6 6.5 23.8 16.5 35.0 16.0 71.6 22.6 6.5 23.8 15.6 35.0 16.0 71.6 22.6 6.5 23.8 16	32	35.0	8.0	71.6	224.6	6.6	16.8	25.7	354.2	96	35.0	8.0	71.6	223.4	6.3	24.1	16.5	356.2
34 35.0 80 71.6 224.5 66 17.2 27.2 236.4 98 35.0 8.0 71.6 222.4 6.3 24.1 10.5 356.9 36 35.0 8.0 71.5 224.6 6.5 17.4 22.1 100 35.0 8.0 71.5 22.7 6.4 24.1 10.9 35.0 38 35.0 8.0 71.5 224.4 6.6 17.7 22.2 364.4 200 35.0 8.0 71.6 22.4 6.4 24.1 10.3 35.3 38 35.0 8.0 71.5 224.4 6.6 18.1 22.8 36.4 90 35.0 8.0 71.6 22.4 6.5 28.3 11.5 32.5 40 35.0 8.0 71.5 22.4 6.5 18.4 2.90 35.4 90.0 35.0 8.0 71.6 22.3 8.5 30.5 15.6 35.1 41 35.0 8.0 71.5 22.4 6.5 18.6 29.4 35.4	33	35.0	8.0	71.6	224.4	6.6	17.0	25.7	354.4	97	35.0	8.0	71.5	223.6	6.2	24.1	16.9	355.8
38 35.0 8.0 71.6 224.5 6.6 71.6 27.1 394.4 99 35.0 8.0 71.6 22.4 6.4 21.2 17.2 336.2 37 35.0 8.0 71.5 224.4 6.6 17.7 21.2 364.4 200 35.0 8.0 71.6 22.9 6.4 21.4 18.1 35.5.3 37 35.0 8.0 71.5 224.4 6.6 17.9 22.4 36.4 200 35.0 8.0 71.6 22.9 6.5 22.8 17.4 35.7 38 35.0 8.0 71.5 224.4 6.5 18.2 29.0 36.4 100 35.0 8.0 71.6 22.4 6.5 39.0 15.5 35.5 35.5 35.0 8.0 71.6 22.4 6.5 38.0 15.0 35.0 36.4 100 35.0 8.0 71.6 22.4 6.5 31.8 15.7 35.4 43 35.0 8.0 71.6 22.4 6.5 18.0 71.6 <td>34</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.5</td> <td>224.5</td> <td>6.6</td> <td>17.2</td> <td>26.2</td> <td>354.3</td> <td>98</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71_6</td> <td>223.6</td> <td>6.3</td> <td>24.1</td> <td>16.5</td> <td>355.9</td>	34	35.0	8.0	71.5	224.5	6.6	17.2	26.2	354.3	98	35.0	8.0	71_6	223.6	6.3	24.1	16.5	355.9
360 8.0 71.5 274.6 6.5 17.7 27.2 35.4 100 35.0 8.0 71.5 27.3 6.4 27.4 6.5 27.3 6.4 27.4 6.5 27.3 6.4 27.4 6.5 27.3 6.4 27.4 6.5 27.3 6.4 27.4 6.5 27.3 6.4 27.4 6.5 27.3 6.4 27.4 6.5 27.3 6.4 27.4 6.5 27.3 6.4 27.4 6.5 27.3 6.4 27.4 6.5 27.3 6.4 27.4 6.5<	35	35.0	8.0	71.6	224.5	6.6	17.4	26.9	354.4	99	35.0	8.0	71.6	223.4	6.4	24.2	17.2	356.2
37 38.0 8.0 71.5 224.4 66 17.7 28.4 35.4 200 36.0 8.0 71.5 22.9 6.4 28.4 35.6 38 35.0 8.0 71.5 22.4 6.5 18.1 28.6 35.0 8.0 71.6 22.2 6.5 28.8 17.4 35.5 40 35.0 8.0 71.5 22.4 6.5 18.2 28.6 35.0 8.0 71.6 22.8 6.5 29.3 16.6 35.2 41 35.0 8.0 71.5 22.4 6.5 18.4 29.9 35.1 700 35.0 8.0 71.6 22.7 6.5 31.8 15.7 33.4 42 35.0 8.0 71.6 22.4 6.5 18.6 29.7 35.6 800 71.6 22.7 6.5 31.8 15.7 33.0 43 35.0 8.0 71.6 22.4 6.5 18.6 29.7 35.6 8.0 71.6 22.7 6.5 31.0 18.8 <t< td=""><td>36</td><td>35.0</td><td>8.0</td><td>71.5</td><td>224.6</td><td>6.5</td><td>17.5</td><td>27.1</td><td>354.2</td><td>100</td><td>35.0</td><td>8.0</td><td>71.5</td><td>223.7</td><td>6.4</td><td>24.1</td><td>16.9</td><td>355.5</td></t<>	36	35.0	8.0	71.5	224.6	6.5	17.5	27.1	354.2	100	35.0	8.0	71.5	223.7	6.4	24.1	16.9	355.5
38 350 80 71.6 274 6.6 77.9 28 354.3 300 30 8.0 71.6 224.4 6.3 27.8 17.4 353.4 40 35.0 80 71.5 224.6 6.5 18.2 28.6 354.3 400 35.0 80 71.6 226.8 6.5 28.3 16.5 325.5 41 35.0 80 71.5 224.4 6.5 18.2 29.0 354.4 600 35.0 80 71.6 226.7 6.5 38.0 15.7 360.4 43 35.0 8.0 71.6 224.4 6.6 18.6 29.7 1000 35.0 80 71.6 227.7 6.6 32.6 360.4 360.4 360 36.0 36.0 16.6 42.3 16.6 36.0 36.	37	35.0	8.0	71.5	224.4	6.6	17.7	28.2	354.4	200	35.0	8.0	71.5	223.9	6.4	26.4	18.1	355.3
350 80 71.5 224.4 6.5 181 286 34.0 400 35.0 8.0 71.6 22.2 6.5 28.8 17.4 35.3 41 35.0 80 71.5 224.6 6.5 18.3 29.0 35.4 600 35.0 8.0 71.6 22.4 6.5 30.0 15.8 351.5 42 35.0 8.0 71.6 22.4 6.5 18.4 29.0 354.1 700 35.0 8.0 71.6 22.4 6.5 31.8 350.4 35.0 8.0 71.6 22.4 6.5 18.7 29.7 354.7 1000 35.0 8.0 71.6 22.1 6.5 31.8 16.7 354.7 1000 35.0 8.0 71.6 22.1 6.5 33.1 16.8 34.9 34.6 2000 35.0 8.0 71.6 22.1 8.4 16.0 34.2 34.6 34.0 34.0 34.0 34.0 34.2 34.1 34.0 34.2 34.1 34.0 34.2 34.0 34	38	35.0	8.0	71.6	224.7	6.6	17.9	28.4	354.1	300	35.0	8.0	71.6	224.4	6.3	27.8	17.4	354.7
403508071522466.5182286384050035.08.071.6225.86.529.316.5322.54235.08071.5224.56.518.429.935.4170035.08.071.6226.76.530916.8351.54335.08071.6226.76.5224.46.618.629.7354.170035.08.071.6226.76.530.916.8351.14435.08.071.6224.46.618.629.735.480035.08.071.6227.76.633.815.735.44535.08.071.6227.76.623.16.518.7224.36.518.729.735.4100035.08.071.623.16.533.116.834.24635.08.071.623.16.718.724.235.618.729.735.4100035.08.071.623.16.533.116.834.24735.08.071.623.16.719.129.735.430.035.08.071.623.16.533.116.833.24835.08.071.623.68.071.623.66.76.76.833.133.05135.08.071.623.68.0	39	35.0	8.0	71.5	224.4	6.5	18.1	28.6	354.3	400	35.0	8.0	71.6	225.2	6.5	28.8	17.4	353.4
41 35.0 8.0 71.5 224.5 6.5 18.3 29.0 35.4 600 35.0 8.0 71.6 226.4 6.6 30.0 15.6 35.11 43 35.0 8.0 71.6 224.4 6.5 18.5 29.7 35.45 800 36.0 8.0 71.5 227.1 6.5 31.9 15.6 31.9 44 35.0 8.0 71.6 224.4 6.5 18.6 29.4 35.0 8.0 71.6 227.7 6.6 32.0 18.9 34.9 45 35.0 8.0 71.6 224.3 6.5 18.8 29.4 35.0 8.0 71.6 23.1 6.7 34.9 34.9 46 35.0 8.0 71.6 224.3 6.5 18.9 29.6 35.0 8.0 71.6 23.0 6.7 43.9 34.2 47 35.0 8.0 71.6 23.0 8.5 19.0 35.0 8.0 71.6 23.6 6.5 40.0 35.0 8.0 71.6	40	35.0	8.0	71.5	224.6	6.5	18.2	28.6	354.0	500	35.0	8.0	71.6	225.8	6.5	29.3	16.5	352.5
42 35.0 8.0 71.6 224.7 6.5 184 28.9 336.1 43 35.0 8.0 71.6 226.7 6.5 318 15.6 351.1 44 35.0 8.0 71.6 224.4 6.6 186 29.4 354.6 900 35.0 8.0 71.6 227.7 6.6 32.6 16.2 349.5 45 35.0 8.0 71.6 224.1 6.5 187 29.7 354.7 1000 35.0 8.0 71.6 228.1 6.5 33.1 108.9 342.9 46 35.0 8.0 71.6 224.3 6.5 19.9 29.7 354.7 5000 35.0 8.0 71.6 23.46 6.6 4.3 19.0 33.2 48 35.0 8.0 71.5 27.43 6.5 19.1 29.7 35.47 5000 35.0 8.0 71.6 23.49 6.7 45.5 18.3 33.10 48 35.0 8.0 71.5 22.43 6.5 19	41	35.0	8.0	71.5	224.4	6.5	18.3	29.0	354.4	600	35.0	8.0	71.6	226.4	6.6	30.0	15.8	351.5
43 35.0 8.0 71.6 224.4 6.5 18.5 29.7 35.45 800 35.0 8.0 71.5 27.1 6.5 31.8 15.7 350.4 44 35.0 8.0 71.5 224.3 6.5 18.7 23.7 334.7 1000 35.0 8.0 71.6 223.1 6.5 31.4 16.8 348.9 46 35.0 8.0 71.6 224.3 6.5 18.9 29.4 334.6 2000 35.0 8.0 71.6 23.43 6.6 43.9 343.9 34.9<	42	35.0	8.0	71.5	224.5	6.5	18.4	28.9	354.1	700	35.0	8.0	71.6	226.7	6.5	30.9	15.6	351.1
44 36.0 8.0 71.5 224.4 6.6 186 29.4 354.6 900 35.0 8.0 71.6 227.7 6.6 32.6 162 349.5 46 35.0 8.0 71.6 224.3 6.5 187 29.7 354.7 1000 35.0 8.0 71.6 221.1 6.5 33.1 16.8 348.9 46 35.0 8.0 71.6 224.3 6.5 189 29.6 354.8 2000 35.0 8.0 71.6 224.6 6.6 42.3 19.6 339.2 48 35.0 8.0 71.6 224.2 6.5 19.1 29.7 354.7 5000 35.0 8.0 71.6 238.9 6.7 48.8 19.1 33.2 50 35.0 8.0 71.5 224.3 6.5 19.1 29.7 354.7 6.000 35.0 8.0 71.6 24.5 6.7 15.8 18.3 31.0 51 35.0 8.0 71.5 224.3 6.5 19.2	43	35.0	8.0	71.6	224.4	6.5	18.5	29.7	354.5	800	35.0	8.0	71.5	227.1	6.5	31.8	15.7	350.4
45 35.0 8.0 71.6 224.3 6.5 18.7 29.7 35.47 1000 35.0 8.0 71.6 228.1 6.5 33.1 16.8 348.9 46 35.0 8.0 71.6 224.3 6.5 18.9 29.6 354.8 3000 35.0 8.0 71.6 224.9 6.5 19.0 339.2 47 35.0 8.0 71.6 234.9 6.6 42.3 19.6 339.2 48 35.0 8.0 71.6 234.9 6.5 46.0 20.3 336.1 49 35.0 8.0 71.6 238.9 6.7 48.8 91.1 332.2 50 35.0 8.0 71.6 238.9 6.7 48.8 91.1 332.2 50 35.0 8.0 71.6 238.9 6.7 48.8 91.1 332.2 50 35.0 8.0 71.6 243.6 6.6 91.1 29.9 354.7 6000 35.0 8.0 71.6 240.5 6.7 48.8 91.1 332.2 50 35.0 8.0 71.6 243.6 6.5 19.2 30.2 354.8 8000 50.8 8.0 71.6 243.6 6.6 67.1 18.2 328.7 53 35.0 8.0 71.6 243.6 6.5 19.2 30.2 354.8 10000 35.0 8.0 71.6 246.1 6.7 67	44	35.0	8.0	71.5	224.4	6.6	18.6	29.4	354.6	900	35.0	8.0	71.6	227.7	6.6	32.6	16.2	349.5
46 35.0 8.0 71.5 224.3 6.5 18.8 29.4 354.6 2000 35.0 8.0 71.6 231.9 6.7 38.4 19.0 333.2 47 35.0 8.0 71.6 224.3 6.5 18.9 29.6 354.8 3000 35.0 8.0 71.6 234.6 6.6 42.3 19.6 339.2 48 35.0 8.0 71.6 224.6 6.5 19.9 29.7 354.9 4000 35.0 8.0 71.6 236.9 6.6 42.3 19.6 339.2 50 35.0 8.0 71.5 224.2 6.5 19.1 29.7 354.7 5000 35.0 8.0 71.6 238.9 6.7 48.8 19.1 333.2 50 35.0 8.0 71.5 224.3 6.5 19.1 29.7 354.7 6000 35.0 8.0 71.6 240.5 6.7 51.5 18.8 331.0 51 35.0 8.0 71.6 242.3 6.5 19.2 30.2 354.8 8000 35.0 8.0 71.6 243.6 6.6 57.1 18.2 326.7 53 35.0 8.0 71.6 242.3 6.5 19.2 30.2 354.8 10000 35.0 8.0 71.6 243.6 6.6 57.1 18.2 326.7 54 35.0 8.0 71.6 242.3 6.5 1	45	35.0	8.0	71.6	224.3	6.5	18.7	29.7	354.7	1 000	35.0	8.0	71.6	228.1	6.5	33.1	16.8	348.9
47 350 80 71.6 224.3 6.5 18.9 29.6 354.8 3000 35.0 8.0 71.6 234.6 6.6 42.3 19.6 339.2 48 35.0 8.0 71.6 234.6 6.6 42.3 36.1 339.2 364.9 4000 35.0 8.0 71.6 234.6 6.6 42.3 336.1 49 35.0 8.0 71.6 224.9 6.5 19.1 29.7 354.7 6000 35.0 8.0 71.6 240.5 6.7 51.5 18.3 331.0 51 35.0 8.0 71.5 224.3 6.5 19.1 29.9 354.7 6000 35.0 8.0 71.6 240.5 6.7 51.5 18.3 331.0 51 35.0 8.0 71.6 240.5 6.7 51.5 18.6 328.8 52 35.0 8.0 71.6 242.6 6.6 67.1 18.6 328.8 52 35.0 8.0 71.6 242.6 6.6 67.1 18.6 328.8 54 35.0 8.0 71.6 246.4 6.7 62.2 18.6 328.8 55 35.0 8.0 71.6 246.4 6.7 62.2 18.4 320.1 56 35.0 8.0 71.6 246.4 6.7 62.2 18.4 320.1 57 35.0 8.0 71.6 246.4 <	46	35.0	8.0	71.5	224.3	6.5	18.8	29.4	354.6	2 000	35.0	8.0	71.6	231.9	6.7	38.4	19.0	343.2
48 30.0 $80.$ 71.6 224.2 65 19.0 29.7 354.9 4000 35.0 $80.$ 71.6 236.9 65 $460.$ 20.3 336.1 49 35.0 8.0 71.5 224.2 65 19.1 29.7 354.7 5000 35.0 $80.$ 71.6 238.9 6.7 48.8 19.1 333.2 50 35.0 8.0 71.5 224.3 6.5 19.1 29.7 354.7 6000 35.0 8.0 71.6 240.5 6.7 48.8 19.1 333.2 50 35.0 8.0 71.6 240.5 6.7 51.5 18.3 331.0 51 35.0 8.0 71.6 240.5 6.7 51.5 18.3 331.0 52 35.0 8.0 71.6 242.1 6.7 51.5 18.3 331.0 52 35.0 8.0 71.6 242.1 6.7 51.5 18.3 331.0 53 35.0 8.0 71.6 245.1 6.6 60.0 19.1 324.8 54 35.0 8.0 71.6 245.1 6.6 60.0 19.1 324.8 54 35.0 8.0 71.6 246.4 6.7 64.7 18.4 323.0 55 35.0 8.0 71.6 246.4 6.7 64.7 18.3 321.7 56 35.0 8.0 71.6 248.7 <	47	35.0	8.0	71.6	224.3	6.5	18.9	29.6	354.8	3 000	35.0	8.0	71.6	234.6	6.6	42.3	19.6	339.2
11 1100 110 1100 110 1100 110 1100 110 1100 110 1100 110 1100 110 1100 110 1100 110 1100 110 1100 110 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100 1100 <	48	35 0	8.0	71.6	224 2	6.5	19.0	29.7	354.9	4 000	35 0	80	71.6	236.9	65	46.0	20.3	336 1
11 11	49	35.0	80	71.5	224.2	6.5	19.1	29.7	354.7	5 000	35.0	80	71.6	238.9	67	48.8	19 1	333.2
11.0 $11.$	50	35.0	8.0	71.5	224 3	66	19.1	29.9	354.7	6 000	35.0	8.0	71.6	240 5	67	51.5	18.3	331.0
51 51 60 71.6 224.3 65 19.1 30.0 34.6 74.00 35.0 0.0 71.6 242.1 0.7 94.3 10.0 320.8 52 35.0 8.0 71.6 242.6 6.6 57.1 18.2 326.7 53 35.0 8.0 71.6 245.1 6.6 60.0 19.1 324.8 54 35.0 8.0 71.6 245.1 6.6 60.0 19.1 324.8 54 35.0 8.0 71.6 245.1 6.6 60.0 19.1 324.8 54 35.0 8.0 71.6 245.1 6.6 60.0 19.1 324.8 54 35.0 8.0 71.6 245.1 6.6 60.0 19.1 324.8 54 35.0 8.0 71.6 245.1 6.6 60.0 19.1 324.8 54 35.0 8.0 71.6 245.1 6.6 60.0 19.1 324.8 55 35.0 8.0 71.6 245.1 6.7 62.2 18.4 323.0 56 35.0 8.0 71.6 247.4 6.7 64.7 18.3 320.1 57 35.0 8.0 71.6 249.3 6.8 69.6 18.5 319.4 58 35.0 8.0 71.6 249.3 6.8 69.6 18.5 319.4 59 35.0 8.0 71.6 <td>54</td> <td>35.0</td> <td>9.0</td> <td>71.5</td> <td>224.3</td> <td>65</td> <td>10.1</td> <td>20.0</td> <td>354.6</td> <td>7 000</td> <td>35.0</td> <td>9.0</td> <td>71.6</td> <td>242.1</td> <td>67</td> <td>54.5</td> <td>19.6</td> <td>329.9</td>	54	35.0	9.0	71.5	224.3	65	10.1	20.0	354.6	7 000	35.0	9.0	71.6	242.1	67	54.5	19.6	329.9
a.2 $a.60$ $a.60$ $f.6$ 224.3 $a.6$ $b.2$ $a.94.2$ $a.94.6$ $a.000$ $a.50$ $a.00$ $a.10$ 24.8 $a.00$ $b.1$ 24.8 53 35.0 8.0 71.6 224.3 6.5 19.2 30.2 394.6 9000 35.0 8.0 71.6 245.1 6.6 600 19.1 324.8 54 35.0 8.0 71.6 246.4 6.7 62.2 18.4 323.0 55 35.0 8.0 71.6 246.4 6.7 62.2 18.4 323.0 56 35.0 8.0 71.6 246.4 6.7 62.2 18.4 323.0 56 35.0 8.0 71.6 246.4 6.7 64.7 18.3 321.7 56 35.0 8.0 71.6 248.7 6.7 64.7 18.3 321.7 57 35.0 8.0 71.6 248.7 6.7 64.7 18.3 321.7 58 35.0 8.0 71.6 248.7 6.7 67.0 18.1 320.1 59 35.0 8.0 71.6 248.7 6.7 67.0 18.1 320.1 59 35.0 8.0 71.6 248.7 6.7 67.0 18.1 320.1 59 35.0 8.0 71.6 248.7 6.7 71.2 18.1 317.9 59 35.0 8.0 71.6 250.5 <	5	35.0	0.0	71.6	224.3	6.5	10.0	30.0	354.0	9 000	35.0	9.0	71.6	242.1 242.6	66	57.1	10.0	320.0
5.6 5.6 6.6 71.6 224.4 6.5 19.2 30.0 354.8 9000 35.0 8.0 71.6 246.1 0.0 000 19.1 324.8 54 35.0 8.0 71.6 246.1 6.7 62.2 18.4 323.0 55 35.0 8.0 71.5 224.3 6.5 19.3 30.1 354.8 10000 35.0 8.0 71.6 246.1 6.7 62.7 18.4 323.0 56 35.0 8.0 71.5 224.2 6.5 19.5 30.3 354.8 110000 35.0 8.0 71.6 248.7 6.7 67.0 18.1 320.1 57 35.0 8.0 71.5 224.0 6.5 19.7 30.3 354.8 12000 35.0 8.0 71.6 248.7 6.7 67.0 18.1 320.1 58 35.0 8.0 71.5 224.0 6.5 19.7 30.3 354.8 14000 35.0 8.0 71.6 248.7 6.7 67.0 18.1 320.1 59 35.0 8.0 71.6 248.7 6.7 67.0 18.1 320.1 59 35.0 8.0 71.6 248.7 6.7 71.2 18.1 320.1 59 35.0 8.0 71.6 248.7 6.7 71.2 18.1 320.1 59 35.0 8.0 71.6 251.2 <td< td=""><td></td><td>35 A</td><td>0.0</td><td>71.0</td><td>224.3</td><td>0.0 6 E</td><td>10.2</td><td>∠ 20.0</td><td>354 E</td><td>0,000</td><td>35 A</td><td>0.0</td><td>71.0</td><td>2-13.U 34E 4</td><td>0.0 6 e</td><td>- 1- 1- 60 0</td><td>10.2</td><td>320.7</td></td<>		35 A	0.0	71.0	224.3	0.0 6 E	10.2	∠ 20.0	354 E	0,000	35 A	0.0	71.0	2-13.U 34E 4	0.0 6 e	- 1- 1- 60 0	10.2	320.7
\mathbf{r} 3.50 6.0 71.6 224.3 6.3 19.3 304.6 10000 35.0 8.0 71.6 240.4 0.7 622 18.4 323.0 55 35.0 8.0 71.6 240.4 0.7 622 18.4 323.0 56 35.0 8.0 71.6 240.4 0.7 67.7 71.6 25.7 67.7 71.6 27.7 67.7 67.7 71.6 71.6 71.6 71.6 71.6 71.6 71.6 71.6 71.6 7	33	33.U 95.0	d.U 0 A	71.0 74.0	224.4	0.5	19.2	30.0	0.406 0.406	10,000	33.U 95.0	0.U 0.A	71.0	240.1 946.4	0.0	60.0	19.1	324.8 333.6
33.0 30.0 1.5 224.3 15 19.4 30.3 394.5 11000 35.0 8.0 71.5 247.4 6.7 647 18.3 321.7 56 35.0 8.0 71.5 224.2 6.5 195 30.3 334.5 12000 35.0 8.0 71.6 248.7 6.7 67.7 18.3 321.7 57 35.0 8.0 71.5 224.0 6.5 19.7 31.0 351.1 13000 35.0 8.0 71.6 249.3 6.8 69.6 18.5 319.4 58 35.0 8.0 71.6 249.3 6.8 69.6 18.5 319.4 58 35.0 8.0 71.6 249.3 6.8 69.6 18.5 319.4 59 35.0 8.0 71.6 250.5 6.7 71.2 18.1 317.9 59 35.0 8.0 71.6 250.5 6.7 71.2 18.1 317.9 60 35.0 8.0 71.6 251.2 6.8 73.2 17.9 316.9 61 35.0 8.0 71.6 251.2 6.8 73.2 17.9 316.9 61 35.0 8.0 71.6 253.3 6.7 76.2 16.5 314.2 62 35.0 8.0 71.6 253.3 6.6 78.2 16.7 314.2 63 35.0 8.0 71.6 253.8 6	- 34 rr	33.0	0.U	71.0	224.3	0.0	19.3	30.1	334.0	11.000	33.0	0.0	71.0	240.4	0.7	02.2	10.4	aza.U 201 z
56 45.0 8.0 71.5 224.2 65.5 19.5 30.3 354.8 12000 35.0 8.0 71.6 248.7 6.7 67.0 18.1 3201 57 35.0 8.0 71.5 242.0 6.5 19.7 31.0 355.1 13000 35.0 8.0 71.6 249.3 6.8 69.6 18.1 3201 58 35.0 8.0 71.6 249.3 6.8 69.6 18.1 310.4 35.7 13000 35.0 8.0 71.6 249.3 6.8 69.6 18.1 317.9 59 35.0 8.0 71.6 250.5 6.7 71.2 18.1 317.9 60 35.0 8.0 71.6 251.2 6.8 73.2 17.9 316.9 60 35.0 8.0 71.6 252.2 6.8 74.5 16.8 315.7 61 35.0 8.0 71.6 253.3 6.7 76.2 16.8 315.7 61 35.0 8.0 71.6 253.3 6.7 76.2 16.5 314.2 62 35.0 8.0 71.6 253.3 6.7 79.2 16.7 313.6 63 35.0 8.0 71.6 254.5 6.7 79.2 16.7 313.6 64 35.0 8.0 71.6 255.2 6.7 79.2 16.7 313.6 64 35.0 8.0	50	35.0	8.U	/1.5	224.3	b.5	19.4	30.3	354.6	11 000	35.0	8.0	/1.6	247.4	b./	64.7	18.3	321.7
57 35.0 8.0 71.5 224.0 0.5 19.7 31.0 35.1 13000 35.0 8.0 71.6 249.3 6.8 696 18.5 319.4 58 35.0 8.0 71.6 249.3 6.8 696 18.5 319.4 58 35.0 8.0 71.6 249.3 6.8 696 18.5 319.4 59 35.0 8.0 71.6 250.5 6.7 71.2 18.1 317.9 60 35.0 8.0 71.6 251.2 6.8 71.2 18.1 317.9 60 35.0 8.0 71.6 251.2 6.8 74.5 16.9 60 35.0 8.0 71.6 252.2 6.8 74.5 16.8 61 35.0 8.0 71.6 252.2 6.8 74.5 16.8 61 35.0 8.0 71.6 253.3 6.7 76.2 16.5 61 35.0 8.0 71.6 253.3 6.7 76.2 16.5 61 35.0 8.0 71.6 253.3 6.6 78.2 16.7 63 35.0 8.0 71.6 253.8 6.6 78.2 16.7 63 35.0 8.0 71.6 254.5 6.7 79.9 16.0 64 35.0 8.0 71.6 255.2 6.7 79.9 16.0 63 8.0 71.6 254.5 <td>56</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>/1.5</td> <td>224.2</td> <td>6.5</td> <td>19.5</td> <td>30.3</td> <td>354.8</td> <td>12000</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>/1.6</td> <td>248.7</td> <td>ti./</td> <td>67.0</td> <td>18.1</td> <td>320.1</td>	56	35.0	8.0	/1.5	224.2	6.5	19.5	30.3	354.8	12000	35.0	8.0	/1.6	248.7	ti./	67.0	18.1	320.1
58 35.0 8.0 71.6 224.2 6.5 19.7 30.9 354.8 14 000 35.0 8.0 71.6 250.5 6.7 71.2 18.1 317.9 59 35.0 8.0 71.5 224.3 6.5 19.9 31.2 354.7 15 000 35.0 8.0 71.6 250.5 6.7 71.2 18.1 317.9 60 35.0 8.0 71.5 224.2 6.5 19.9 31.6 354.8 16 000 35.0 8.0 71.6 251.2 6.8 73.2 17.9 316.9 61 35.0 8.0 71.5 224.2 6.6 20.0 31.7 354.9 17.000 35.0 8.0 71.6 253.3 6.7 76.2 16.5 314.2 62 35.0 8.0 71.6 254.3 6.6 78.2 16.7 313.4 63 35.0 8.0 71.6 254.5 6.7 79.9 16.0 312.8 64 35.0 8.0 71.5 224.2 6.5 <td>5/</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>/1.5</td> <td>224.0</td> <td>6.5</td> <td>19.7</td> <td>31.0</td> <td>355.1</td> <td>13000</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>/1.6</td> <td>249.3</td> <td>6.8</td> <td>69.6</td> <td>18.5</td> <td>319.4</td>	5/	35.0	8.0	/1.5	224.0	6.5	19.7	31.0	355.1	13000	35.0	8.0	/1.6	249.3	6.8	69.6	18.5	319.4
59 36.0 8.0 71.5 224.3 6.5 19.9 31.2 354.7 15000 35.0 8.0 71.6 251.2 6.8 73.2 17.9 316.9 60 35.0 8.0 71.5 224.2 6.5 19.9 31.6 354.8 16 000 35.0 8.0 71.6 252.2 6.8 74.5 16.8 315.7 61 35.0 8.0 71.5 224.2 6.6 20.0 31.7 354.9 17.000 35.0 8.0 71.6 252.2 6.8 74.5 16.8 315.7 61 35.0 8.0 71.6 253.3 6.7 76.2 16.5 314.2 62 35.0 8.0 71.6 254.3 6.6 78.2 16.7 313.6 63 35.0 8.0 71.5 224.2 6.5 20.1 31.7 354.9 19000 35.0 8.0 71.6 254.5 6.7 79.9 16.0 312.8 63 35.0 8.0 71.6 254.5 6.7	58	35.0	8.0	/1.6	224.2	6.5	19.7	30.9	354.8	14 000	35.0	8.0	/1.6	250.5	6.7	/1.2	18.1	317.9
60 35.0 8.0 71.5 224.2 6.5 19.9 31.6 354.8 16000 35.0 8.0 71.6 252.2 6.8 74.5 16.8 315.7 61 35.0 8.0 71.5 224.2 6.6 20.0 31.7 354.9 17.000 35.0 8.0 71.6 253.3 6.7 76.2 16.5 314.2 62 35.0 8.0 71.6 224.2 6.5 20.1 31.8 355.0 18 000 35.0 8.0 71.6 253.3 6.6 78.2 16.7 313.4 63 35.0 8.0 71.5 224.2 6.5 20.1 31.8 355.0 18 000 35.0 8.0 71.6 253.8 6.6 78.2 16.7 313.6 63 35.0 8.0 71.6 254.5 6.7 79.9 16.0 312.8 64 35.0 8.0 71.6 255.2 6.7 82.0 16.2 311.9	59	35.0	8.0	71.5	224.3	6.5	19.9	31.2	354.7	15 000	35.0	8.0	71.6	251.2	6.8	73.2	17.9	316.9
61 35.0 8.0 71.5 224.2 6.6 20.0 31.7 354.9 17 000 35.0 8.0 71.6 253.3 6.7 76.2 16.5 314.2 62 35.0 8.0 71.6 224.2 6.5 20.1 31.8 350.0 18 000 35.0 8.0 71.6 253.3 6.7 76.2 16.5 314.2 63 35.0 8.0 71.5 224.2 6.5 20.1 31.7 354.9 19000 35.0 8.0 71.6 253.8 6.6 78.2 16.7 313.6 63 35.0 8.0 71.5 224.2 6.5 20.1 31.7 354.9 19000 35.0 8.0 71.6 254.5 6.7 79.9 16.0 312.8 64 35.0 8.0 71.5 224.1 6.5 20.2 31.3 355.0 20000 35.0 8.0 71.6 255.2 6.7 82.0 16.2 311.9 64 35.0 8.0 71.6 255.2 6.7 82.0 </td <td>60</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.5</td> <td>224.2</td> <td>6.5</td> <td>19.9</td> <td>31.6</td> <td>354.8</td> <td>16 000</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.6</td> <td>252.2</td> <td>6.8</td> <td>74.5</td> <td>16.8</td> <td>315.7</td>	60	35.0	8.0	71.5	224.2	6.5	19.9	31.6	354.8	16 000	35.0	8.0	71.6	252.2	6.8	74.5	16.8	315.7
62 35.0 8.0 71.6 224.2 6.5 20.1 31.8 355.0 18 000 35.0 8.0 71.6 253.8 6.6 78.2 16.7 313.6 63 35.0 8.0 71.5 224.2 6.5 20.1 31.7 354.9 19 000 35.0 8.0 71.6 253.8 6.6 78.2 16.7 313.6 64 35.0 8.0 71.5 224.1 6.5 20.2 31.3 355.0 20 000 35.0 8.0 71.6 255.2 6.7 79.9 16.0 312.8 64 35.0 8.0 71.5 224.1 6.5 20.2 31.3 355.0 20 000 35.0 8.0 71.6 255.2 6.7 82.0 16.2 311.9	61	35.0	8.0	71.5	224.2	6.6	20.0	31.7	354.9	17 000	35.0	8.0	71.6	253.3	6.7	76.2	16.5	314.2
63 35.0 8.0 71.5 224.2 6.5 20.1 31.7 354.9 19000 35.0 8.0 71.6 254.5 6.7 79.9 16.0 312.8 64 35.0 8.0 71.5 224.1 6.5 20.2 31.3 355.0 20000 35.0 8.0 71.6 255.2 6.7 82.0 16.2 311.9	62	35.0	8.0	71.6	224.2	6.5	20.1	31.8	355.0	18 000	35.0	8.0	71.6	253.8	6.6	78.2	16.7	313.6
64 35.0 8.0 71.5 224.1 6.5 20.2 31.3 355.0 2000 35.0 8.0 71.6 255.2 6.7 82.0 16.2 311.9	63	35.0	8.0	71.5	224.2	6.5	20.1	31.7	354.9	19 000	35.0	8.0	71.6	254.5	6.7	79.9	16.0	312.8
	64	35.0	8.0	71.5	224.1	6.5	20.2	31.3	355.0	20 000	35.0	8.0	71.6	255.2	6.7	82.0	16.2	311.9

MG-007-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 100 kPa

I N (c	vries)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV et (%)	en (ue)	CV en (%)	Er (MPa)	N (cycloc)	al (kDa)	ado /kDa)	adr /kDa)	er (uc)	CV er (%)	co (uc)	(N/ m/%)	Er /MDa)
1.1	1	35.0	10.0	89.8	276.4	72	95	14 1	360.9	er er	3E 0	10.1		a (µa) azt (a)	67	τρτμε) 1Ε Ο		
	2	35.0	10.0	89.8	276.7	7.2	9.9	14.2	360.7		35.0	10.1	09.9	274.5	0.7	15.2	20.5	304.5
	3	35.0	10.0	89.8	276.8	7.1	9.9	13.0	360.4	66	35.0	10.1	89.8	214.2	b.7	15.3	20.4	364.2
	4	35.0	10.0	89.8	276.9	7.1	9.9	11.3	360.3	67	35.0	10.1	89.8	274.2	6.7	15.5	26.4	364.2
	5	35.0	10.0	89.8	277.0	6.9	9.9	11.4	360.1	68	35.0	10.1	89.8	274.0	6.7	15.6	25.6	364.6
	6	35.0	10.0	89.8	277.0	6.9	10.0	12.0	360.0	69	35.0	10.1	89.8	274.0	6.6	15.8	25.6	364.6
	7	35.0	10.0	89.8	277.2	6.9	9.9	14.1	359.9	70	35.0	10.1	89.8	274.1	6.6	15.7	26.0	364.5
	8	35.0	10.0	89.8	277.2	6.9	9.9	15.8	360.0	71	35.0	10.1	80.8	274.1	67	15.7	26.5	364.4
	9	35.0	10.0	89.8	277.0	6.9	10.1	16.7	360.3	70	35.0	10.1	00.0	273.0	0.1	45.0	20.5	304.9
	10	35.0	10.0	89.8	276.8	6.9	10.2	18.2	360.4	12	35.0	10.1	09.0	213.9	0.0	15.9	23.0	304.0
	11	35.0	10.0	89.8	276.7	6.9	10.4	20.6	360.7	73	35.0	10.1	89.8	273.7	6.7	16.1	26.4	364.8
	12	35.0	10.0	89.8	276.3	6.9	10.8	25.1	361.2	74	35.0	10.1	89.8	273.7	6.8	16.1	26.1	364.9
	13	35.0	10.0	89.8	276.3	6.9	10.8	24.5	361.2	75	35.0	10.1	89.9	273.7	6.8	16.2	26.8	365.1
	14	35.0	10.0	89.8	276.0	6.9	11.2	26.6	361.7	76	35.0	10.1	89.9	273.6	6.8	16.4	28.1	365.2
	15	35.0	10.0	89.8	276.2	6.9	11.0	25.3	361.5		35.0	10.1	89.8	273.9	6.8	16.3	27.0	364.7
	16	35.0	10.0	89.8	276.1	6.8	11.2	25.6	361.6	78	35.0	10.1	89.8	274 1	67	16.0	25.3	364.4
	17	35.0	10.0	89.8	276.0	6.9	11.2	25.8	361.5	70	35.0	10.1	00.0	274.0	6.0	15.0	20.0	364.3
	18	35.0	10.0	89.8	276.2	6.9	11.3	25.6	361.2	19	35.0	10.1	09.0	214.2	0.0	15.9	24.3	304.3
	19	35.0	10.0	89.8	276.2	6.9	11.3	26.3	361.4	80	35.0	10.1	89.8	274.2	6.8	15.9	24.3	364.2
	20	35.0	10.0	89.8	276.2	6.9	11.4	26.4	361.6	81	35.0	10.1	89.8	274.3	6.8	15.9	24.2	364.2
	21	35.0	10.0	89.9	276.1	6.8	11.4	26.5	361.7	82	35.0	10.1	89.8	274.2	6.8	16.0	24.6	364.3
1	22	35.0	10.0	89.8	276.1	6.8	11.6	26.9	361.6	83	35.0	10.1	89.8	274.3	6.8	16.0	24.4	364.3
	23	35.0	10.0	89.8	276.0	6.8	11.7	27.2	361.6	84	35.0	10.1	89.8	274.2	6.8	16.0	24.4	364.2
	24	35.0	10.0	89.8	275.8	6.9	11.8	27.4	361.9	85	35.0	10 1	898	274 1	68	16 1	24.7	364.5
	25	35.0	10.0	89.8	275.8	6.9	11.8	27.5	362.0	86	35.0	10.1	89.9	274.2	6.8	16.1	23.8	364.4
	26	35.0	10.0	89.8	275.7	6.9	11.9	27.3	362.1	87	35.0	10.1	89.9	274.4	6.8	16.0	23.3	364.1
	27	35.0	10_0	89.8	275.8	6.9	12.0	27.9	361.9	88	35.0	10.1	89.8	274.3	6.8	16.0	23.5	364.1
	28	35.0	10.0	89.8	275.8	7.0	12.1	28.4	361.8	89	35.0	10.1	89.8	274.3	6.8	16.0	23.4	364.0
	29	35.0	10.0	89.8	275.7	7.0	12.2	28.4	362.0	90	35.0	10.1	89.8	274.4	6.8	16.0	23.6	364.0
	30	35.0	10.0	89.8	275.6	7.0	12.3	28.3	362.2	91	35.0	10.1	89.8	2/4.3	6.8	16.1	23.3	364.1
	31	35.0	10.0	89.8	275.7	7.0	12.3	28.5	362.1	92	35.0	10.1	89.8	274.3	0.8 6 9	10.2	23.4	304.1
	32	35.0	10.0	89.8	275.5	7.0	12.4	28.5	362.4	95	35.0	10.1	80.8	274.4	6.8	16.2	23.3	364.2
	33	35.0	10.0	89.8	275.2	7.0	12.7	29.1	362.8	95	35.0	10.1	89.8	274.3	68	16.3	23.2	364.3
	34	35.0	10_0	89.9	275.2	7.0	129	29.8	362.9	96	35.0	10.1	89.9	274.3	6.8	16.4	23.1	364.3
	35	35.0	10.0	89.8	275.2	7.0	13.0	30.5	362.8	97	35.0	10.1	89.8	274.2	6.8	16.5	23.1	364.3
	36	35.0	10.0	89.8	275.2	7.1	13.0	32.6	363.0	98	35.0	10.1	89.8	274.1	6.8	16.5	23.0	364.3
	37	35.0	10.0	89.8	275.2	7.1	13.1	31.6	362.8	99	35.0	10.1	89.8	274.2	6.8	16 .5	22.8	364.2
	38	35.0	10.0	89.8	275.1	7.0	13.2	31.4	362.9	100	35.0	10.1	89.8	274.2	6.8	16.6	23.0	364.4
	39	35.0	10.0	89.8	2/5.1	7.1	13.1	30.5	362.9	200	35.0	10.1	89.8	273.9	7.1	18.3	16.7	364.8
	40	35.0	10.0	89.8	2/5.2	7.0	13.1	30.7	362.8	300	35.0	10.1	89.8	2/4./	7.0	18.9	14.3	303.0
	41	35.0	10.0	89.8	2/5.1	7.0	13.1	30.8	362.9	400	35.0	10.1	80.8	275.0	6.8	20.1	14.3	362.7
	42	0.ctc 0.75	10.0	89.8	2/5.3	7.0	13.1	30.7	362.7	600	35.0	10.0	89.8	276.0	68	21.1	14.5	361.9
	43	25.0	10.0	09.0	273.2	7.0	12.2	30.0	302.8	700	35.0	10.1	89.8	276.2	6.7	22.9	16.3	361.7
	45	35.0	10.0	09.0 90.0	2/0.2	7.0	13.2	29.0	362.0	800	35.0	10.1	89.8	276.6	6.7	23.8	16.4	361.3
	46	35 N	10.0	80.8	275.2	7.0	13.0	30 <u>.</u> 0 29.9	362.0	900	35.0	10.1	89.8	276.8	6.7	24.7	17.2	360.9
1	47	35.0	10.0	53.0 89.8	275.3	7.0	13.4	20.0	362.8	1 000	35.0	10.1	89.8	277.0	6.8	25.5	19.2	360.6
	48	35.0	10.0	89.9	275.1	69	13.4	20.0	363.1	2 000	35.0	10.1	89.8	279.4	7.0	31.4	17.7	357.5
1	49	35.0	10.0	89.9	275.0	70	13.5	29.8	363.3	3 000	35.0	10.1	89.8	282.7	7.0	35.3	16.3	353.3
	50	35.0	10.0	89.8	275.0	7.0	13.5	29.6	363.3	4 000	30.U 95.0	10.1	80 o	264.6	6.9 6.0	39.7 49.0	17.1	350.9
	51	35.0	10.0	89.8	274.9	69	13.6	29.6	363.3	6,000	30.0	10.1	80.8	200.1	0.9	43.9	10.0	349.1
1	 52	35.0	10.0	89.8	275.0	70	13.7	29.9	363 1	7 000	35.0	10.1	89.8	287.9	7.0	40.3 52.6	17.2	346.9
1	53	35.0	10.0	89.8	275.1	6.9	13.6	30.4	363.0	8 000	35.0	10 1	89.8	289.9	69	55.5	16.2	344.5
	54	35.0	10.0	89.9	275.0	6.9	13.8	30.1	363.3	9 000	35.0	10.1	89.8	292.9	6.8	57.3	15.7	341.0
1	55	35.0	10.0	89.8	274.9	6.9	13.9	29.2	363.3	10 000	35.0	10.1	89.8	292.1	6.9	63.2	15.6	341.9
	56	35.0	10.0	89.8	274.7	6.9	14.2	28.2	363.5	11 000	35.0	10.1	89.8	293.4	6.6	66.6	16.8	340.4
1	57	35.0	10.0	89.8	274.8	6.8	14.2	28.1	363.4	12 000	35.0	10.1	89.8	296.4	6.6	67.6	16.3	337.1
1	58	35.0	10.1	89.8	274.6	6.8	14.4	27.5	363.7	13 000	35.0	10.1	89.8	296.9	6.4	71.8	18.1	336.5
	59	35.0	10.1	89.8	274.4	6.8	14.7	25.8	364.0	14 000	35.0	10.1	8 <u>9.</u> 8	296.4 200 E	6.7	/6./ 79.4	17.0	337.1
1	60	35.0	10.1	89.8	274.3	6.8	14.8	26.1	364.1	15 000	30.U 95.0	10.1	03.00 90.0	298.0 200 e	0./ 6.4	10.4	10.0	334.1 222 A
	61	35.0	10.1	89.8	274.2	6.8	15.0	25.8	364.3	17 000	30.U 35.0	10.1	80 0	299.0 300 5	0.4	01.Z 83.A	17.2	333.4
1	62	35.0	10.1	89.8	274.2	6.8	15.0	25.9	364.2	18,000	35.0	10.1	89.9	300.3	68	87.2	16.2	332.9
1	63	35.0	10.1	89.8	274.3	6.8	15.1	26.2	364.2	19 000	35.0	10.1	89.8	301.3	6.9	89.7	16.1	331.5
	64	35.0	10.1	89.8	274.2	6.7	15.1	26.1	364.2	20 000	35.0	10.1	89.9	301.6	6.8	93.2	16.2	331.2

MG-007-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 80 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	EL (HE)	CV 87 (%)	(34) व्	CV ɛp (%)	Er (MPa)	N (cycles)	03 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	EL (ME)	CV εг (%)	(11) (p3	CV ερ (%)	Er (MPa)
1	70.0	8.0	71.5	138.0	12.9	32.4	21.0	576.1	65	70.0	8.0	71.7	136.9	13.0	39.3	31.3	582.0
2	70.0	8.0	71.5	138.4	12.7	34.0	23.0	574.7	66	70.0	8.0	71.7	136.8	12.8	39.3	31.2	582.5
3	70.0	8.U 9.0	71.0	138∠ 139.0	12.5	34.9	24.0	576.5	69	70.0	8.U 9.0	71.0	137.0	12.9	39.3	31.Z	361.4 591.7
4	70.0	8.0	71.0	138.0	12.4	36.0	24.7	576.8	00 00	70.0	0.0 8.0	71.0	136.8	13.0	39.5	31.3	582.2
6	70.0	8.0	71.6	138.0	12.3	36.4	25.7	576.6	70	70.0	8.0	71.6	136.9	13.0	39.3	31.3	581.8
7	70.0	8.0	71.6	138.0	12.3	36.6	25.9	576.7	71	70.0	8.0	71.6	136.8	12.8	39.3	31.2	582.1
8	70.0	8.0	71.6	137.9	12.2	36.9	26.2	577.3	72	70.0	8.0	71.6	137.0	12.9	39.3	31.2	581.5
9	70.0	8.0	71.6	137.9	12.3	37.1	26.4	577.2	73	70.0	8.0	71.6	136.9	13.0	39.3	31.2	581.6
10	70.0	8.0	71.6	137.8	12.3	37.2	26.8	577.7	74	70.0	8.0	71.6	136.9	12.9	39.3	31.3	581.6
11	70.0	8.0	71.6	137.7	12.3	37.4	26.6	577.7	75	70.0	8.0	71.6	136.9	12.9	39.3	31.3	581.8
12	70.0	8.0	71.6	137.6	12.3	37.5	27.0	578.2	76	70.0	8.0	71.6	137.0	13.0	39.3	31.4	581.4
13	70.0	8.0	71.0	137.7	12.4	37.0	27.0	578.4 579.1	79	70.0	8.0	71.0	130.9	12.9	39.3	31.3	081.0 591.2
15	70.0	8.0	71.0	137.6	12.4	38.0	27.2	578.8	70	70.0	8.0	71.0	137.0	13.0	39.3	31.5	581.5
16	70.0	80	71.6	137.7	12.4	38.0	27.6	578.1	80	70.0	8.0	71.6	136.7	13.0	39.5	32.2	582.7
17	70.0	8.0	71.6	137.7	12.3	38.1	27.5	578.2	81	70.0	8.0	71.6	137.0	12.9	40.5	35.5	581.2
18	70.0	8.0	71.6	137.7	12.4	38.1	27.6	578.2	82	70.0	8.0	71.6	137.2	12.7	40.7	36.3	580.4
19	70.0	0.8	71.6	137.6	12.4	38.1	27.6	578.7	83	70.0	8.0	71.6	137.3	12.7	40.9	36.8	580.2
20	70.0	8.0	71.6	137.5	12.2	38.2	27.6	579.0	84	70.0	8.0	71.6	137.6	12.7	41.0	37.1	578.6
21	70.0	8.0	71.6	137.5	12.4	38.3	27.8	579.1	85	70.0	8.0	71.6	137.6	12.6	41.0	37.3	578.7
22	70.0	8.0	71.6	137.6	12.4	38.3	27.9	578.5	86	70.0	8.0	71.6	137.6	12.6	41.1	37.5	5/8./
23	70.0	0.U 8.0	71.0	137.4	12.3	30.4 39.4	21.0	579.0 579.9	89	70.0	0.U 9.0	71.0	137.1	12.0	41.1	37.7	579.2
25	70.0	80	71.6	137.4	12.4	38.4	27.8	579.3	89	70.0	80	71.6	137.9	12.5	41.1	38.0	577.3
26	70.0	8.0	71.6	137.3	12.3	38.4	27.8	579.8	90	70.0	8.0	71.6	137.8	12.5	41.2	38.1	578.1
27	70.0	8.0	71.6	137.4	12.4	38.5	27.9	579.5	91	70.0	8.0	71.6	137.9	12.6	41.2	38.4	577.6
28	70.0	8.0	71.6	137.4	12.3	38.5	28.1	579.4	92	70.0	8.0	71.6	137.7	12.6	41.4	38.5	578.0
29	70.0	8.0	71.6	137.3	12.4	38.4	28.2	579.8	93	70.0	8.0	71.6	137.6	12.6	41.4	38.8	578.5
30	70.0	8.0	71.6	137.2	12.4	38.5	28.3	580.3	94	70.0	8.0	71.6	137.5	12.6	41.5	39.1	578.9
31	70.0	8.0	71.6	137.2	12.4	38.6	28.5	580.2	95	70.0	8.0	71.6	137.6	12.7	41.6	39.2	578.9
32	70.0	0.8 9.0	71.6	137.2	12.5	38.7	28.9	580.4	96	70.0	8.U 9.0	71.6	137.4	12.7	41.7	39.4 20.6	5/9.7
34	70.0	0.U 8.0	71.0	137.1	12.0	30.9	29.2	581.0	97	70.0	0.U 8.0	71.0	137.3	12.0	41.0	39.0	579.5
35	70.0	80	71.6	136.9	12.0	39.0	30.1	581.2	99	70.0	80	71.6	137.3	13.0	42.0	39.8	580.0
36	70.0	8.0	71.6	136.7	12.8	39.2	30.2	582.7	100	70.0	8.0	71.6	137.3	12.9	42.1	39.8	580.0
37	70.0	8.0	71.6	136.8	12.8	39.2	30.4	582.2	200	70.0	8.0	71.6	138.5	12.9	42.0	42.4	575.0
38	70.0	8.0	71.6	136.8	12.8	39.1	30.5	581.8	300	70.0	8.0	71.6	139.5	12.7	41.9	43.5	570.9
39	70.0	8.0	71.6	136.9	12.8	39.2	30.5	581.7	400	70.0	8.0	71.6	139.8	12.6	42.0	43.9	569.6
40	70.0	8.0	/1.6	136.8	12.8	39.2	30.4	582.4	500	70.0	8.0	/1.6	140.6	12.6	41.7	44.8	566.6
41	70.0	8.U 9.0	71.6	130.8	12.8	39.2	30.5	582.0	500	70.0	8.U 9.0	71.6	141.1	12.7	41.5	45.4	504.5 E63.4
42	70.0	8.0	71.0	136.7	12.0	39.2	30.5	582.2	800	70.0	8.0	71.0	142.0	12.7	41.5	45.5	560.8
44	70.0	80	71.6	136.9	12.5	39.2	30.5	581.9	900	70.0	80	71.6	142.5	13.0	41.2	46.6	558.9
45	70.0	8.0	71.7	136.8	12.8	39.3	30.6	582.3	1 000	70.0	8.0	71.6	142.6	12.8	41.3	46.4	558.3
46	70.0	8.0	71.7	136.7	12.8	39.3	30.6	582.8	2 000	70.0	8.0	71.6	145.9	13.3	40.4	51.1	546.0
47	70.0	8.0	71.6	136.8	12.8	39.3	30.7	582.2	3 000	70.0	8.0	71.6	147.1	14.4	41.2	54.4	541.3
48	70.0	8.0	71.6	136.8	12.8	39.3	30.8	582.0	4 000	70.0	8.0	71.6	148.8	14.7	41.4	55.5	535.1
49	70.0	8.0	71.6	136.8	12.9	39.3	30.7	581.9	5 000	70.0	8.0	71.6	150.5	15.0	41.4	57.1	529.0
50	70.0	8.0	71.6	136.8	12.8	39.3	30.8	581.8	5 000	70.0	8.0	71.6	152.0	15.3	41.7	56.8	523.9
50	70.0	0.U 8.0	71.0	130.0	12.9	39.3	30.0	001.0 591.5	8 000	70.0	0.U 9.0	71.0	155.0	10.0	41.5	00.Z	513.C
53	70.0	80	71.6	136.9	13.0	39.3	30.9	581.5	9,000	70.0	80	71.6	156.5	16.0	41.3	59.0	508.7
54	70.0	8.0	71.6	136.8	12.9	39.3	31.0	582.0	10 000	70.0	8.0	71.6	157.1	16.0	42.9	56.1	506.7
55	70.0	8.0	71.6	137.0	12.9	39.3	30.9	581.3	11 000	70.0	8.0	71.6	158.1	16.2	43.2	57.3	503.8
56	70.0	8.0	71.6	136.8	12.9	39.3	30.9	581.9	12 000	70.0	8.0	71.6	159.1	15.9	43.2	56.7	500.6
57	70.0	8.0	71.6	136.9	13.0	39.3	30.9	581.5	13 000	70.0	8.0	71.6	160.1	15.5	43.3	57.2	497.5
58	70.0	8.0	71.6	136.9	13.0	39.3	31.1	581.7	14 000	70.0	8.0	71.6	161.2	15.6	41.7	59.7	493.8
59	70.0	8.0	71.6	136.8	12.9	39.3	31.0	582.1	15 000	70.0	8.0	71.6	162.3	15.7	41.3	59.5	490.7
0U 64	70.0 70.0	0.U 0.0	/1.0 74.e	1.30.8	13.0	39.3 20.2	31.1	202.U	17 000	70.0	ປ.ປ ຄຸດ	/1.0 74.0	10.3.1	10.1 10.4	41.5	59.3 59.0	400.2 400 0
62	70.0	8.U 8.D	71.0 71.6	130.9	13.0	39.3 30.2	31.Z 31.2	001.4 581.6	18.000	70.0	8.U 8.0	71.0 71.6	10.3.6 164.9	10.4	41.7	50.9 50.3	480.U 483.1
63	70.0	8.0	71.6	136.9	12.9	39.3	31.2	581.7	19 000	70.0	8.0	71.6	165.6	16.6	42.0	57.7	480.8
64	70.0	8.0	71.6	136.9	12.9	39.2	31.3	581.9	20 000	70.0	8.0	71.6	166.6	16.9	43.3	52.5	477.9
-									-								
MG-007-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 110 kPa

N (cycles)	03 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	EL (ME)	CV εг (%)	ED (NE)	CV £p (%)	Er (MPa)	N (cycles)	03 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	EL (ME)	CV εr (%)	(JLC) (JLC	CV £p (%)	Er (MPa)
	70.0	11.0	98.5	197.0	13.5	7.6	14.0	555.5	65	70.0	11.0	98.4	196.5	12.9	8.0	15.9	557.1
2	70.0	11.0	98.4	196.9	13.6	7.3	4.5	555.6	66	70.0	11.0	98.4	196.7	12.9	8.0	15.6	556.7
3	70.0	11.0	98.4	197.1	13.5	7.0	2.6	554.8	67	70.0	11.0	98.4	196.5	12.9	8.0	15.7	557.1
4	70.0	11.0	98.4	197.1	13.3	6.9	6.1	554.8	68	70.0	11.0	98.4	196.6	12.9	8.0	15.1	556.8
5	70.0	11.0	98.4	197.0	13.3	7.0	8.5	555.2	69	70.0	11.0	98.4	196.6	12.9	8.0	16.0	556.8
6	70.0	11.0	98.4	197.1	13.2	6.9	12.0	554.9	70	70.0	11.0	98.5	196.6	12.8	8.0	15.5	557.2
7	70.0	11.0	98.4	197.0	13.1	7.0	13.9	555.1	71	70.0	11.0	98.5	196.6	12.8	8.1	14.9	557.2
8	70.0	11.0	98.4	197.1	13.1	7.0	16.2	555.0	72	70.0	11.0	98.5	196.5	12.9	82	15.1	557.2
9	70.0	11.0	98.4	196.9	13.0	7.1	16.6	555.7	73	70.0	11.0	98.5	196.7	12.9	8.1	15.5	556.7
10	70.0	11.0	98.4	197.0	13.1	7.1	17.2	555.4	/4	70.0	11.0	98.4	196.5	12.8	82	15.6	557.1
11	70.0	11.0	98.5	197.1	13.0	7.1	16.9	555.4	15	70.0	11.0	98.5	196.5	12.9	82	16.1	557.4
12	70.0	11.0	96.4	190.9	13.0	7.1 7.4	17.Z	000.0	77	70.0	11.0	98.0 09.5	190.0	12.9	8.3 9.2	10.0	557.3 EE7.9
10	70.0	11.0	90.4	190.9	13.0	7.1	12.0	333.0 555.9	79	70.0	11.0	90.0	190.5	12.0	0.0	10.0	557.Z
15	70.0	11.0	30.J 08.A	106.0	12.0	72	18.3	555.8	70	70.0	11.0	90.3 08.4	196.5	12.0	83	16.6	557.0
10	70.0	11.0		106.0	12.5	72	18.3	556.0	80	70.0	11.0	30.4 08.5	196.5	12.0	83	16.3	5573
17	70.0	11.0	98.5	196.8	12.5	72	19.2	556.2	81	70.0	11.0	98.5	196.6	12.8	83	16.8	557.1
18	70.0	11.0	98.4	197.0	12.9	72	19.5	555.5	82	70.0	11.0	98.5	196.4	12.8	8.3	16.4	557.5
19	70.0	11.0	98.5	196.8	12.9	7.3	19.2	556.2	83	70.0	11.0	98.4	196.5	12.8	8.3	16.5	557.1
20	70.0	11.0	98.5	196.8	12.8	7.3	19.5	556.2	84	70.0	11.0	98.4	196.5	12.8	8.3	17.0	557.3
21	70.0	11.0	98.5	196.8	12.9	7.3	19.1	556.1	85	70.0	11.0	98.4	196.5	12.8	8.4	17.0	557.1
22	70.0	11.0	98.5	196.8	12.9	7.3	18.9	556.2	86	70.0	11.0	98.5	196.5	12.8	8.4	18.0	557.4
23	70.0	11.0	98.5	196.8	12.9	7.3	19.3	556.2	87	70.0	11.0	98.5	196.5	12.8	8.4	17.8	557.2
24	70.0	11.0	98.4	196.6	12.9	7.4	19.1	556.5	88	70.0	11.0	98.4	196.6	12.8	8.4	18.1	557.0
25	70.0	11.0	98.5	196.8	12.8	7.4	19.2	556.3	89	70.0	11.0	98.4	196.6	12.8	8.4	17.9	556.9
26	70.0	11.0	98.5	196.7	12.9	7.3	19.2	556.4	90	70.0	11.0	98.4	196.5	12.8	8.5	17.7	557.1
27	70.0	11.0	98.5	196.7	12.9	7.4	18.7	556.6	91	70.0	11.1	98.4	196.5	12.8	8.5	18.3	557.3
28	70.0	11.0	98.5	196.7	12.9	7.4	18.3	556.5	92	70.0	11.0	98.5	196.5	12.8	8.5	18.2	557.4
29	70.0	11.0	98.4	196.7	13.0	(.4	18.2	556.3	93	70.0	11.0	98.4	196.4	12.8	8.5	18.2	557.2
30	70.0	11.0	98.4	196.6	12.9	1.4	18.9	556.5	94	70.0	11.0	98.4	196.5 400 F	12.8	8.5	18.6	557.1
31	70.0	11.0	96.4	190.0	12.8	1.4 7.4	18.7	0.0CC	95	70.0	11.0	98.4	190.0	12.7	0.0	18.7	337.Z
32	70.0	11.0	90.4	190.0	12.9	7.4	10.1	330.9 556 7	90	70.0	11.1	90.4	190.4	12.0	0.0	10.7	337.0 557.2
34	70.0	11.0	90.5 08.4	190.7	12.9	7.4	17.9	556.8	97	70.0	11.0	90.5	190.0	12.0	8.6	18.7	557.4
35	70.0	11.0	98.5	196.6	12.9	74	17.9	556.8	90	70.0	11.0	98.4	196.5	12.0	86	18.9	557.1
36	70.0	11.0	98.5	196.7	12.9	7.4	17.8	5567	100	70.0	11.0	98.5	196.5	12.8	86	18.5	557.4
37	70.0	11.0	98.4	196.6	12.8	7.5	18.8	556.7	200	70.0	11.1	98.5	196.9	12.9	93	20.4	556.2
38	70.0	11.0	98.4	196.5	12.8	7.5	18.5	557.0	300	70.0	11.1	98.5	197.2	12.7	9.8	20.6	555.4
39	70.0	11.0	98.4	196.6	12.8	7.5	18.9	556.7	400	70.0	11.1	98.5	198.0	12.7	10.0	21.3	553.1
40	70.0	11.0	98.5	196.5	12.8	7.5	19.3	557.3	500	70.0	11.1	98.5	198.6	12.7	10.5	22.6	551.4
41	70.0	11.0	98.5	196.7	12.8	7.5	19.7	556.9	600	70.0	11.1	98.4	199.1	12.8	10.7	24.2	550.0
42	70.0	11.0	98.5	196.8	12.8	7.5	19.7	556.4	700	70.0	11.1	98.5	199.4	12.8	11.1	25.0	549.2
43	70.0	11.0	98.4	196.7	12.8	7.5	19.6	556.5	800	70.0	11.1	98.5	200.0	12.9	11.2	24.3	547.6
44	70.0	11.0	98.4	196.7	12.9	7.5	19.3	556.5	900	70.0	11.1	98.5	200.3	12.8	11.5	24.5	546.7
45	70.0	11.0	98.5	196.6	12.8	7.5	18.7	556.8	1 000	70.0	11.1	98.5	200.7	12.9	11.5	25.7	545.5
46	70.0	11.0	98.5	196.6	12.8	7.5	18.3	556.9	2 000	70.0	11.1	98.5	203.7	13.0	13.6	23.7	537.7
4/	70.0	11.0	98.4	196.7	12.9	1.5	17.5	556.5	3000	70.0	11.0	98.5	206.3	12.9	14.9	23.1	530.8
48	70.0	11.0	96.4	190.7 400.5	12.9	1.0	10.9	000.0 EE 7.4	5 000	70.0	11.1	98.0 09.5	208.3	12.8	10.1	24.8	525.7 500.9
49	70.0	11.0	30.0 09 K	190.0	12.0	7.0 7.6	17.2	556.0	6000	70.0	11.0	90.0 09 K	∠ 10.0 919 9	12.7	10.7	27.0	JZU.0 516-9
51	70.0	11.0	50.5 08.5	196.6	12.9	7.7	16.8	557.0	7 000	70.0	11.0	90.5	212.2	13.0	18.8	23.0	512.0
52	70.0	11.0	98.4	196.5	12.5	77	16.0	557.0	8 000	70.0	11.0	98.5	215.0	12.0	19.6	21.5	508.9
53	70.0	11.0	98.5	196.6	12.9	77	16.4	556.9	9,000	70.0	11.0	98.5	2167	12.5	20.6	21.3	505.6
54	70.0	11.0	98.4	196.7	12.8	7.8	16.4	556.7	10 000	70.0	11.0	98.5	218.1	12.7	21.6	19.7	502.2
55	70.0	11.0	98.5	196.7	12.9	7.8	16.3	556.5	11 000	70.0	11.0	98.5	219.6	12.4	21.6	14.5	498.8
56	70.0	11.0	98.5	196.6	12.9	7.8	16.4	557.0	12 000	70.0	11.0	98.5	221.3	12.6	21.8	13.6	495.1
57	70.0	11.0	98.4	196.6	12.8	7.8	16.4	556.9	13 000	70.0	11.0	98.5	221.9	12.8	22.7	12.8	493.5
58	70.0	11.0	98.5	196.6	12.9	7.8	16.2	557.0	14 000	70.0	11.0	98.5	223.4	12.6	23.1	15.1	490.3
59	70.0	11.0	98.4	196.6	12.9	7.9	16.1	556.8	15 000	70.0	11.0	98.5	224.6	12.6	23.8	16.9	487.7
60	70.0	11.0	98.5	196.5	12.9	7.8	16.0	557.3	16 000	70.0	11.0	98.5	225.8	12.5	24.7	16.7	485.0
61	70.0	11.0	98.5	196.5	12.9	7.9	15.2	557.3	17 000	70.0	11.0	98.5	226.8	12.6	25.1	15.1	482.9
62	70.0	11.0	98.4	196.5	12.8	8.0	15.9	557.1	18 000	70.0	11.0	98.5	227.6	12.6	26.1	15.1	481.2
63	70.0	11.0	98.4	196.6	12.9	7.9	16.1	557.0	19 000	70.0	11.0	98.5	229.1	12.5	26.5	16.8	478.2
64	/0.0	11.0	98.4	196.5	12.8	0.8	16.3	557.2	20 000	0.0	11.0	98.5	230.5	12.3	27.4	18.2	4/5.3

MG-007-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 140 kPa

1 no tis tis yis tis yis no tis tis <th>1</th> <th>N (cycles)</th> <th>o3 (kPa)</th> <th>odo (kPa)</th> <th>odr (kPa)</th> <th>EL (ME)</th> <th>CV EF (%)</th> <th>(3u) a3</th> <th>CV ao (%%)</th> <th>Er (MPa)</th> <th>N (cycles)</th> <th>o3 (kPa)</th> <th>σdo (kPa)</th> <th>odr (kPa)</th> <th>(JU) 13</th> <th>CV EF (%)</th> <th>(3u) a3</th> <th>CV ao (%)</th> <th>Er (MPa)</th>	1	N (cycles)	o3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	EL (ME)	CV EF (%)	(3u) a3	CV ao (%%)	Er (MPa)	N (cycles)	o3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	(JU) 13	CV EF (%)	(3u) a3	CV ao (%)	Er (MPa)
2 0.00 139 16.3 29.2 11.4 7.1 5.7 9.10 140 7.54 2.84 11.6 1.5.3 0.13 37.6 5 0.00 139 15.3 0.27 11.5 7.4 3.01 6.25 0.00 10.0 14.0 7.54 2.84 11.6 15.3 0.01 11.6 15.4 2.84 11.6 15.4 2.84 11.6 15.4 0.01 11.6 11.6 0.01 11.6		1	70.0	14.0	125.4	257.2	11.3	72	11.1	541.8	65	70.0	14.0	125.4	254.9	11.6	15.2	69.1	547.0
1 1		2	70.0	13.9	125.3	257.2	11.4	7.1	5.7	541.6	66	70.0	14.1	125.4	254.7	11.6	15.3	68.3	547.6
4 mo 153 153 154 265 116 153 265 267 268 116 153 263 116 153 265 116 153 265 116 153 265 116 153 265 116 153 265 116 153 265 116 153 265 117 110 140 153 265 116 153 <th153< th=""> 153 153</th153<>		3	70.0	13.9	125.4	256.8	11.4	7.3	5.1	542.4	67	70.0	14.0	125.4	254.8	11.6	15.3	68.7	547.2
5 710 153 123 2847 115 74 50 525 60 700 140 124 2848 117 154 60 577 8 700 140 123.2 2647 115 75 50 56 5661 772 700 140 124.2 2646 117 154 666 577 9 700 140 123.2 2645 115 76 65 560 77 700 140 124.4 117 157 66.6 577 10 700 140 123.2 265 117 61.6 147 157 700 140 123.4 264.6 117 116 647 577 700 140 123.4 248.6 117 116 647 577 117 104 123.4 244.5 117 104 524.5 244.5 117 116 647 577 100 140		4	70 0	13.9	125 4	256 9	11.5	73	34	542.2	68	70 0	14.0	125 4	254.9	11 6	15.3	68.2	546 8
6 700 1140 1253 2647 114 75 500 566 70 700 140 1554 2248 116 154 824 547 9 700 140 1253 2264 115 154 224 116 154 2244 116 154 2244 116 154 2244 116 154 2244 116 154 2244 116 154 2244 116 154 2244 116 154 2244 116 153 66 777 116 116 155 2245 117 151 156 777 700 140 1524 2248 117 151 66 777 700 140 1524 2248 117 151 66 777 700 140 1524 2246 117 151 66 566 777 700 140 1524 2246 117 151 66 54712		5	70.0	13.9	125.3	256.7	11.5	7.4	5.0	542.5	69	70.0	14.0	125.4	254.8	11.7	15.4	68.4	547.1
		6	70.0	14.0	125.3	256.7	11.4	7.5	5.0	542.6	70	70.0	14.0	125.4	254.8	11.6	15.4	68.0	547.1
B TO HO TS-3 28.7 HS FS 5.6 MAD TZ TO HO TS-4 28.6 MAD		7	70.0	14.0	125.3	256.7	11.5	7.5	4.8	542.6	71	70.0	14.0	125.4	254.8	11.6	15.5	67.4	547.2
9 70 </td <td></td> <td>8</td> <td>70.0</td> <td>14.0</td> <td>125.3</td> <td>256.7</td> <td>11.5</td> <td>7.5</td> <td>5.6</td> <td>542.7</td> <td>72</td> <td>70.0</td> <td>14.0</td> <td>125.4</td> <td>254.7</td> <td>11.6</td> <td>15.6</td> <td>66.6</td> <td>547.3</td>		8	70.0	14.0	125.3	256.7	11.5	7.5	5.6	542.7	72	70.0	14.0	125.4	254.7	11.6	15.6	66.6	547.3
10 100 140 125.3 285.5 116 7.4 5.42 7.4 7.00 14.1 125.4 25.46 11.6 100 6.00 57.77 11 700 140 753 28.25 11.7 100 140 125.4 25.46 11.7 150 66.0 57.77 14 700 140 125.4 25.69 11.7 101 66.0 57.77 77 700 140 125.4 25.46 11.7 101 66.0 57.77 14 700 140 125.4 25.42 11.7 101 66.0 57.77 70 140 125.4 25.47 11.7 103 64.0 57.77 101 140 125.4 25.47 11.7 103 64.0 57.77 11.7 103 64.0 57.77 11.7 103 64.0 57.77 103 64.0 17.7 103 65.0 57.77 103 100 140		9	70.0	14.0	125.4	256.6	11.5	7.6	6.3	543.0	73	70.0	14.0	125.4	254.8	11.7	15.7	66.2	547.1
11 170 140 173 265 118 80 81 541 75 700 140 154 243 116 153 664 5773 12 700 140 154 256 117 103 456 5774 700 140 154 226 117 161 164 154 226 117 161 164 154 226 115 113 422 543 164 164 154 226 115 114 223 543 80 90 160 154 224 117 161 664 547 16 700 140 154 226 115 115 546 5441 80 700 140 155 264 147 164 164 547 244 117 162 646 547 13 700 140 154 264 117 152 844 167 <td< td=""><td></td><td>10</td><td>70.0</td><td>14.0</td><td>125.3</td><td>256.5</td><td>11.6</td><td>7.8</td><td>7.4</td><td>543.2</td><td>74</td><td>70.0</td><td>14.1</td><td>125.4</td><td>254.6</td><td>11.6</td><td>16.0</td><td>65.0</td><td>547.7</td></td<>		10	70.0	14.0	125.3	256.5	11.6	7.8	7.4	543.2	74	70.0	14.1	125.4	254.6	11.6	16.0	65.0	547.7
12 700 140 123 266 117 81 147 544 76 700 140 124 224 16 159 65 577 15 700 140 1254 256 116 101 101 100 124 244 117 101 660 547 16 700 140 1254 265 115 114 543 5437 80 700 140 125 264 155 115 114 543 5437 80 700 140 125 264 155 116 114 125 606 544 153 700 140 125 264 155 700 140 1254 2261 115 125 60 544 145 700 140 1254 264 155 166 547 21 700 140 1254 264 115 115 114 132		11	70.0	14.0	125.3	256.5	11.6	8.0	8.8	543.1	75	70.0	14.0	125.4	254.8	11.7	15.9	65.4	547.3
13 700 140 124 253 110 91 211 5447 77 700 140 124 248 117 110 647 5472 15 700 140 152 269 115 101 642 5443 70 140 124 244 117 161 641 5472 16 700 140 1254 263 115 117 533 5437 81 700 140 1254 2643 115 117 533 5431 82 700 140 1254 2248 115 117 533 5441 83 700 140 1254 244 144 117 161 641 944 9441 86 700 140 1254 244 114 117 127 655 5411 86 700 140 124 243 117 1163 650 5472 17 100 <td></td> <td>12</td> <td>70.0</td> <td>14.0</td> <td>125.3</td> <td>256.2</td> <td>11.7</td> <td>8.3</td> <td>14.7</td> <td>543.8</td> <td>76</td> <td>70.0</td> <td>14.0</td> <td>125.4</td> <td>254.8</td> <td>11.6</td> <td>15.9</td> <td>65.1</td> <td>547.4</td>		12	70.0	14.0	125.3	256.2	11.7	8.3	14.7	543.8	76	70.0	14.0	125.4	254.8	11.6	15.9	65.1	547.4
14 700 140 124 2268 117 161 647 9473 15 700 140 124 226 117 161 643 9473 16 700 140 123 226 115 114 573 5407 10 140 125 224 117 161 643 9473 18 700 140 1254 2263 115 119 576 9481 18 700 140 1254 2264 117 161 641 9473 19 700 140 1254 2262 114 122 944 944 970 140 1254 2269 117 1612 664 9472 23 700 140 1254 2261 114 131 645 9441 80 700 140 1254 2249 117 163 663 9463 9770 140 1254 2		13	70.0	14.0	125.4	255.9	11.8	9.1	28.1	544.7	77	70.0	14.0	125.4	254.8	11.7	16.0	65.0	547.2
15 100 140 123 282.6 117 101 465 343.5 343.0 460 70.0 140 123.4 283.6 117 161 643 577.4 11 000 140 123.4 283.3 115 117 53.6 641.1 63 70.0 140 123.4 234.6 117 163 643.5 547.4 19 70.0 140 123.4 283.2 115.5 117 55.6 641.1 63 70.0 140 123.4 284.5 117.5 163.6 547.1 64 70.0 140 123.4 284.5 117.5 163.6 547.1 64 70.0 140 124.4 284.5 117.7 163.6 547.2 27.0 140 124.4 284.5 117.7 163.6 547.2 547.0 117.7 163.6 547.2 547.6 547.2 547.6 547.2 547.6 547.2 547.6 547.2 547.6		14	70.0	14.0	125.4	255.8	11.8	10.1	42.2	544.9	78	70.0	14.0	125.4	254.8	11.7	16.1	64.7	547.2
16 (10) 140 (12) (22) (23) (34) (30) (40) (25) (24) (11) (12) (11) (12) (11) (12) (12) (11) (12) (11) (12) (11) (12) (11) (12) (11) (12) (11) (12) (12) (12) (12) (12) (11) (12) (11) (12) (11) (12) (11) (12) (11) (12) (11) (12) (11) (12) (11) (12) (11) (12) (11) (12) (11) (12) (11) (12) (11) (12) (11) (12) (11) (12) (11) (1		15	70.0	14.0	125.4	256.0	11.7	10.8	49.6	544.5	79	70.0	14.0	125.4	254.8	11.7	16.1	64.9	547.3
1/1 0.00 140 12.4 26.3 115 114 53.5 54.1 81 700 140 12.5 22.4 117 16.1 65.1 547.6 19 700 140 12.3 26.3 113 110 25.4 24.4 117 16.1 65.1 547.6 21 700 140 12.4 22.4 11.4 12.7 62.5 541.1 65 70.0 140 12.4 22.4 11.7 16.2 65.4 547.2 23 700 140 12.4 22.4 11.4 12.7 62.5 541.1 85 70.0 140 12.4 22.4 11.7 16.5 547.2 37.7 10.1 140 12.4 22.4 11.7 16.5 547.2 37.7 10.1 140 12.4 24.8 11.7 16.5 65.6 547.1 27 70.0 140 12.5 22.50 11.4 13.3		16	70.0	14.0	125.3	256.2	11.5	11.1	52.3	543.9	80	70.0	14.0	125.4	254.8	11.7	16.2	64.8	547.4
18 700 140 1254 2632 115 117 558 5138 82 700 140 1254 2218 117 161 651 5473 20 700 140 1254 2254 114 113 576 5417 83 700 140 1254 2250 116 116 161 651 5461 22 700 140 1254 252 114 125 655 5462 877 700 140 1254 2249 117 163 652 5472 24 700 140 1254 256 114 133 654 5442 870 110 154 2249 117 163 652 5461 27 700 140 1254 256 114 133 653 5445 91 700 140 1254 248 117 163 653 5461 33 700 <td< td=""><td></td><td>17</td><td>70.0</td><td>14.0</td><td>125.4</td><td>256.3</td><td>11.5</td><td>11.4</td><td>54.3</td><td>543.7</td><td>81</td><td>70.0</td><td>14.0</td><td>125.5</td><td>254.7</td><td>11.7</td><td>16.1</td><td>65.1</td><td>547.6</td></td<>		17	70.0	14.0	125.4	256.3	11.5	11.4	54.3	543.7	81	70.0	14.0	125.5	254.7	11.7	16.1	65.1	547.6
19 700 140 1254 2622 115 119 576 5441 83 700 141 1253 256 116 161 165.5 566.8 21 000 140 1254 256.7 115 112.7 003 5441 85 700 140 1254 256.9 115 112.9 66.4 547.0 23 000 140 1254 256.7 115 112.9 66.8 547.0 23 000 140 1254 255.9 114 133 66.4 544.1 88 700 140 1254 254.9 117 163.0 65.2 547.0 25 700 140 1253 255.9 114 133 66.1 544.6 90 700 140 125.4 254.8 117.7 163.0 65.0 547.0 140 125.4 254.8 118 113.0 65.0 544.6 91 70.0 140 125.4 254.8 118 163.0 65.0 577.2 30		18	70.0	14.0	125.4	256.3	11.5	11.7	55.8	543.8	82	70.0	14.0	125.4	254.8	11.7	16.1	65.1	547.3
120 700 140 123 283 114 122 394 593 7 84 700 140 124 220 116 116 101 65.5 564 21 700 140 1254 226.1 115 122 603 5441 85 700 140 1254 2243 117 162 664 5472 24 700 140 1253 2259 114 132 663 5444 90 700 140 1254 2548 117 163 662 5470 26 700 140 1253 2259 114 133 664 5444 90 700 140 1254 2248 117 163 664 5470 27 700 140 1253 2269 114 133 665 5447 90 140 1254 2348 117 163 663 5472 37 7		19	70.0	14.0	125.4	256.2	11.5	11.9	57.6	544.1	83	70.0	14.1	125.3	254.8	11.7	16.2	64.8	547.1
121 700 140 1254 226 710 140 1254 224 710 140 1254 224 91 16 112 634 5472 22 700 140 1254 226 115 123 635 5442 86 700 140 1254 2249 117 163 665 5472 23 700 140 1253 2259 114 133 664 5445 90 700 140 1254 2248 117 163 650 5473 26 700 140 1253 2259 114 133 664 5448 90 700 140 1254 2248 117 163 664 5473 27 700 140 1253 2258 114 133 664 5448 90 700 140 1254 2248 117 164 664 5472 370 700 160 1254 2248 117 163 665 5472 370 700		20	70.0	14.0	125.3	256.3	11.4	12.2	59.4	543.7	84	70.0	14.0	125.4	255.0	11.6	16.1	65.5	546.8
122 700 140 125.4 262.1 114 127 62.5 5441 86 700 140 125.4 249 117 16.2 66.4 5472 24 700 140 125.4 266.1 114 13.3 64.5 544.1 88 700 140 125.4 249 117 16.3 65.2 5472 25 700 140 125.4 256.9 114 13.3 65.9 544.4 88 700 140 125.4 248.9 117 16.3 65.9 5471 28 700 140 125.4 256.9 114 13.7 65.9 544.8 91 700 140 125.4 248.9 117 16.5 64.9 5472 30 700 140 125.4 25.9 114 13.7 65.9 544.8 91 700 140 125.4 248.9 113 165.6 65.3 5472 31 700 140 125.4 257.7 115 140.9 67.6		21	70.0	14.0	125.4	256.1	11.5	12.5	60.9	544.1	85	70.0	14.0	125.4	254.9	11.6	16.2	65.4	547.0
23 700 140 1254 254 711 162 656 9472 24 700 140 1254 2561 114 132 63.5 5445 88 700 140 1254 2249 117 163.8 65.2 5470 25 700 140 1253 25.9 114 132 63.5 5445 89 700 140 1254 2249 117 163.8 65.2 5461 26 700 140 1253 2559 114 135 66.0 5446 89 700 140 1254 2549 117 163.6 66.4 5472 30 700 140 1254 2559 114 137 66.5 5446 95 700 140 1254 254.8 118 165.6 65.3 547.4 31 700 140 1254 256.9 115 138 67.2 546.8 96 700 140 1254 254.8 116 166.6 55.5 547.2		22	70.0	14.0	125.4	256.2	11.4	12.7	62.5	544.1	86	70.0	14.0	125.4	254.9	11.7	16.2	65.4	547.2
24 700 140 124 284 700 140 724 284 917 163 652 5470 25 700 140 123 229 114 133 654 5445 99 700 140 124 224 917 163 652 546 27 700 140 1224 2248 117 163 652 546 27 700 140 1224 2248 117 163 652 5477 30 700 140 1224 2289 114 137 665 5447 91 700 140 1254 2248 118 166 653 5472 31 700 140 1254 2257 115 138 672 5446 96 700 141 124 248 118 166 655 5473 33 700 140 124 2267 115		23	70.0	14.0	125.4	256.1	11.5	12.9	63.8	544.2	87	70.0	14.0	125.4	254.9	11.7	16.2	65.6	547.2
25 700 140 123 259 114 132 653 5445 89 700 140 1254 2249 117 163 650 5461 27 700 140 1254 2260 114 133 654 5444 91 700 140 1254 2248 118 163 654 5473 28 700 140 1254 2260 114 137 665 5446 91 700 140 1254 2248 118 165 653 5477 30 700 140 1254 2259 115 138 667 5448 95 700 140 1254 2248 118 166 65 5473 31 700 140 1254 2257 115 140 676 3451 97 700 141 1254 2348 117 166 655 5473 34 700 140 1254 2267 115 142 669 5451 90 70		24	70.0	14.0	125.4	256.1	11.4	13.1	64.5	544.1	88	70.0	14.0	125.4	254.9	11.7	16.3	65.2	547.0
28 700 140 123.3 255.9 114 133.3 654 5445 91 700 140 125.4 224.8 117 16.3 65.0 547.3 28 700 140 125.3 255.8 114 133 66.9 544.8 92 700 140 125.4 224.8 117 16.4 65.4 547.3 28 700 140 125.4 225.8 114 133 66.0 544.8 92 700 140 125.4 224.8 117 16.4 66.4 547.0 33 700 140 125.4 255.7 115 14.0 67.2 545.1 97 700 141 125.4 254.8 117.7 16.6 65.5 547.3 34 700 140 125.4 254.8 115 67.3 354.5 100 70.0 140 125.4 254.8 117.1 16.5 547.2 35 <t< td=""><td></td><td>25</td><td>70.0</td><td>14.0</td><td>125.3</td><td>255.9</td><td>11.4</td><td>13.2</td><td>65.3</td><td>544.5</td><td>89</td><td>70.0</td><td>14.0</td><td>125.4</td><td>254.9</td><td>11.7</td><td>16.3</td><td>65.2</td><td>546.8</td></t<>		25	70.0	14.0	125.3	255.9	11.4	13.2	65.3	544.5	89	70.0	14.0	125.4	254.9	11.7	16.3	65.2	546.8
27 700 140 125.4 256.8 114 133 65.9 544.8 91 700 140 125.4 254.9 117 16.4 65.4 547.0 28 700 140 125.4 255.9 114 137 65.9 544.6 93 700 140 125.4 254.9 117 16.5 64.9 547.2 30 700 140 125.4 254.9 115 133 66.9 544.6 93 700 140 125.4 224.8 118 165.3 547.3 31 700 140 125.4 255.7 115 140 67.6 545.2 98 700 140 125.4 254.8 117 16.6 65.5 547.3 34 700 140 125.4 255.7 115 142 67.4 545.1 100 700 140 125.4 254.8 118 166.6 56.5 547.2 30 700 140 125.4 256.4 116.5 157.3 35.7 70.7 1		26	70.0	14.0	125.3	255.9	11.4	13.3	65.4	544.4	90	70.0	14.0	125.4	254.8	11.7	16.3	65.0	547.1
28 70.0 14.0 125.3 255.8 11.4 13.5 66.0 544.6 93 70.0 14.0 125.4 254.8 11.7 16.5 65.4 544.6 30 70.0 14.0 125.4 255.9 11.4 13.7 66.5 544.7 94 70.0 14.0 125.4 224.8 11.8 16.6 65.3 547.4 31 70.0 14.0 125.4 225.9 11.5 13.8 67.2 544.8 96 70.0 14.1 125.4 224.7 11.8 16.6 65.5 547.5 33 70.0 14.0 125.4 226.8 11.5 14.2 67.4 545.1 100 70.0 14.0 125.4 224.8 11.6 16.6 55.5 547.5 34 70.0 14.0 125.4 225.6 11.5 14.2 66.9 545.1 100 70.0 14.0 125.4 225.4 11.5 14.5		27	70.0	14.0	125.4	256.0	11.4	13.3	65.9	544.5	91	70.0	14.0	125.4	254.8	11.8	16.3	65.4	547.3
29 70.0 14.0 125.4 225.9 11.4 13.7 65.9 544.7 94 70.0 14.0 125.4 224.8 11.3 16.5 64.9 542.7 31 70.0 14.0 125.4 225.8 11.5 13.8 66.7 544.7 95 70.0 14.0 125.4 224.8 11.8 16.6 65.3 547.7 33 70.0 14.0 125.4 225.9 11.5 13.8 66.7 544.8 95 70.0 14.0 125.4 224.8 11.8 16.6 65.3 547.2 33 70.0 14.0 125.4 225.9 11.5 14.2 66.9 545.1 90 70.0 14.0 125.4 224.8 11.8 16.6 65.5 547.2 36 70.0 14.0 125.4 225.6 11.5 14.2 66.9 545.1 100 70.0 14.0 125.4 226.4 11.5 14.2 66.9 545.1 200 70.0 14.0 125.4 226.3 11.6 14.8 <td></td> <td>28</td> <td>70.0</td> <td>14.0</td> <td>125.3</td> <td>255.8</td> <td>11.4</td> <td>13.5</td> <td>66.0</td> <td>544.8</td> <td>92</td> <td>70.0</td> <td>14.0</td> <td>125.4</td> <td>254.9</td> <td>11.7</td> <td>16.4</td> <td>65.4</td> <td>547.0</td>		28	70.0	14.0	125.3	255.8	11.4	13.5	66.0	544.8	92	70.0	14.0	125.4	254.9	11.7	16.4	65.4	547.0
30 700 14.0 125.3 255.9 11.4 13.7 665.5 544.7 94 70.0 14.0 124.4 254.8 11.8 165.6 65.3 547.2 31 700 14.0 124.4 255.9 11.5 13.8 667.2 544.6 96 70.0 14.1 124.4 254.6 11.8 166.6 65.5 547.3 33 70.0 14.0 125.4 255.7 11.6 14.0 67.6 55.2 98 70.0 14.0 124.4 254.8 11.8 16.6 65.6 547.2 34 70.0 14.0 125.4 255.6 11.5 14.2 66.9 545.1 200 70.0 14.0 125.4 255.6 11.5 14.2 66.9 545.1 200 70.0 14.0 125.4 256.8 11.5 14.5 65.3 545.7 400 70.0 14.0 125.4 256.3 11.6 17.4 99.3		29	70.0	14.0	125.4	255.9	11.4	13.7	65.9	544.6	93	70.0	14.0	125.4	254.8	11.7	16.5	64.9	547.2
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		30	70.0	14.0	125.3	255.9	11.4	13.7	66.5	544.7	94	70.0	14.0	125.4	254.8	11.8	16.5	65.3	547.2
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		31	70.0	14.0	125.4	255.8	11.5	13.8	66.7	544.8	95	70.0	14.0	125.4	254.7	11.8	16.6	65.3	547.4
33 700 140 1254 2257 115 140 672 5451 97 700 141 1254 2249 118 166 655 5472 35 700 140 1254 2253 115 141 673 5450 99 700 140 1254 2248 118 166 655 5472 36 700 140 1253 2256 115 142 669 5451 200 700 140 1254 2256 115 147 663 5476 38 700 140 1254 2356 115 142 663 5451 200 700 140 1254 2263 116 184 568 5472 41 700 140 1254 2356 115 145 663 5455 600 700 140 1254 2263 116 184 563 5452 41 700 140 1254 2355 115 146 663 5455 900		32	70.0	14.0	125.4	255.9	11.5	13.8	67.2	544.6	96	70.0	14.1	125.4	254.6	11.8	16.7	65.5	547.5
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		33	70.0	14.0	125.4	255.7	11.5	14.0	67.2	545.1	97	70.0	14.1	125.4	254.8	11.7	16.6	65.5	547.3
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		34	70.0	14.0	125.4	255.7	11.6	14.0	67.6	545.2	98	70.0	14.0	125.4	254.9	11.8	16.6	65.6	547.2
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		35	70.0	14.0	125.4	255.8	11.5	14.1	67.3	545.0	99	70.0	14.0	125.4	254.8	11.8	16.6	65.5	547.2
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		36	70.0	14.0	125.3	255.7	11.5	14.2	67.4	545.1	100	70.0	14.0	125.4	254.6	11.7	16.7	65.0	547.6
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		37	70.0	14.0	125.3	255.6	11.5	14.2	66.9	545.1	200	70.0	14.0	125.4	255.4	11.6	17.2	62.5	546.0
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		38	70.0	14.0	125.4	255.6	11.5	14.2	66.9	545.2	300	70.0	14.0	125.4	256.1	11.5	17.1	60.9	544.6
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		39	70.0	14.0	125.4	255.5	11.5	14.5	65.3	545.7	400	70.0	14.0	125.4	256.3	11.6	17.8	59.3	544.0
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		40	70.0	14.0	125.4	255.6	11.5	14.4	66.3	545.6	500	/0.0	14.0	125.4	256.9	11.6	18.4	56.8	542.8
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		41	70.0	14.0	125.4	255.6	11.5	14.5	66.4	545.5	600	70.0	14.0	125.4	257.5	11.6	18.8	55.2	541.6
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		42	70.0	14.0	125.4	255.5	11.5	14.6	65.4	545.7	700	70.0	14.0	125.4	258.0	11.5	19.1	52.8	540.4
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		43	70.0	14.0	125.4	200.0	11.6	14.6	05.0	045.5		70.0	14.0	123.4	Z08./	11.4	19.3	50.1	539.1
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		44	70.0	14.0	125.4	255.6	11.5	14.0	00.3 CE 0	545.5	900	70.0	14.0	125.4	259.1	11.4	19.4	49.1	538.2
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		40	70.0	14.0	123.4	200.0 DEE 4	11.5	14.0	00.9 66 E	343.8 545.0	2 000	70.0	14.0	123.4	209.4 060.4	11.0	19.0	40.0 110 A	531.1 520 E
47 100 110 1254 2255 115 146 663 5456 5000 700 141 1254 2600 114 101 944 224 49 700 140 1254 2555 115 146 668 5456 5000 700 141 1254 2699 115 216 723 5166 50 700 140 1254 2255 116 147 671 5457 6000 700 141 1254 2699 115 216 723 5166 50 700 140 1254 2255 116 147 671 5457 6000 700 141 1254 2720 115 236 649 5127 51 700 140 1254 22554 116 147 672 5457 8000 700 141 1254 2736 115 244 457 5054 53 700 140 1254 2252 116 148 670 5462 10000 700 141 1254 277 115 263 436 5025 55 700 140 1254 2252 115 148 67.0 5462 10000 700 141 1254 2791 115 277 404 4995 55 700 140 1254 22551 115 148 67.1 5462 12000 700 <t< td=""><td></td><td>40</td><td>70.0</td><td>14.0</td><td>123.4</td><td>200.4 955 s</td><td>11.0</td><td>14.0</td><td>00.0</td><td>040.9 545.6</td><td>2 000</td><td>70.0</td><td>14.0</td><td>120.4 195.4</td><td>203.4 266.0</td><td>11.3</td><td>14.3</td><td>04.4</td><td>529.5</td></t<>		40	70.0	14.0	123.4	200.4 955 s	11.0	14.0	00.0	040.9 545.6	2 000	70.0	14.0	120.4 195.4	203.4 266.0	11.3	14.3	04.4	529.5
$ \begin{array}{c ccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		41	70.0	14.0	12.3.4	2000) 955 5	11.0	14.0	66.9	545.0 545.6	1 4 000	70.0	14.0	12.3.4	200.0	11.4	10.7	54.4 82 8	524.Z
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		-+0 /0	70.0	14.0	12.3.4	233.3 255.5	11.5	14.0	66.8	545.6	5 000	70.0	14.1	12.3.4	207.9	11.0	19.4	u∠.u 72.3	516 6
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		43	70.0	14.0	12.3.4	2.J.J.J 955 5	11.0	14.0	67.4	545.7	6000	70.0	14.1	12.3.4	209.9 979 N	11.5	21.0	r2.J 64.0	510.0
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		51	70.0	14.0	125.4	255.J	11.6	14.7	67.3	545.7	7 000	70.0	14.1	12.5.4	273.6	11.5	25.0	50.6	500.7
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		59	70.0	14.0	125.4	255.4 255.4	11.6	14.7	67.9	545.7	8000	70.0	14.1	125.4	275.0	11.5	2.J.4 24.A	45.7	505.r 505.A
53 103 111 1254 252 116 143 669 566 1000 700 141 1254 277 404 4995 55 700 140 1254 2552 115 148 669 5662 10000 700 141 1254 2806 116 290 38.1 4995 56 700 140 1254 2553 115 148 67.1 546.2 12000 70.0 14.1 1254 282.3 11.3 30.3 36.0 493.9 56 70.0 14.0 125.3 255.1 11.5 14.8 67.1 546.2 12.000 70.0 14.1 125.4 282.3 11.3 30.3 36.0 493.9 57 70.0 14.0 125.3 255.1 11.5 14.9 66.9 546.0 14000 70.0 14.1 125.4 283.6 11.4 32.0 33.6 491.7 55 58 70.0 14.0 125.4 255.2 11.6 14.9 67.9		52	70.0	14.0	125.4	255.7	11.6	1/1 8	67.0	546.0	9,000	70.0	14.1	125.4	213.5	11.5	26.3	13.1	502.5
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		54	70.0	14.0	125.4	255.2	11.6	14.8	66.9	546.2	10,000	70.0	14.1	125.4	279.1	11.5	20.5	40.4	499.5
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		55	70.0	14.0	125.4	255.2	11.5	14.8	67.0	546.3	11 000	70.0	14.1	125.4	280.6	11.6	29.0	38.1	496.9
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		56	70.0	14.0	125.4	255.3	11.5	14.8	67.1	546.2	12 000	70.0	14.1	125.4	282.3	11.3	30.3	36.0	493.9
58 700 140 125.4 255.2 11.5 14.9 66.9 546.0 14000 70.0 14.1 125.4 285.1 11.6 33.1 33.3 489.1 59 70.0 14.0 125.4 255.2 11.6 14.9 67.9 546.4 15000 70.0 14.1 125.4 285.1 11.6 33.3 348.9.1 60 70.0 14.0 125.4 255.1 11.6 15.0 68.1 546.6 16 000 70.0 14.1 125.4 286.6 11.5 34.2 31.7 486.7 60 70.0 14.0 125.4 255.1 11.6 15.0 68.1 546.6 16 000 70.0 14.1 125.4 287.4 11.4 35.8 29.6 485.2 61 70.0 14.0 125.4 255.1 11.6 15.0 68.7 546.5 17 000 70.0 14.1 125.4 289.3 11.4 37.1 28.8 482.0 16.3 70.0 14.0 125.4 290.5 11.4 47.5		57	70.0	14.0	125.3	255 1	11.5	14.9	66.8	546.3	13 000	70.0	14.1	125.4	283.6	11 4	32.0	33.6	491.7
59 700 140 125.4 255.2 11.6 14.9 67.9 546.4 15000 70.0 14.1 125.4 286.6 11.5 34.2 31.7 486.7 60 70.0 14.0 125.4 255.1 11.6 15.0 68.1 546.6 16 000 70.0 14.1 125.4 287.4 11.4 35.8 29.6 485.2 61 70.0 14.0 125.4 255.1 11.6 15.0 68.6 546.5 17 000 70.0 14.1 125.4 289.3 11.4 37.1 28.8 482.0 62 70.0 14.0 125.4 255.1 11.6 15.0 68.7 546.5 18 000 70.0 14.1 125.4 289.3 11.4 37.1 28.8 482.0 62 70.0 14.0 125.4 255.1 11.6 15.1 69.1 546.5 18 000 70.0 14.1 125.4 290.5 11.4 47.5 14.1 48.3 13.5 47.7 5 64 70.0 14.0		58	70.0	14.0	125.3	255.3	11.5	14.9	66.9	546.0	14 000	70.0	14.1	125.4	285 1	11.6	33.1	33.3	489.1
60 70.0 14.0 125.4 255.1 11.6 15.0 68.1 546.6 16 000 70.0 14.1 125.4 287.4 11.4 35.8 29.6 485.2 61 70.0 14.0 125.4 255.1 11.6 15.0 68.6 546.5 17 000 70.0 14.1 125.4 289.3 11.4 37.1 28.8 482.0 62 70.0 14.0 125.4 255.1 11.6 15.0 68.7 546.5 18 000 70.0 14.1 125.4 289.3 11.4 37.1 28.8 482.0 62 70.0 14.0 125.4 255.1 11.6 15.0 68.7 546.5 18 000 70.0 14.1 125.4 289.5 11.4 47.5 14.1 48.3 14.3 14.3 14.3 14.3 15.3 68.7 546.6 19 000 70.0 14.1 125.4 290.5 11.4 47.5 14.1 48.3 14		59	70.0	14.0	125.4	255.2	11.6	14.9	67.9	546.4	15 000	70.0	14.1	125 4	286 6	11.5	34.2	31.7	486 7
61 70.0 14.0 125.4 255.1 11.6 15.0 68.6 546.5 17.000 70.0 14.1 125.4 28.8 482.0 62 70.0 14.0 125.4 255.1 11.6 15.0 68.6 546.5 17.000 70.0 14.1 125.4 289.5 11.4 37.1 28.8 482.0 62 70.0 14.0 125.4 255.1 11.6 15.0 68.7 546.5 18.000 70.0 14.1 125.4 290.5 11.4 47.5 14.1 480.1 63 70.0 14.0 125.4 255.0 11.6 15.1 69.1 546.6 19.000 70.0 14.1 125.4 292.1 11.3 48.3 13.5 477.5 64 70.0 14.0 125.4 254.9 11.6 15.1 69.2 546.9 20.000 70.0 14.1 125.4 293.8 11.1 50.2 9.6 474.7 <td></td> <td>60</td> <td>70.0</td> <td>14.0</td> <td>125.4</td> <td>255.1</td> <td>11.6</td> <td>15.0</td> <td>68.1</td> <td>546.6</td> <td>16 000</td> <td>70.0</td> <td>14.1</td> <td>125.4</td> <td>287.4</td> <td>11.4</td> <td>35.8</td> <td>29.6</td> <td>485.2</td>		60	70.0	14.0	125.4	255.1	11.6	15.0	68.1	546.6	16 000	70.0	14.1	125.4	287.4	11.4	35.8	29.6	485.2
62 70.0 14.0 125.4 255.0 11.6 15.0 68.7 546.5 18.000 70.0 14.1 125.4 290.5 11.4 47.5 14.1 480.1 63 70.0 14.0 125.4 255.0 11.6 15.1 69.1 546.6 19.000 70.0 14.1 125.4 292.1 11.3 48.3 13.5 477.5 64 70.0 14.0 125.4 254.9 11.6 15.1 69.2 546.9 20.000 70.0 14.1 125.4 293.8 11.1 50.2 9.6 474.7		61	70.0	14.0	125 4	255.1	11.6	15.0	68.6	546.5	17 000	70.0	14.1	125 4	289.3	11.4	37.1	28.8	482.0
63 70.0 14.0 125.4 255.0 11.6 15.1 69.1 546.6 19.000 70.0 14.1 125.4 292.1 11.3 48.3 13.5 477.5 64 70.0 14.0 125.4 254.9 11.6 15.1 69.2 546.9 20.000 70.0 14.1 125.4 293.8 11.1 50.2 9.6 474.7		62	70.0	14.0	125.4	255.1	11.6	15.0	68.7	546.5	18 000	70.0	14.1	125.4	290.5	11,4	47.5	14.1	480.1
<u>64</u> 70.0 14.0 125.4 254.9 11.6 15.1 69.2 546.9 20.000 70.0 14.1 125.4 293.8 11.1 50.2 9.6 474.7		63	70.0	14.0	125.4	255.0	11.6	15.1	69.1	546.6	19 000	70.0	14.1	125.4	292.1	11.3	48.3	13.5	477.5
		64	70.0	14.0	125.4	254.9	11.6	15.1	69.2	546.9	20 000	70.0	14.1	125.4	293.8	11.1	50.2	9.6	474.7

MG-007-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 170 kPa

N (cycles)	of3 (kPa)	αdo (kPa)	odr (kPa)	કા દ્વાર)	CV st (%)	લ્મ દ્વાર	CV m (%)	Er (MPa)	N (cycles)	n3.(kPa)	αdo (kPa)	odr (kPa)	કા (મક)	CV er (%)	લ્યો તર	CV m (%)	Er (MPa)
1	70.0	17.0	152 3	316.6	11 2	76	312	534.7	65	70.0	17.1	152 3	314.2	11 2	12.0	35.9	539.0
2	70.0	16.9	152.3	317.2	11 1	7.6	32.9	533.6	66	70.0	17.1	152.0	314.2	11 3	12.0	36.0	539.2
2	70.0	16.0	152.2	317.1	11.1	76	32.8	533.5	67	70.0	17.1	152.4	312 3	11.7	14.0	47.3	542 A
3	70.0	16.0	152.2	217.1	11.1	7.6	20.0	5225	60	70.0	17.1	152.7	312.5	11.1	14.5	50.1	542.9
4 E	70.0	10.9	152.5	217.1	11.0	7.0	29.9	533.5	60	70.0	17.1	132.3	312.1	11.0	14.3	JU. 1 40.0	J4Z.0 549.0
5	70.0	10.9	152.5	317.0	10.0	77	20.2	555.0	70	70.0	17.1	132.3	312.5	11.0	14.5	40.0	542.0
	70.0	10.9	132.3	317.1	10.9	1.1	21.9	533.0	70	70.0	47.4	132.3	312.0	11.0	14.2	47.5	041.0 E44.0
	70.0	10.9	152.3	317.1	11.0	1.1	27.0	533.8		70.0	17.1	152.4	312.8	11.5	14.1	40.4	341.0
8	70.0	16.9	152.3	316.9	11.0	1.8	20.5	534.0	12	70.0	17.1	152.4	313.8	11.3	13.0	39.6	540.0
9	70.0	16.9	152.3	316.9	11.0	7.9	25.6	534.0	73	70.0	17.1	152.4	314.0	11.2	12.7	37.9	539.6
10	70.0	16.9	152.4	316.9	11.0	7.9	25.9	534.2	74	70.0	17.1	152.3	314.0	11.3	12.7	37.3	539.5
11	70.0	17.0	152.3	316.8	10.9	8.0	25.2	534.3	75	70.0	17.1	152.3	314.1	11.2	12.6	37.1	539.3
12	70.0	17.0	152.3	316.8	10.9	8.1	24.9	534.5	76	70.0	17.1	152.4	314.1	11.2	12.6	37.4	539.4
13	70.0	17.0	152.3	316.8	10.9	82	25.9	534.2	77	70.0	17.1	152.4	314.1	11.3	12.7	37.6	539.4
14	70.0	17.0	152.3	316.6	11.0	8.2	25.8	534.6	78	70.0	17.1	152.4	314.1	11.2	12.7	36.8	539.4
15	70.0	17.0	152.4	316.6	11.0	8.3	26.3	534.9	79	70.0	17.1	152.3	314.1	11.2	12.8	37.2	539.2
16	70.0	17.0	152.3	316.6	11.0	82	28.9	534.7	80	70.0	17.1	152.3	314.2	11.2	12.7	36.5	539.1
17	70.0	17.0	152.3	316.5	11.0	8.1	30.6	534.9	81	70.0	17.1	152.3	314.0	11.3	12.9	37.7	539.5
18	70.0	17.0	152.3	316.4	10.9	8.1	31.3	535.0	82	70.0	17.1	152.4	314.1	11.2	12.9	37.5	539.4
19	70.0	17.0	152.3	316.6	10.9	8 1	31.6	534.7	83	70.0	17.1	152.4	314.2	11.2	12.8	37.1	539.2
20	70.0	17.0	152.3	316 3	10.9	82	31.0	535.2	84	70.0	17.1	152.4	314.2	11.2	12.8	36.9	539.1
21	70.0	17.0	152.3	316.1	10.5	82	32.0	535.5	85	70.0	17.1	152.1	314.2	11.2	12.0	36.7	530.0
21	70.0	17.0	152.5	216.2	10.0	0.5	31.0	535.5 525.4	0.0	70.0	17.1	152.5	214.2	11.2	12.0	37.9	533.0
22	70.0	17.0	152.5	310.2	10.0	0.0	31.0	555.4 E1E C	00	70.0	17.1	132.3	314.2	11.2	12.0	31.2	539.1
23	70.0	17.0	132.3	310.1	10.0	0.4	32.1	555.0	0/	70.0	47.4	132.3	314.1	11.2	12.0	37.0	539.5
24	70.0	17.0	152.3	310.0	10.9	8.4	32.8	535.7	88	70.0	17.1	152.4	3142	112	12.8	31.3	539.3
25	70.0	17.0	152.4	315.9	10.9	6.6	32.5	536.0	89	70.0	17.1	152.3	314.0	11.2	12.9	31.3	539.5
26	70.0	17.0	152.4	316.1	11.0	8.6	32.8	535.7	90	70.0	17.1	152.3	314.2	11.1	12.9	36.8	539.2
27	70.0	17.0	152.3	316.0	10.9	8.7	32.2	535.9	91	70.0	17.1	152.3	314.4	11.1	12.8	36.4	538.7
28	70.0	17.0	152.3	316.0	11.0	8.8	31.7	535.8	92	/0.0	17.1	152.3	313.4	11.3	13.9	42.5	540.4
29	70.0	17.0	152.3	316.0	10.9	8.8	31.8	535.9	93	70.0	17.1	152.3	314.5	11.1	12.9	37.4	538.7
30	70.0	17.0	152.3	315.9	10.9	8.8	32.1	536.0	94	70.0	17.1	152.3	314.6	11.0	12.8	36.1	538.4
31	70.0	17.0	152.4	315.9	10.9	8.9	31.9	536.1	95	70.0	17.1	152.3	314.8	11.0	12.6	35.4	538.1
32	70.0	17.0	152.4	315.9	10.9	9.0	32.2	536.1	96	70.0	17.1	152.4	314.6	11.0	12.6	35.0	538.5
33	70.0	17.0	152.4	315.8	10.9	9.1	31.8	536.3	97	70.0	17.1	152.4	314.7	11.0	12.5	35.2	538.4
34	70.0	17.0	152.3	315.8	10.9	9.1	31.8	536.2	98	70.0	17.1	152.4	314.7	11.0	12.5	35.0	538.5
35	70.0	17.0	152.4	315.8	10.9	9.2	31.9	536.3	99	70.0	17.1	152.4	314.6	11.1	12.5	34.6	538.6
36	70.0	17.0	152.4	315.8	10.9	9.3	31.7	536.5	100	70.0	17.1	152.3	314.5	11.1	12.5	34.2	538.6
37	70.0	17.0	152.3	315.7	10.9	9.4	32.6	536.5	200	70.0	17.1	152.3	314.5	11.0	12.2	35.1	538.6
38	70.0	17.0	152.3	315.7	10.9	9.5	31.9	536.5	300	70.0	17.1	152.3	315.2	11.0	8.8	94.0	537.5
39	70.0	17.0	152.3	315.6	10.9	9.6	31.7	536 6	400	70.0	17.1	152.4	315.1	10.9	94	81.3	537.7
40	70.0	17.0	152.3	315.6	10.9	96	32.7	536.5	500	70.0	17.1	152.3	316.0	10.7	9.4	89.3	536 1
41	70.0	17.0	152.4	315.5	11.0	97	33.0	536.9	600	70.0	17.1	152.3	315.4	11.1	11.2	67.9	537.1
42	70.0	17.0	152.3	315.4	11.0	99	32.0	537.0	700	70.0	17.1	152 4	315.9	11.0	11.4	70.9	536.3
13	70.0	17.0	152.3	315.4	11.0	10.1	32.0	536.8	800	70.0	17.1	152.4	316.1	11.0	12.7	50.3	536.0
	70.0	17.0	152.3	315.3	10.0	10.3	32.0	537.0	000	70.0	17.1	152.1	316.6	11.2	13.1	55.7	535.0
44	70.0	17.0	1.02.0	313.3 245.4	10.9	10.0		536.0	1 000	70.0	17.1	152.4	217.0	11.2	13.1	557	533.Z
4.5	70.0	17.0	152.5	215.9	11.0	10.4	32.3	537.3	2000	70.0	17.1	152.4	320.0	10.0	13.4	- JZ. 1 100 0	534.5
40	70.0	17.0	152.4	313.3 246.9	11.0	10.0	33.U 33.0	537.5	2 000	70.0	17.1	152.4	320.9	10.0	17.0 22.0	JU_9 97.9	JZ0. I 594.0
41	70.0	17.0	152.4	J1J∠ 345 0	11.0	10.7	JZ.0 31 E	537.3	4 000	70.0	17.1	102.0	323.3 307.0	11.0	22.0	21.2	JZ4.U 540.0
40	70.0	17.0	102.4	313∠ 345.4	11.0	10.9		007.4 E17.6	5 000	70.0	17.1	132.3	327.U 330.0	10.7	24.7	- 30.0 24.4	010.U
49	70.0	17.0	152.3	315.1	11.0	10.9	33.0	537.0	5000	70.0	17.1	152.4	330.8	10.4	21.2	34.1	512.2
50	70.0	17.0	152.3	315.1	11.0	11.1	33.5	537.5	6 000	70.0	17.1	152.4	332.2	10.8	31.7	24.4	510.0
51	70.0	17.0	152.4	315.0	11.0	11.1	34.0	537.8	7 000	70.0	17.0	152.4	334.6	10.8	34.8	23.0	506.3
52	70.0	17.0	152.4	315.0	11.1	11.2	33.8	537.8	8 000	70.0	17.1	152.4	337.3	10.5	36.5	27.1	502.3
53	70.0	17.0	152.3	314.8	11.1	11.4	34.6	538.1	9 000	70.0	17.0	152.4	339.2	10.5	39.1	27.0	499.4
54	70.0	17.0	152.3	314.7	11.1	11.3	34.2	538.2	10 000	70.0	17.0	152.4	341.2	10.5	41.8	21.3	496.6
55	70.0	17.0	152.3	314.8	11.1	11.4	34.6	538.1	11 000	70.0	17.1	152.4	342.6	10.5	45.3	20.6	494.5
56	70.0	17.0	152.4	314.6	11.1	11.5	34.8	538.4	12 000	70.0	17.1	152.4	343.6	10.9	49.7	24.2	493.1
57	70.0	17.0	152.4	314.6	11.1	11.5	35.0	538.6	13 000	70.0	17.1	152.3	346.8	10.6	51.6	22.4	488.5
58	70.0	17.0	152.3	314.7	11.1	11.6	35.4	538.3	14 000	70.0	17.0	152.3	348.9	10.6	54.6	22.4	485.5
59	70.0	17.0	152.3	314.6	11.2	11.7	35.4	538.2	15 000	70.0	17.0	152.4	350.3	10.7	58.3	21.7	483.7
60	70.0	17.0	152.3	314.5	11.2	11.7	35.5	538.5	16 000	70.0	17.0	152.4	351.5	10.6	61.3	19.7	481.9
61	70.0	17.1	152.3	314.4	11.2	11.8	35.2	538.9	17 000	70.0	17.0	152.4	352.9	10.8	65.4	19.3	480.0
62	70.0	17.1	152.4	314.3	11.2	11.8	35.4	539.0	18 000	70.0	17.0	152.3	355.4	10.8	69.0	19.6	476.6
63	70.0	17.0	152.3	314.3	11.2	11.9	35.7	538.9	19 000	70.0	17.0	152.4	356.9	10.8	72.8	19.3	474.7
64	70.0	17.1	152.3	314.2	11.3	12.0	35.7	539.1	20 000	70.0	17.0	152.3	357.8	11.1	77.3	20.3	473.5
L									L								

MG-008-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 20 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ET (HE)	CV er (%)	EP (µE)	CV εφ (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (µE)	CV & (%)	ध्म (µह)	CV εφ (%)	Er (MPa)
1	20.0	1.9	17.9	65.2	11.1	17.9	135.5	303.1	65	20.0	2.0	17.9	67.7	6.2	35.9	88.6	293.5
2	20.0	1.9	17.8	65.6	10.0	19.9	126.7	300.4	66	20.0	2.0	17.9	67.8	6.3	35.9	88.6	292.9
3	20.0	1.9	17.8	65.9	9.4	21.2	122.2	299.5	67	20.0	2.0	17.9	67.8	6.2	36.1	88.2	293.0
4	20.0	1.9	17.8	66.1	8.8	22.2	118.8	299.2	68	20.0	2.0	17.9	67.7	6.2	36.2	88.0	293.3
5	20.0	1.9	17.9	66.2	8.6	23.0	116.4	298.6	69	20.0	2.0	17.9	67.8	6.3	36.2	88.0	293.0
6	20.0	1.9	17.8	66.2	8.3	23.6	114.4	298.3	70	20.0	2.0	17.9	67.8	6.1	36.3	87.9	292.8
7	20.0	1.9	17.8	66.4	8.1	24.2	113.1	297.5	71	20.0	2.0	17.9	67.9	6.2	36.4	87.8	292.3
8	20.0	1.9	17.8	66.4	7.9	24.7	111.6	297.7	72	20.0	2.0	17.9	67.9	6.2	36.5	87.6	292.5
9	20.0	1.9	17.8	66.5	1.1	25.2	110.3	297.2	/3	20.0	2.0	17.9	67.8	6.2	36.6	87.5	292.6
10	20.0	1.9	17.9	66.6	7.5	25.6	109.3	297.1	/4	20.0	2.0	17.9	67.9	6.4	36.7	87.3	292.5
11	20.0	1.9	17.8	66.5	1.2	26.0	108.3	297.1	75	20.0	2.0	17.9	67.9	6.2	36.8	87.3	292.6
12	20.0	1.9	17.8	66.7 66.0	7.3	20.4	107.4	296.6	76	20.0	2.0	17.9	67.9	6.2	30.8	87.1	292.3
13	20.0	1.9	17.0	00.0	7.2	20.7	100.7	230.4	70	20.0	2.0	17.9	68.0	6.2	30.9	87.0	292.3
14	20.0	1.9	17.8	66.9	6.9	27.1 97.4	105.1	290.5	70	20.0	2.0	17.9	69.0	63	37.1	96.7	291.0
16	20.0	1.9	17.9	66.8	7.0	27.7	104.2	296.2	80	20.0	2.0	17.9	68.0	61	37.2	86.6	292.3
17	20.0	1.9	17.9	66.9	7.1	28.0	103.7	295.9	81	20.0	2.0	17.9	68.0	64	37.2	86.5	292.3
18	20.0	1.9	17.8	66.9	6.7	28.3	103.0	295.7	82	20.0	2.0	17.9	68.1	6.2	37.3	86.3	291.7
19	20.0	1.9	17.9	66.9	6.7	28.6	102.1	296.4	83	20.0	2.0	17.9	68.1	6.3	37.4	86.4	291.8
20	20.0	1.9	17.9	67.0	6.7	28.8	101.5	295.6	84	20.0	2.0	17.9	68.1	6.4	37.5	86.2	291.9
21	20.0	1.9	17.9	67.1	6.7	29.0	100.9	295.4	85	20.0	2.0	17.9	68.0	6.2	37.5	86.1	291.8
22	20.0	1.9	17.9	67.1	6.6	29.3	100.5	295.1	86	20.0	2.0	17.9	68.1	6.4	37.6	86.1	291.8
23	20.0	1.9	17.9	67.1	6.8	29.5	99.9	295.2	87	20.0	2.0	17.9	68.2	6.4	37.7	85.9	291.3
24	20.0	1.9	17.9	67.1	6.7	29.8	99.3	295.2	88	20.0	2.0	17.9	68.2	6.3	37.8	85.9	291.2
25	20.0	2.0	17.9	67.1	6.5	30.0	98.9	295.5	89	20.0	2.0	17.9	68.1	6.2	37.8	85.7	291.4
26	20.0	2.0	17.9	67.2	6.7	30.2	98.5	295.3	90	20.0	2.0	17.9	68.2	6.3	37.9	85.7	291.2
27	20.0	2.0	17.9	67.3	6.5	30.4	98.1	294.5	91	20.0	2.0	17.9	68.4	6.4	38.0	85.7	290.4
28	20.0	2.0	17.9	67.2	6.5	30.6	97.5	294.8	92	20.0	2.0	17.9	68.3	6.4	38.0	85.4	290.7
29	20.0	2.0	17.8	67.1	6.5	30.8	97.2	294.8	93	20.0	2.0	17.9	68.3	6.5	38.1	85.4	290.7
30	20.0	2.0	17.9	67.2	6.6	31.0	96.8	294.8	94	20.0	2.0	17.9	68.3	6.4	38.2	85.4	290.9
31	20.0	2.0	17.8	67.2	6.6	31.2	96.4	294.7	95	20.0	2.0	17.9	68.3	6.3	38.2	85.3	290.8
32	20.0	2.0	17.9	67.3	6.4	31.4	96.1	294.5	96	20.0	2.0	17.9	68.3	6.4	38.3	85.2	290.9
33	20.0	2.0	17.9	67.3	6.4	31.5	95.6	294.5	9/	20.0	2.0	17.9	68.3	6.3	38.4	85.1	290.7
34	20.0	2.0	17.9	67.4	6.5 e.r	31.7	95.3	294.5	98	20.0	2.0	17.9	68.3	6.3	38.5	85.0	290.9
30	20.0	2.0	17.9	01.3 67.4	0.0	31.9	95.0	294.0	55	20.0	2.0	17.9	08.3	0.3	38.3 20.6	83.0	291.0
30	20.0	2.0	17.9	67.4	6.4	32.0	94.9 04.5	234.3	200	20.0	2.0	17.9	60.7	6.5	30.U 42.5	04.0 70.2	230.3
38	20.0	2.0	17.8	67.4	63	32.4	94.0	294.0	300	20.0	2.0	17.9	70.7	67	46.5	76.1	281.5
39	20.0	20	17.9	67.4	6.4	32.6	93.7	294.4	400	20.0	20	17.9	717	67	48.8	74.1	277.9
40	20.0	2.0	17.9	67.4	6.2	32.7	93.4	294.3	500	20.0	2.0	17.9	72.4	6.7	50.7	72.6	275.4
41	20.0	2.0	17.9	67.4	6.3	32.9	93.2	294.0	600	20.0	2.0	17.9	73.0	6.6	52.3	71.4	273.2
42	20.0	2.0	17.9	67.4	6.3	33.0	93.0	294.2	700	20.0	2.0	17.9	73.5	6.6	53.6	70.5	271.3
43	20.0	2.0	17.8	67.4	6.4	33.2	92.6	293.9	800	20.0	2.0	17.9	74.0	6.5	54.8	69.6	269.5
44	20.0	2.0	17.9	67.5	6.2	33.3	92.7	294.1	900	20.0	2.0	18.0	74.5	6.6	55.8	68.9	267.9
45	20.0	2.0	17.9	67.5	6.3	33.5	92.4	294.0	1 000	20.0	2.0	18.0	74.9	6.6	56.8	68.2	266.6
46	20.0	2.0	17.8	67.5	6.1	33.6	92.1	293.6	2 000	20.0	2.0	18.0	78.0	6.8	62.7	64.1	256.1
47	20.0	2.0	17.9	67.5	6.1	33.8	91.9	294.3	3 000	20.0	2.0	18.0	79.9	6.9	66.4	61.8	250.2
48	20.0	2.0	17.8	67.4	6.3	33.9	91.6	294.0	4 000	20.0	2.0	18.0	81.4	6.9	69.2	60.0	245.7
49	20.0	2.0	17.9	67.6	6.1	34.0	91.5	294.1	5 000	20.0	2.0	18.0	82.6	6.9	71.1	58.8	241.9
50	20.0	2.0	17.9	67.5	6.1	34.1	91.3	293.9	6 000	20.0	2.0	18.0	83.4	6.9	73.0	57.5	239.6
51	20.0	2.0	17.9	67.6	6.1	34.3	90.9	293.5	7 000	20.0	2.0	18.0	84.1	7.0	74.8	56.4	237.6
52	20.0	2.0	17.9	67.6	6.2	34.4	90.8	293.5	8 000	20.0	2.0	18.0	85.9	6.7	74.6	56.6	232.4
53	20.0	2.0	17.9	67.5 67.5	6.2	34.5 94.7	90.7	294.0	10,000	20.0	2.0	17.9	86.1 96.4	6.8 6.9	75.4	55.5 54.4	231.6
54	20.0	2.0	17.9	07.3 e7.e	0.1 e 9	34.7	90.4	294.0	11.000	20.0	2.0	17.9	00.4 97.0	0.0 e.c	72.0	04.4 EA E	230.7
56	20.0	2.0	17.9	67.7	6.2	34.0 34.0	90.3 90.2	203.7	12 000	20.0	2.0	17.9	07.0 99.3	6.5	78.9	53.0	220.7
57	20.0	2.0	17.9	67.6	61	350	90.2 90.0	293.5	13,000	20.0	2.0	17.9	89.9	65	79.9	53.4	223.4
58	20.0	2.0	17.9	67.6	62	351	89.8	293.5	14 000	20.0	2.0	17.9	89.2	64	81.0	52.5	223.3
59	20.0	2.0	17.9	67.7	61	35.2	89.6	293.7	15,000	20.0	2.0	17.9	89.4	65	82.2	51.6	223.5
60	20.0	2.0	17.9	67.7	6.1	35.3	89.5	293.4	16 000	20.0	2.0	17.9	89.5	6.5	83.6	50.7	222.3
61	20.0	2.0	17.9	67.7	6.2	35.5	89.2	293.7	17 000	20.0	2.0	17.9	89.7	6.5	84.8	49.9	221.9
62	20.0	2.0	17.8	67.7	6.1	35.6	89.0	293.0	18 000	20.0	2.0	17.9	89.7	6.5	86.4	49.0	221.8
63	20.0	2.0	17.9	67.7	6.2	35.6	88.9	293.0	19 000	20.0	2.0	17.9	91.1	6.2	86.5	48.9	218.4
64	20.0	2.0	17.9	67.7	6.3	35.8	88.8	293.7	20 000	20.0	2.0	17.9	91.4	6.1	87.1	48.4	217.7
•																	

MG-008-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 30 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ET (µE)	CV £F (%)	EP (µE)	CVεφ(%)	Er (MPa)	Г	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	धा (µE)	CV ar (%)	ध्म (µह)	CV εφ (%)	Er (MPa)
1	20.0	3.0	26.9	119.2	5.4	8.0	22.1	250.8		65	20.0	3.0	27.0	123.6	5.6	17.8	15.9	243.1
2	20.0	3.0	26.9	120.0	5.7	9.0	22.6	249.5		66	20.0	3.0	27.0	123.7	5.8	17.8	16.1	242.8
3	20.0	3.0	26.9	120.4	5.6	9.8	22.1	248.8		67	20.0	3.0	27.0	123.7	5.7	17.9	16.0	243.0
4	20.0	3.0	26.9	120.7	5.8	10.2	22.3	248.3		68	20.0	3.0	27.0	123.7	5.7	18.0	16.0	242.7
5	20.0	3.0	27.0	121.1	5.7	10.5	22.2	247.5		69	20.0	3.0	27.0	123.7	5.8	18.0	16.0	242.7
6	20.0	3.0	27.0	121.2	5.8	10.9	21.7	247.6		70	20.0	3.0	27.0	123.7	5.7	18.2	15.9	242.8
7	20.0	3.0	27.0	121.4	5.7	11.2	21.5	247.1		71	20.0	3.0	27.0	123.7	5.8	18.2	16.0	242.8
8	20.0	3.0	27.0	121.6	5.8	11.4	21.6	246.7		72	20.0	3.0	27.0	123.8	5.7	18.2	16.0	242.7
9	20.0	3.0	27.0	121.7	5.7	11.7	21.2	246.7		73	20.0	3.0	27.0	123.9	5.8	18.3	16.1	242.4
10	20.0	3.0	27.0	121.6	5.7	12.0	20.9	246.6		74	20.0	3.0	27.0	123.9	5.8	18.3	15.9	242.5
11	20.0	3.0	27.1	122.7	5.8	11.3	21.5	244.7		75	20.0	3.0	27.0	123.8	5.8	18.4	16.1	242.7
12	20.0	3.0	27.0	121.9	5.9	12.3	21.0	246.1		76	20.0	3.0	27.1	123.9	5.9	18.5	16.1	242.8
13	20.0	3.0	27.0	122.1	5.7	125	20.6	246.0		70	20.0	3.0	27.0	123.8	5.6	18.5	16.1	242.8
14	20.0	3.0	27.0	122.0	5.9	127	20.5	246.0		78	20.0	3.0	27.0	123.8	3.8 F 7	18.0	16.0	242.0
16	20.0	3.0	27.0	122.1	5.0	12.0	20.1	243.7		79	20.0	3.0	27.0	123.9	5.7	10.0	10.3	242.3
17	20.0	3.0	27.0	122.2	5.9	13.0	19.7	245.6		81	20.0	3.0	27.1	123.9	57	19.9	16.2	242.0
18	20.0	3.0	27.0	122.3	5.8	13.3	19.1	245.4		82	20.0	3.0	27.0	123.9	57	18.8	16.1	242.5
19	20.0	3.0	27.0	122.4	58	13.4	18.8	245.0		83	20.0	30	27.0	124.0	57	18.9	16.1	242.4
20	20.0	30	27.0	122.3	5.7	13.6	19.1	245.4		84	20.0	3.0	27.0	124 1	5.8	18.9	16.2	242.2
21	20.0	3.0	27.0	122.4	5.7	13.7	18,9	245.3		85	20.0	3.0	27.0	123.9	5.7	19.0	16.1	242.6
22	20.0	3.0	27.0	122.5	5.8	13.8	18.6	245.0		86	20.0	3.0	27.0	124.0	5.8	19.1	16.2	242.5
23	20.0	3.0	27.0	122.6	5.8	13.9	18.7	244.9		87	20.0	3.0	27.0	123.9	5.7	19.1	16.2	242.4
24	20.0	3.0	27.0	122.5	5.8	14.1	18.5	245.1		88	20.0	3.0	27.0	124.0	5.8	19.2	15.8	242.2
25	20.0	3.0	27.0	122.7	5.8	14.1	18.3	244.7		89	20.0	3.0	27.0	124.0	5.7	19.3	15.9	242.4
26	20.0	3.0	27.0	122.7	5.7	14.3	18.2	244.7		90	20.0	3.0	27.0	124.1	5.8	19.3	16.0	242.1
27	20.0	3.0	27.0	122.7	5.7	14.5	18.0	244.7		91	20.0	3.0	27.0	124.0	5.7	19.4	15.9	242.4
28	20.0	3.0	27.0	122.7	5.8	14.6	18.1	244.9		92	20.0	3.0	27.0	124.0	5.9	19.4	16.0	242.3
29	20.0	3.0	27.0	122.8	5.8	14.7	17.8	244.6		93	20.0	3.0	27.0	124.0	5.7	19.5	16.1	242.3
30	20.0	3.0	27.0	122.8	5.8	14.8	17.7	244.5		94	20.0	3.0	27.0	124.0	5.7	19.5	16.1	242.4
31	20.0	3.0	27.0	122.7	5.7	14.9	17.9	244.6		95	20.0	3.0	27.0	124.0	5.8	19.6	16.0	242.2
32	20.0	3.0	27.0	122.8	5.7	15.0	17.8	244.7		96	20.0	3.0	27.0	124.1	5.7	19.6	16.1	242.2
33	20.0	3.0	27.0	122.8	5.8	15.1	17.7	244.5		97	20.0	3.0	27.0	124.2	5.8	19.7	16.2	242.0
34	20.0	3.0	27.0	123.0	5.9	15.2	17.5	244.2		98	20.0	3.0	27.0	124.2	5.7	19.7	16.1	242.1
35	20.0	3.0	27.0	123.0	5.7	15.3	17.2	244.2		99	20.0	3.0	27.0	124.1	5.8	19.8	16.2	242.2
36	20.0	3.0	27.0	123.0	5.8	15.4	17.3	244.2		100	20.0	3.0	27.1	124.2	5.8	19.8	16.0	242.4
37	20.0	3.0	27.0	123.1	5.8	15.5	17.1	243.8		200	20.0	3.0	27.0	125.2	5.8	23.5	16.2	240.2
	20.0	3.0	27.0	123.1	3.8 E 7	15.0	10.8	243.7		300	20.0	3.0	27.1	126.0	5.9 E 0	23.9	13.8	230.7
	20.0	3.0	27.0	123.1	5.7	15.9	16.0	244.0		400 500	20.0	3.0	27.1	120.0	50	20.0	15.7	237.0
40	20.0	3.0	27.0	123.0	5.9	10.0	16.5	243.9		600	20.0	3.0	27.1	127.4	5.9	29.0	15.3	230.2
42	20.0	3.0	27.0	123.1	57	16.1	16.6	243.0		700	20.0	3.0	27.1	129.3	57	32.3	15.0	234.6
43	20.0	30	27.0	123.1	5.7	16 1	16.8	244.2		800	20.0	3.0	27.1	128.7	57	33.5	14.9	233.7
44	20.0	30	27.0	123.2	5.8	16.2	16.7	243.7		900	20.0	3.0	27.1	129.3	5.6	34.4	14.6	232.8
45	20.0	3.0	27.0	123.1	5.7	16.3	16.6	244.0		1 000	20.0	3.0	27.1	129.5	5.6	35.5	14.3	232.3
46	20.0	3.0	27.0	123.2	5.8	16.4	16.6	244.0		2 000	20.0	3.0	27.1	132.3	5.5	42.4	13.2	227.5
47	20.0	3.0	27.0	123.3	5.7	16.5	16.6	243.5		3 000	20.0	3.0	27.1	134.3	5.3	46.7	12.8	224.2
48	20.0	3.0	27.0	123.2	5.7	16.6	16.5	244.1		4 000	20.0	3.0	27.1	135.8	5.2	50.0	12.7	221.7
49	20.0	3.0	27.0	123.3	5.7	16.7	16.7	243.7		5 000	20.0	3.0	27.1	137.0	5.2	53.1	12.3	219.8
50	20.0	3.0	27.0	123.4	5.7	16.8	16.5	243.4		6 000	20.0	3.0	27.1	137.9	5.1	55.9	11.8	218.3
51	20.0	3.0	27.0	123.3	5.7	16.8	16.2	243.5		7 000	20.0	3.0	27.1	138.8	5.1	57.6	11.8	216.9
52	20.0	3.0	27.0	123.3	5.7	16.9	16.4	243.7		8 000	20.0	3.0	27.1	139.5	5.1	59.6	12.2	215.6
53	20.0	3.0	27.0	123.4	5.8	17.0	16.3	243.4		9 000	20.0	3.0	27.1	140.1	5.0	62.1	12.1	214.8
54	20.0	3.0	27.0	123.3	5.8	17.1	16.2	243.8		10 000	20.0	3.0	27.1	140.6	5.0	64.2	12.5	213.9
55	20.0	3.0	27.0	123.4	5.7	17.2	16.3	243.5		11 000	20.0	3.0	27.0	141.3	5.0	65.4	13.3	212.8
56	20.0	3.0	27.0	123.4	5.7	17.2	16.3	243.4		12 000	20.0	3.0	27.0	141.8	5.0	67.2	14.3	212.0
57	20.0	3.0	27.0	123.5	5.8	17.2	16.2	243.3		13 000	20.0	3.0	27.0	142.2	5.1	69.0	15.1	211.2
58	20.0	3.0	27.0	123.5	5.8	17.3	16.2	243.1		14 000	20.0	3.0	27.0	142.6	5.1	/1.3	15.9	210.4
59	20.0	3.0	27.0	123.4	5./	17.4	16.2	243.4		15 000	20.0	3.0	27.0	142.9	5.2	73.6 75.0	16.7	209.9
61	20.0	3.U 2.0	27.0	123.0	ວ.ช 	17.0	10.1	243.2		17.000	20.0	3.U 3.A	20.9	143.1	a.z	73.0	10.9	209.4
61 69	20.0	3.U 2.0	27.0	123.0	a./	17.0	10.1	243.4		19.000	20.0	3.U 2.0	27.0	143.7	5.Z	77.0 70.0	17.4	208.5
63	20.0	3.0	27.U 27.0	123.0	3.7 5.9	17.0	10.1	243.3		19,000	20.0	3.U 3.D	27.U 27.0	144.0	u.∠ 5.9	79.0 81.6	17.9	∠∪8.1 2076
60	20.0	3.0	27.0	123.0	57	17.9	16.0	243.3		20.000	20.0	3.0	27.0	144.6	59	92.7	19.7	207.0
	20.0	J.V	27.0	123.0	J./	17.0	10.0	27J.2		20000	20.0	J.V	27.0	144.0	J.Z	00.7	10.2	201.2

MG-008-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 40 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ET (µE)	CV er (%)	EP (JE)	CV εφ (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	EF (µE)	CV er (%)	ध्य) व्ह	CV εφ (%)	Er (MPa)
1	20.0	4.0	36.0	166.8	5.0	6.6	32.4	239.6	65	20.0	4.0	36.1	169.8	5.3	12.4	22.2	236.1
2	20.0	4.0	36.0	167.6	5.1	7.2	29.4	238.8	66	20.0	4.0	36.1	169.9	5.3	12.5	21.9	236.0
3	20.0	4.0	36.0	168.0	5.2	7.5	29.0	238.0	67	20.0	4.0	36.1	170.0	5.4	12.5	22.1	235.9
4	20.0	4.0	36.0	168.3	5.1	7.7	28.7	237.7	68	20.0	4.0	36.0	169.9	5.4	12.5	22.3	235.8
5	20.0	4.0	36.0	168.5	5.2	7.9	29.1	237.5	69	20.0	4.0	36.0	170.0	5.4	12.6	22.3	235.8
6	20.0	4.0	36.0	168.6	5.2	8.0	28.8	237.4	70	20.0	4.0	36.0	169.9	5.4	12.7	22.2	235.9
7	20.0	4.0	36.0	168.8	5.2	8.2	28.2	237.1	71	20.0	4.0	36.0	169.9	5.4	12.7	22.1	235.8
8	20.0	4.0	36.0	168.9	5.2	8.4	27.9	237.0	72	20.0	4.0	36.0	169.9	5.3	12.7	22.2	235.8
9	20.0	4.0	36.0	169.0	5.2	8.5	28.1	236.8	73	20.0	4.0	36.0	169.9	5.3	12.8	22.2	235.9
10	20.0	4.0	36.0	169.1	5.2	8.6	27.9	236.8	74	20.0	4.0	36.0	170.0	5.3	12.8	22.0	235.8
11	20.0	4.0	36.0	169.1	5.2	8.7	27.3	236.6	75	20.0	4.0	36.0	1/0.1	5.4	12.8	21.9	235.7
12	20.0	4.0	36.0	169.2	5.2	8.9	26.8	236.6	76	20.0	4.0	36.0	170.0	5.3	129	21.9	235.7
13	20.0	4.0	36.0	169.2	5.3	9.0	27.4	236.5	70	20.0	4.0	30.1	170.1	5.4	129	22.1	235.6
14	20.0	4.0	30.0	109.2	52	9.1	27.4	230.3	70	20.0	4.0	30.1	170.0	5.4	12.0	21.0	230.0
15	20.0	4.0	36.0	169.2	5.3	9.3	27.3	230.7	90	20.0	4.0	30.0	170.1	0.4 5.4	13.0	21.8	233.7
17	20.0	4.0	36.0	169.3	53	9.4	26.9	236.5	81	20.0	4.0	36.0	170.0	55	13.0	21.3	235.6
18	20.0	4.0	36.0	169.3	53	9.6	26.8	236.5	82	20.0	4.0	36.1	170.1	54	13.1	21.7	235.8
19	20.0	4.0	36.0	169.3	52	97	26.3	236.5	83	20.0	4.0	36.0	170 1	5.4	13.1	21.6	235.6
20	20.0	4.0	36.0	169.4	5.2	9.8	26.3	236.3	84	20.0	4.0	36.0	170.1	5.4	13.2	21.7	235.6
21	20.0	4.0	36.0	169.4	5.3	9.9	26.1	236.5	85	20.0	4.0	36.0	170.0	5.4	13.2	21.5	235.6
22	20.0	4.0	36.0	169.4	5.3	10.0	25.9	236.4	86	20.0	4.0	36.0	170.1	5.4	13.3	21.4	235.6
23	20.0	4.0	36.0	169.2	5.3	10.2	25.9	236.6	87	20.0	4.0	36.1	170.1	5.4	13.3	21.5	235.6
24	20.0	4.0	36.0	169.4	5.3	10.2	25.6	236.5	88	20.0	4.0	36.0	170.1	5.4	13.3	21.4	235.6
25	20.0	4.0	36.1	169.3	5.3	10.3	25.4	236.6	89	20.0	4.0	36.0	170.1	5.4	13.4	21.3	235.6
26	20.0	4.0	36.0	169.4	5.3	10.4	25.0	236.3	90	20.0	4.0	36.0	170.1	5.4	13.4	21.1	235.6
27	20.0	4.0	36.0	169.4	5.3	10.4	25.1	236.3	91	20.0	4.0	36.0	170.1	5.3	13.5	20.9	235.6
28	20.0	4.0	36.0	169.4	5.3	10.5	24.7	236.5	92	20.0	4.0	36.1	170.2	5.5	13.4	21.2	235.6
29	20.0	4.0	36.0	169.4	5.2	10.6	24.5	236.5	93	20.0	4.0	36.1	170.1	5.4	13.5	21.0	235.7
30	20.0	4.0	36.0	169.4	5.3	10.7	24.5	236.3	94	20.0	4.0	36.0	170.2	5.4	13.5	20.9	235.5
31	20.0	4.0	36.0	169.6	5.3	10.7	23.5	236.2	95	20.0	4.0	36.0	170.1	5.3	13.5	20.7	235.3
32	20.0	4.0	36.0	169.5	5.3	10.8	24.6	236.2	96	20.0	4.0	36.1	170.2	5.5	13.6	21.1	235.6
33	20.0	4.0	36.0	169.5	5.3	10.9	24.5	236.5	97	20.0	4.0	36.1	170.2	5.4	13.6	21.0	235.7
34	20.0	4.0	36.0	169.6	5.3	10.9	25.0	236.3	98	20.0	4.0	36.1	170.2	5.4	13.6	20.7	235.6
35	20.0	4.0	36.0	169.6	5.3	11.0	24.7	236.2	99	20.0	4.0	36.1	170.2	5.5	13.7	20.7	235.6
36	20.0	4.0	36.0	169.6	5.3	11.0	24.6	236.1	100	20.0	4.0	36.0	170.2	5.4	13.6	20.7	235.5
37	20.0	4.0	36.0	169.6	5.3	11.1	24.3	236.2	200	20.0	4.0	36.0	170.9	5.5	16.2	21.3	234.5
38	20.0	4.0	36.0	169.6	5.3	11.2	24.1	236.2	300	20.0	4.0	36.0	1/1.5	5.5	17.9	19.7	233.7
39	20.0	4.0	36.0	169.7	5.3	11.2	24.1	236.0	400	20.0	4.0	36.0	1/1.9	5.5	19.3	19.1	233.2
40	20.0	4.0	36.0	169.6	5.4	11.3	24.2	236.2	500	20.0	4.0	36.0	1/2.4	5.5	20.4	18.8	232.6
41	20.0	4.0	30.0	109.0	0.0 E 9	11.3	24.2	230.2	700	20.0	4.0	30.0	172.9	0.0 E E	21.4	10.1	231.9
42	20.0	4.0	36.0	169.6	53	11.4	24.1	230.4	900	20.0	4.0	36.1	173.2	5.5	22.4	17.9	231.3
45	20.0	4.0	36.1	169.6	53	11.5	24.1	236.3	900	20.0	4.0	36.1	173.9	55	24.2	17.0	231.2
45	20.0	4.0	36.0	169.7	53	11.5	24.1	236.5	1,000	20.0	4.0	36.1	174.0	55	25.1	17.3	230.7
46	20.0	4.0	36.0	169.7	5.3	11.6	24.1	236.2	2 000	20.0	4.0	36.1	176.4	5.5	31.5	16.4	227.4
47	20.0	4.0	36.0	169.8	5.3	11.6	24.0	236.0	3 000	20.0	4.0	36.1	177.9	5.5	36.6	16.1	225.4
48	20.0	4.0	36.0	169.7	5.3	11.8	23.7	236.2	4 000	20.0	4.0	36.1	179.1	5.4	40.9	15.7	223.9
49	20.0	4.0	36.0	169.7	5.3	11.8	23.7	236.1	5 000	20.0	4.0	36.1	180.2	5.4	44.4	16.0	222.7
50	20.0	4.0	36.0	169.6	5.4	11.8	23.7	236.2	6 000	20.0	4.0	36.1	181.2	5.5	47.8	16.3	221.4
51	20.0	4.0	36.0	169.8	5.4	11.8	24.0	236.0	7 000	20.0	4.0	36.1	181.9	5.4	50.8	16.2	220.6
52	20.0	4.0	36.0	169.7	5.4	11.9	24.1	236.1	8 000	20.0	4.0	36.1	182.4	5.4	53.6	15.7	219.9
53	20.0	4.0	36.1	169.8	5.4	11.9	23.8	236.1	9 000	20.0	4.0	36.1	183.1	5.4	56.2	15.4	219.0
54	20.0	4.0	36.0	169.9	5.3	11.9	23.3	236.0	10 000	20.0	4.0	36.1	183.6	5.4	58.9	14.9	218.4
55	20.0	4.0	36.0	169.6	5.4	12.1	23.3	236.2	11 000	20.0	4.0	36.1	184.3	5.4	60.9	14.9	217.7
56	20.0	4.0	36.0	169.8	5.3	12.1	23.1	236.0	12 000	20.0	4.0	36.1	184.5	5.4	63.5	14.8	217.4
57	20.0	4.0	36.0	169.8	5.4	12.1	23.1	236.0	13 000	20.0	4.0	36.1	185.0	5.3	65.7	14.4	216.9
58	20.0	4.0	36.1	169.8	5.4	12.1	23.3	236.2	14 000	20.0	4.0	36.1	185.4	5.4	67.6	14.6	216.3
59	20.0	4.0	36.1	169.9	5.4	12.2	23.2	236.0	15 000	20.0	4.0	36.1	186.0	5.3	68.9	14.3	215.6
60	20.0	4.0	36.1	169.8	5.4	12.2	22.8	236.1	16 000	20.0	4.0	36.1	186.4	5.2	70.2	14.0	215.1
61	20.0	4.0	36.0	169.9	5.3	12.2	23.0	235.8	17 000	20.0	4.0	36.1	186.4	5.2	71.9	14.1	215.1
62	20.0	4.0	36.0	169.9	5.4	12.3	22.8	235.8	18 000	20.0	4.0	36.0	186.8	5.2	73.4	14.3	214.6
63	20.0	4.0	36.1	169.8	5.4	12.4	22.7	236.1	19 000	20.0	4.0	36.0	186.9	5.3	75.3	14.5	214.4
64	20.0	4.0	36.1	169.8	5.4	12.4	22.5	236.0	20 000	20.0	4.0	36.0	187.1	5.3	76.9	14.6	214.2

MG-008-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 50 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	EF (HE)	CV er (%)	(३५) व्ह	СV ар (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (k₽a)	EF (HE)	CV er (%)	(३५) पुउ	CV εp (%)	Er (MPa)
1	20.0	5.0	44.6	204.0	5.2	5.2	34.5	242.8	65	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	9.2	27.7	240.2
2	20.0	5.0	44.6	204.6	5.1	5.4	33.2	242.2	66	20.0	5.0	44.6	206.6	5.4	9.2	27.7	240.3
3	20.0	5.0	44.6	205.1	5.2	5.5	33.3	241.6	67	20.0	5.0	44.6	206.6	5.4	9.2	27.5	240.0
4	20.0	5.0	44.6	205.5	5.1	5.6	34.6	241.2	68	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	9.2	27.5	240.4
5	20.0	5.0	44.6	205.7	5.2	5.7	34.7	240.9	69	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	9.3	27.4	240.2
6	20.0	5.0	44.6	205.7	5.2	5.8	33.6	240.9	70	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	9.3	27.4	240.3
7	20.0	5.0	44.6	205.8	5.2	6.0	32.8	240.8	71	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	9.3	27.2	240.4
8	20.0	5.0	44.6	205.9	5.3	6.0	32.6	240.6	72	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	9.4	27.1	240.2
9	20.0	5.0	44.6	205.9	5.2	6.1	32.0	240.6	73	20.0	5.0	44.6	206.6	5.4	9.4	27.3	240.2
10	20.0	5.0	44.6	206.0	5.2	6.2	31.8	240.7	74	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	9.4	26.6	240.2
11	20.0	5.0	44.5	206.1	5.3	6.3	31.2	240.5	75	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	9.4	26.8	240.3
12	20.0	5.0	44.6	206.1	5.3	6.4	30.6	240.5	76	20.0	5.0	44.7	206.6	5.4	9.5	27.0	240.3
13	20.0	5.0	44.0	200.2	3.3 E 9	0.4 e E	30.0	240.4	70	20.0	5.0	44.0	200.0	3.4 E.4	9.0	20.7	240.2
14	20.0	5.0	44.0	206.1	52	6.6	20.0	240.7	70	20.0	5.0	44.0	200.0	5.4	5.5	20.0	240.2
15	20.0	5.0	44.0	200.2	53	67	29.7	240.4		20.0	5.0	44.0	206.5	54	9.6	26.5	240.4
17	20.0	5.0	44.6	206.2	53	6.8	30.3	240.5	81	20.0	5.0	44.6	206.5	54	9.6	26.4	240.2
18	20.0	5.0	44.6	206.2	53	6.8	29.9	240.4	82	20.0	5.0	44.6	206.6	53	9.6	26.4	240.3
19	20.0	5.0	44.6	206.2	53	69	30.0	240.3	83	20.0	5.0	44.6	206.7	5.4	9.6	26.3	240.2
20	20.0	5.0	44.6	206.2	5.3	7.0	29.3	240.4	84	20.0	5.0	44.6	206.6	5.4	9.7	26.2	240.3
21	20.0	5.0	44.6	206.2	5.3	7.1	29.2	240.5	85	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	9.7	25.8	240.2
22	20.0	5.0	44.6	206.3	5.3	7.2	29.0	240.4	86	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	9.7	25.6	240.4
23	20.0	5.0	44.6	206.3	5.3	7.2	29.4	240.4	87	20.0	5.0	44.6	206.6	5.4	9.8	25.5	240.2
24	20.0	5.0	44.6	206.3	5.3	7.2	29.7	240.4	88	20.0	5.0	44.6	206.6	5.4	9.8	25.7	240.3
25	20.0	5.0	44.6	206.3	5.3	7.4	29.4	240.5	89	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	9.8	25.3	240.3
26	20.0	5.0	44.6	206.3	5.3	7.4	29.2	240.4	90	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	9.9	25.1	240.3
27	20.0	5.0	44.6	206.3	5.3	7.5	28.8	240.4	91	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	9.9	25.2	240.4
28	20.0	5.0	44.6	206.3	5.3	7.5	29.3	240.3	92	20.0	5.0	44.7	206.5	5.4	10.0	25.0	240.5
29	20.0	5.0	44.6	206.3	5.3	7.6	29.7	240.4	93	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	10.0	25.2	240.5
30	20.0	5.0	44.6	206.4	5.4	7.6	30.0	240.3	94	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	10.0	25.7	240.4
31	20.0	5.0	44.6	206.3	5.4	7.7	29.2	240.5	95	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	10.0	25.2	240.3
32	20.0	5.0	44.6	206.3	5.3	7.8	29.2	240.5	96	20.0	5.0	44.7	206.5	5.4	10.1	25.2	240.5
33	20.0	5.0	44.6	206.4	5.3	7.8	29.2	240.4	97	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	10.0	25.3	240.4
34	20.0	5.0	44.6	206.3	5.3	7.9	28.9	240.3	98	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	10.1	24.9	240.3
35	20.0	5.0	44.6	206.3	5.4	8.0	28.8	240.4	99	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	10.1	24.8	240.4
36	20.0	5.0	44.6	206.3	5.3	8.1	28.3	240.5	100	20.0	5.0	44.6	206.4	5.4	10.2	24.7	240.4
37	20.0	5.0	44.6	206.3	5.3	8.1	28.3	240.4	200	20.0	5.0	44.6	206.9	5.5	11.7	21.8	239.8
38	20.0	5.0	44.6	206.2	5.3	8.2	27.5	240.6	300	20.0	5.0	44.6	207.3	5.5	13.0	20.0	239.4
	20.0	5.0	44.b	206.4	5.3	8.1	28.7	240.4	400	20.0	5.0	44.6	207.8	5.5	13.8	19.1	238.9
40	20.0	5.0	44.5	206.4	5.3	8.2	28.2	240.3	500	20.0	5.0	44.6	208.0	5.5	14.8	18.0	238.6
41	20.0	5.0	44.0 44.0	200.3	3.3 E 4	0.0	28.3	240.4	700	20.0	5.0	44.0	206.3	а.а ге	10.0	17.4	238.3
42	20.0	5.0	44.0	200.3	5.4	0.3 8.4	28.3	240.4	900	20.0	5.0	44.0	208.0	5.5	10.3	17.3	237.9
43	20.0	5.0	44.6	206.3	5.5	95	29.0	240.3	900	20.0	5.0	44.6	200.1	5.6	17.6	16.9	237.3
45	20.0	5.0	44.6	206.2	53	86	28.4	240.6	1 000	20.0	5.0	44.6	209.3	5.6	18.3	16.7	237.2
46	20.0	5.0	44.6	206.3	5.3	8.5	29.3	240.4	2 000	20.0	5.0	44.6	211.1	5.5	23.3	15.9	235.1
47	20.0	5.0	44.6	206.4	5.4	8.6	28.8	240.4	3 000	20.0	5.0	44.6	212.4	5.5	27.4	15.5	233.7
48	20.0	5.0	44.6	206.3	5.3	8.6	28.7	240.5	4 000	20.0	5.0	44.6	213.5	5.5	30.8	16.4	232.5
49	20.0	5.0	44.6	206.4	5.4	8.6	28.8	240.3	5 000	20.0	5.0	44.6	214.6	5.5	33.8	16.3	231.3
50	20.0	5.0	44.6	206.4	5.4	8.7	29.0	240.3	6 000	20.0	5.0	44.6	215.1	5.5	36.9	16.1	230.8
51	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	8.7	29.1	240.3	7 000	20.0	5.0	44.6	215.8	5.5	39.4	16.7	230.0
52	20.0	5.0	44.6	206.4	5.4	8.7	29.1	240.3	8 000	20.0	5.0	44.6	216.4	5.5	42.0	16.7	229.4
53	20.0	5.0	44.6	206.4	5.3	8.8	28.6	240.5	9 000	20.0	5.0	44.6	217.2	5.6	44.1	16_6	228.5
54	20.0	5.0	44.6	206.4	5.3	8.8	28.1	240.4	10 000	20.0	5.0	44.6	217.7	5.5	46.1	16.9	228.0
55	20.0	5.0	44.6	206.4	5.3	8.9	28.6	240.3	11 000	20.0	5.0	44.6	218.1	5.5	48.2	17.0	227.5
56	20.0	5.0	44.6	206.3	5.4	8.9	28.8	240.5	12 000	20.0	5.0	44.6	218.6	5.6	50.2	17.3	227.1
57	20.0	5.0	44.6	206.4	5.4	8.9	29.0	240.4	13 000	20.0	5.0	44.6	219.2	5.7	52.0	17.1	226.4
58	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	8.9	28.7	240.2	14 000	20.0	5.0	44.6	219.4	5.7	53.9	17.1	226.1
59	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	8.9	28.6	240.4	15 000	20.0	5.0	44.6	219.8	5.7	55.8	16.7	225.8
60	20.0	5.0	44.6	206.6	5.4	8.9	28.4	240.2	16 000	20.0	5.0	44.6	220.1	5.6	57.5	16.3	225.4
61	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	9.0	28.6	240.3	1/000	20.0	5.0	44.6	220.7	5.7	58.9	16.5	224.8
62	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	9.0	28.5	240.2	18 000	20.0	5.0	44.6	221.0	5.7	60.4	16.6	224.5
63	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	9.1	28.1	240.2	19 000	20.0	5.0	44.6	221.3	a./	62.1	16.4	224.2
64	20.0	5.0	44.6	206.5	5.4	9.1	27.9	240.3	20 000	20.0	5.0	44.6	221.4	5.7	63.9	16.4	224.2

MG-008-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 40 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV ET (%)	ED (UE)	CV 80 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV ET (%)	ED (UE)	CV an (%)	Er (MPa)
1	35.0	41	36.0	117.0	10.9	27.2	82	342.0	65	350	40	36.0	119 7	11.0	296	22.8	334 7
2	35.0	4.0	36.0	117.5	11.0	28.0	87	340.7	66	35.0	4.0	36.0	119.6	10.8	29.6	22.8	335.0
3	35.0	4.0	36.0	117.6	11.0	28.3	93	340.3	67	35.0	4.0	36.0	119.8	10.9	29.5	22.8	334.6
4	35.0	4.0	36.0	117.7	11.0	28.4	9.8	340.3	68	35.0	4.0	36.0	119.7	10.8	29.5	22.8	334.7
5	35.0	4.0	36.0	117.8	11.0	28.6	10.6	340.0	69	35.0	4.0	36.0	119.7	10.9	29.5	22.9	335.0
6	35.0	4.0	36.0	118.0	11.1	28.7	11.5	339.2	70	35.0	4.0	36.0	119.8	10.9	29.5	22.9	334.5
7	35.0	4.0	36.0	117.9	11.0	28.9	12.2	339.8	71	35.0	4.0	36.1	119.8	10.9	29.4	22.0	334.6
9	35.0	4.0	36.0	119.0	11.1	20.5	12.2	330.2	72	35.0	4.0	36.0	110.9	10.9	20.4	22.5	334.5
	35.0	4.0	36.0	119.1	11.0	20.0	13.2	330.0	73	35.0	4.0	36.0	110.9	10.9	20.0	22.0	334.5
10	35.0	4.0	36.0	118.3	11.0	29.1	13.8	339.9	74	35.0	4.0	36.0	119.8	10.0	29.4	22.0	334.4
11	35.0	4.0	36.0	119.3	11.0	20.7	14.3	339.0	75	35.0	4.0	36.0	110.7	10.9	20.4	22.0	334.9
12	25.0	4.0	26.0	110.0	11.0	20.2	14.0	220.0	76	35.0	4.0	36.0	110.9	10.9	20.0	22.0	224.4
12	35.0	4.0	36.0	110.2	11.0	25.3	15.6	330.0	77	35.0	4.0	30.0	119.0	10.0	25.4	22.0	334.4
14	25.0	4.0	26.0	110.3	11.2	23.4	16.2	220.0	70	35.0	4.0	26.0	110.0	10.9	23.4	22.0	224.1
14	35.0	4.0	26.0	110.5	11.2	29.3	16.0	330.5 330.6	70	35.0	4.0	30.0	110.0	10.5	25.4	22.5	224.1
10	33.0	4.0	30.0	110.4	11.2	29.0	10.9	336.0 336.5	19	33.0	4.0	30.0	119.9	10.7	29.3	23.0	334.Z
17	35.0	4.0	26.0	110.4	11.2	20.0	10.3	220.2	00	35.0	4.0	30.0	110.0	10.0	20.0	23.0	334.1
10	33.0	4.0	30.0	110.4	11.1	29.6	10.2	330.3 220.4		30.0	4.0	30.0	130.0	10.0	29.3	22.9	334.2
10	33.0	4.0	30.0	110.0	11.0	29.6	10.0	338.1 227.0	6∠ 02	33.0	4.0	30.0	120.0	10.9	29.2	23.0	334.U 333.D
19	33.0	4.0	36.0	118.3	11.1	29.9	18.9	337.9	83	33.0	4.0	30.0	120.0	10.8	29.2	23.0	333.9
20	33.0	4.0	36.0	118.7	11.1	29.9	19.2	337.0	84	33.0	4.0	30.0	120.0	10.8	29.3	23.0	333.7
21	33.0	4.0	30.0	110.0	11.1	29.9	19.3	337.3	60	33.0	4.0	30.1	120.0	10.0	29.3	23.0	334.Z
22	35.0	4.0	36.0	118.8	11.0	29.9	19.7	337.1	86	35.0	4.0	36.0	120.1	10.9	29.2	23.1	333.7
23	35.0	4.0	36.0	118.8	11.0	29.9	20.0	337.3	87	35.0	4.0	36.0	120.1	10.8	29.2	23.2	333.8
24	30.0	4.0	36.0	118.8	11.1	29.9	20.2	337.1	88	33.0	4.0	36.0	120.0	10.8	29.2	23.1	333.9
25	35.0	4.0	36.0	118.9	11.0	29.9	20.4	336.9	89	35.0	4.0	36.0	120.0	10.7	29.2	23.2	333.8
26	35.0	4.0	36.0	118.9	11.0	29.9	20.5	337.0	90	35.0	4.0	36.0	120.1	10.8	29.2	23.2	333.7
21	35.0	4.0	36.0	119.0	11.0	29.9	20.5	336.6	91	35.0	4.0	36.0	120.0	10.7	29.1	23.2	333.7
28	35.0	4.0	36.0	119.1	11.0	29.9	20.7	336.5	92	35.0	4.0	36.U	120.1	10.8	29.1	23.1	333.7
29	35.0	4.0	36.0	119.1	11.0	29.9	20.9	336.3	93	35.0	4.0	36.0	120.2	10.9	29.1	23.1	333.3
30	35.0	4.0	36.0	119.0	11.0	29.9	20.9	336.6	94	35.0	4.0	36.1	120.1	10.8	29.1	23.3	333.9
31	35.0	4.0	36.0	119.1	11.1	29.9	21.0	336.4	95	35.0	4.0	36.0	120.1	10.8	29.1	23.2	333.6
32	35.0	4.0	36.1	119.1	11.1	29.9	21.2	336.6	96	35.0	4.0	36.0	120.2	10.8	29.1	23.3	333.3
33	35.0	4.0	36.0	119.1	11.0	29.9	21.2	336.5	97	35.0	4.0	36.0	120.2	10.7	29.1	23.3	333.4
34	35.0	4.0	36.0	119.1	11.0	29.9	21.4	336.4	98	35.0	4.0	36.0	120.2	10.8	29.1	23.2	333.4
35	35.0	4.0	36.0	119.2	10.9	29.9	21.3	336.1	99	35.0	4.0	36.U	120.2	10.8	29.1	23.2	333.5
36	35.0	4.0	36.0	119.2	10.9	29.8	21.3	336.3	100	35.0	4.0	36.0	120.1	10.8	29.1	23.3	333.6
37	35.0	4.0	36.0	119.3	10.9	29.8	21.4	335.7	200	35.0	4.0	36.0	121.1	10.6	28.3	24.0	330.9
38	35.0	4.0	36.0	119.2	10.9	29.9	21.6	336.0	300	35.0	4.0	36.0	121.8	10.5	27.8	24.8	329.0
39	35.0	4.0	36.0	119.2	11.0	29.8	21.8	335.9	400	35.0	4.0	36.0	122.3	10.4	27.5	25.3	327.6
40	35.0	4.0	36.0	119.3	11.0	29.8	21.8	335.7	500	35.0	4.0	36.0	122.7	10.4	27.2	25.7	326.5
41	35.0	4.0	36.0	119.2	10.9	29.7	21.7	336.1	600	35.0	4.0	36.0	123.1	10.3	27.0	25.8	325.6
42	35.0	4.0	36.0	119.3	11.0	29.7	21.9	335.6	700	35.0	4.0	36.0	123.4	10.2	26.8	26.0	324.8
43	35.0	4.0	36.0	119.4	10.9	29.7	21.8	335.5	800	35.0	4.0	36.0	123.7	10.2	26.7	26.3	324.0
44	35.0	4.0	36.0	119.3	11.0	29.7	21.8	335.6	900	35.0	4.0	36.0	123.9	10.2	26.6	26.6	323.5
45	35.0	4.0	36.0	119.3	10.9	29.7	21.9	335.7	1 000	35.0	4.0	36.0	124.3	10.1	26.4	26.9	322.5
46	35.0	4.0	36.0	119.4	11.0	29.7	22.0	335.6	2 000	35.0	4.0	36.0	126.7	9.9	26.1	28.3	316.2
47	35.0	4.0	36.0	119.3	10.9	29.7	22.1	335.8	3 000	35.0	4.0	36.0	128.2	9.8	26.1	29.3	312.7
48	35.0	4.0	36.0	119.3	10.9	29.7	22.3	335.7	4 000	35.0	4.0	36.0	129.4	9.7	26.0	29.7	309.7
49	35.0	4.0	36.0	119.5	11.0	29.7	22.2	335.2	5 000	35.0	4.0	36.0	130.5	9.7	25.9	30.5	307.0
50	35.0	4.0	36.0	119.4	10.9	29.7	22.3	335.5	6 000	35.0	4.0	36.0	131.4	9.5	25.9	30.2	304.9
51	35.0	4.0	36.0	119.4	11.0	29.7	22.3	335.6	7 000	35.0	4.0	36.0	132.4	9.5	25.8	30.9	302.6
52	35.0	4.0	36.0	119.5	11.0	29.7	22.3	335.3	8 000	35.0	4.0	36.0	133.1	9.5	26.1	31.4	301.1
53	35.0	4.0	36.0	119.5	11.0	29.6	22.4	335.4	9 000	35.0	4.0	36.0	133.8	9.4	26.2	32.0	299.4
54	35.0	4.0	36.0	119.5	11.0	29.7	22.3	335.3	10 000	35.0	4.0	36.0	134.5	9.4	26.5	32.7	297.9
55	35.0	4.0	36.0	119.6	11.0	29.6	22.5	335.1	11 000	35.0	4.0	36.0	135.2	9.4	26.7	33.5	296.4
56	35.0	4.0	36.0	119.5	10.9	29.6	22.5	335.2	12 000	35.0	4.0	36.0	135.6	9.4	27.1	34.1	295.3
57	35.0	4.0	36.0	119.5	10.9	29.6	22.6	335.2	13000	35.0	4.0	36.0	136.2	9.5	27.6	34.6	294.2
58	35.0	4.0	36.0	119.5	11.0	29.7	22.7	335.3	14 000	35.0	4.0	36.0	136.8	9.5	28.0	35.8	292.9
59	35.0	4.0	36.0	119.6	11.0	29.6	22.7	334.9	15 000	35.0	4.0	36.0	137.4	9.4	28.4	37.6	291.5
60	35.0	4.0	36.0	119.6	10.9	29.6	22.7	335.1	16 000	35.0	4.0	36.0	137.7	9.4	29.1	38.5	290.7
61	35.0	4.0	36.1	119.7	10.9	29.6	22.7	334.9	17 000	35.0	4.0	36.0	138.2	9.4	29.8	38.7	289.7
62	35.0	4.0	36.0	119.6	10.9	29.6	22.8	335.0	18 000	35.0	4.0	36.0	138.8	9.3	30.5	39.0	288.5
63	35.0	4.0	36.0	119.6	10.9	29.6	22.8	335.0	19 000	35.0	4.1	36.0	139.4	9.2	31.0	39.9	287.1
64	35.0	4.0	36.0	119.6	10.9	29.7	22.8	335.0	20 000	35.0	4.1	36.0	139.7	9.2	31.9	40.3	286.5

MG-008-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 60 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ध्य (µह)	CV er (%)	ध्म (µध)	СV ғр (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	धा (µ£)	CV er (%)	EP (HE)	СV ғр (%)	Er (MPa)
1	35.0	6.0	53.6	170.6	8.5	7.5	22.2	349.7	65	35.0	6.0	53.7	172.2	8.7	11.1	16.2	346.9
2	35.0	6.0	53.7	171.2	8.5	7.7	21.1	348.4	66	35.0	6.0	53.7	172.2	8.8	11.1	16.0	346.8
3	35.0	6.0	53.7	171.3	8.6	7.9	21.7	348.2	67	35.0	6.0	53.7	172.1	8.8	11.1	16.1	346.9
4	35.0	6.0	53.7	171.5	8.5	8.0	20.3	347.8	68	35.0	6.0	53.7	172.2	8.8	11.1	16.1	346.7
5	35.0	6.0	53.7	171.6	8.6	8.2	19.9	347.8	69	35.0	6.0	53.7	172.2	8.7	11.1	16.2	347.0
6	35.0	6.0	53.7	171.6	8.6	8.3	19.7	347.7	70	35.0	6.0	53.7	172.2	8.8	11.1	16.1	346.8
7	35.0	6.0	53.7	171.5	8.6	8.5	20.2	347.8	71	35.0	6.0	53.7	172.2	8.7	11.2	16.2	346.7
8	35.0	6.0	53.7	171.6	8.7	8.6	19.5	347.6	72	35.0	6.0	53.7	172.3	8.8	11.2	16.2	346.4
9	35.0	6.0	53.7	171.7	8.7	8.8	19.4	347.5	73	35.0	6.0	53.7	172.3	8.8	11.1	16.3	346.7
10	35.0	6.0	53.7	1/1.7	8.6	8.8	19.2	347.6	74	35.0	6.0	53.7	1/2.3	8.8	11.2	16.1	346.8
11	35.0	6.0	53.7	1/1.8	8.7	8.9	19.3	347.2	75	35.0	6.0	53.7	1/2.3	8.7	11.2	16.1	346.6
12	35.0	6.0	53.7	1/1.7	8.8	9.0	19.0	347.5	76	35.0	6.0	53.7	1/2.3	8.8	11.2	15.8	346.7
13	35.0	6.0	53.7	1/1./	8.7	9.1	19.2	347.6		35.0	6.0	53.7	1/2.3	8.7	11.3	15.8	346.8
14	33.0	6.0		171.8	8.7	9.1	18.8	347.4	78	33.0	6.U	33.7 53.7	172.4	8.8	11.3	10.1	340.4
15	35.0	6.0	53.7	171.0	8.7 9.7	9.2	10.0	347.4	90	35.0	6.0	33.7 53.7	172.3	0.7	11.3	15.7	340.0
17	35.0	6.0	53.7	171.0	86	0.3	19.5	347.5	81	35.0	6.0	53.7	172.3	87	11.3	15.7	346.7
18	35.0	6.0	53.7	171.9	87	94	18.4	347.1	82	35.0	6.0	53.7	172.3	88	11.4	16.0	346.8
19	350	6.0	53.7	171.9	87	9.4	18.5	347.0	83	35.0	61	53.7	172.3	87	11.4	15.7	346.7
20	35.0	60	53.7	171.9	87	9.5	18.6	347.2	84	35.0	60	53.7	172.4	88	11.4	15.9	346.5
21	35.0	6.0	53.7	171.8	8.7	9.6	18.0	347.3	85	35.0	6.0	53.7	172.4	87	11.5	15.7	346.4
22	35.0	6.0	53.7	171.9	8.7	9.6	18.1	347.4	86	35.0	6.0	53.7	172.4	8.8	11.5	15.9	346.5
23	35.0	6.0	53.7	171.8	8.7	9.7	17.8	347.5	87	35.0	6.0	53.7	172.3	8.7	11.5	15.8	346.5
24	35.0	6.0	53.7	171.8	8.7	9.7	18.2	347.4	88	35.0	6.0	53.7	172.3	8.8	11.5	15.7	346.5
25	35.0	6.0	53.7	171.9	8.7	9.7	17.8	347.2	89	35.0	6.0	53.7	172.4	8.8	11.5	15.6	346.4
26	35.0	6.0	53.7	171.8	8.7	9.8	17.6	347.4	90	35.0	6.0	53.7	172.4	8.8	11.6	15.4	346.4
27	35.0	6.0	53.7	171.9	8.7	9.8	17.9	347.3	91	35.0	6.0	53.7	172.4	8.8	11.6	15.7	346.3
28	35.0	6.0	53.7	171.8	8.7	9.9	17.7	347.5	92	35.0	6.0	53.7	172.4	8.8	11.6	15.8	346.4
29	35.0	6.0	53.7	171.9	8.7	9.9	17.9	347.4	93	35.0	6.0	53.7	172.4	8.8	11.6	15.9	346.5
30	35.0	6.0	53.7	171.9	8.7	10.0	17.5	347.3	94	35.0	6.0	53.7	172.4	8.8	11.6	15.9	346.3
31	35.0	6.0	53.7	172.0	8.7	9.9	17.8	347.2	95	35.0	6.0	53.7	172.5	8.7	11.6	16.0	346.4
32	35.0	6.0	53.7	172.0	8.8	10.0	17.8	347.1	96	35.0	6.0	53.7	172.5	8.7	11.6	15.8	346.3
33	35.0	6.0	53.7	171.9	8.7	10.1	17.9	347.3	97	35.0	6.0	53.7	172.5	8.8	11.6	15.8	346.4
34	35.0	6.0	53.7	171.9	8.7	10.1	17.9	347.3	98	35.0	6.1	53.7	172.5	8.7	11.6	15.7	346.3
35	35.0	6.0	53.7	171.9	8.7	10.2	17.6	347.3	99	35.0	6.0	53.7	172.5	8.8	11.6	15.8	346.1
36	35.0	6.0	53.7	172.0	8.7	10.2	17.5	347.2	100	35.0	6.0	53.7	172.4	8.8	11.7	15.7	346.3
37	35.0	6.0	53.7	172.0	8.8	10.2	17.8	347.2	200	35.0	6.0	53.7	173.2	8.7	12.7	14.8	344.8
38	35.0	6.0	53.7	1/1.9	8.7	10.3	17.6	347.4	300	35.0	6.0	53.7	1/3.9	8.7	13.4	15.4	343.5
39	35.0	6.0	53.7	172.0	8.7	10.3	17.6	347.3	400	35.0	6.0	53.7	1/4.4	8.7	14.1	14.5	342.5
40	35.0	6.0	53.7	172.0	8.7	10.3	17.6	347.1	500	35.0	6.U 6.0	53.7	175.0	8.6	14.6	14.4	341.3
41	33.0	6.0		1/1.9	8.7	10.3	17.5	347.3	700	35.0	6.U	53.7	1/5.4	8.6	15.1	13.6	340.6
42	33.0	6.0	53.7	172.0	8.7	10.4	17.4	347.2	900	33.0	6.0	53.7	173.8	8.0	15.4	12.8	339.8 220.2
45	35.0	6.0	53.7	172.0	9.7	10.4	17.6	347.1	900	35.0	6.0	53.7	176.4	9.5	16.3	12.0	339.7
45	35.0	6.0	53.7	172.0	87	10.5	17.2	347.0	1,000	35.0	6.0	53.7	176.7	85	16.7	11.8	338.2
46	35.0	60	53.7	172.0	87	10.5	17.1	347.2	2 000	35.0	60	53.7	179.3	83	19.2	10.0	333.4
47	35.0	6.0	53.7	172.0	8.8	10.5	16.9	347.0	3 000	35.0	6.0	53.8	181.6	8.0	20.4	9.5	329.3
48	35.0	6.0	53.7	172.0	8.8	10.6	17.2	347.1	4 000	35.0	6.0	53.8	183.1	7.9	21.7	9.7	326.6
49	35.0	6.0	53.7	172.0	8.8	10.6	17.2	347.1	5 000	35.0	6.0	53.8	184.4	7.7	23.1	11.1	324.4
50	35.0	6.0	53.7	172.1	8.8	10.7	17.1	347.0	6 000	35.0	6.0	53.8	185.9	7.5	22.9	16.6	321.8
51	35.0	6.0	53.7	172.1	8.8	10.7	16.8	347.0	7 000	35.0	6.0	53.8	187.2	7.8	21.2	13.3	319.6
52	35.0	6.0	53.7	172.0	8.7	10.7	16.4	347.4	8 000	35.0	6.0	53.8	188.4	7.9	21.5	6.9	317.4
53	35.0	6.0	53.7	172.0	8.8	10.7	16.3	347.2	9 000	35.0	6.0	53.8	189.3	7.9	22.7	4.0	315.9
54	35.0	6.0	53.7	172.2	8.8	10.7	16.8	346.8	10 000	35.0	6.0	53.8	190.4	8.0	23.9	4.1	314.1
55	35.0	6.0	53.7	172.1	8.8	10.8	16.4	347.0	11 000	35.0	6.0	53.8	191.1	8.0	25.1	5.7	312.9
56	35.0	6.0	53.7	172.1	8.8	10.8	16.2	347.1	12 000	35.0	6.0	53.7	192.1	8.1	26.4	7.2	311.2
57	35.0	6.0	53.7	172.2	8.8	10.8	16.2	346.9	13 000	35.0	6.0	53.7	192.9	8.1	27.5	9.0	309.8
58	35.0	6.0	53.7	172.1	8.7	10.9	16.5	347.1	14 000	35.0	6.0	53.7	193.7	8.2	28.6	10.6	308.5
59	35.0	6.0	53.7	172.1	8.8	10.8	16.4	347.0	15 000	35.0	6.0	53.7	194.5	8.1	29.7	11.5	307.3
60	35.0	6.0	53.7	172.1	8.8	10.9	16.3	347.1	16 000	35.0	6.0	53.7	195.1	8.0	30.7	13.6	306.3
61	35.0	6.0	53.7	172.1	8.7	11.0	16.2	346.9	17 000	35.0	6.0	53.7	195.6	8.0	31.8	14.5	305.4
62	35.0	6.0	53.7	172.1	8.7	10.9	16.1	347.0	18 000	35.0	6.0	53.7	196.3	8.0	32.9	15.3	304.4
63	35.0	6.0	53.7	172.2	8.8	11.0	16.4	346.8	19 000	35.0	6.0	53.7	196.8	8.0	34.1	15.8	303.7
64	35.0	6.0	53.7	172.2	8.7	11.0	16.1	347.0	20 000	35.0	6.0	53.7	197.3	8.0	35.2	16.1	302.8

MG-008-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 80 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (HE)	CV er (%)	ध्म (µध)	СV ар (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (HE)	CV & (%)	ध्म (मध्)	СV ар (%)	Er (MPa)
1	35.0	8.0	71.4	222.0	7.6	7.3	23.0	357.6	65	35.0	8.0	71.4	223.5	8.0	16.2	49.6	355.4
2	35.0	7.9	71.4	222.5	7.7	7.8	24.6 ar z	356.6	66	35.0	8.0	71.5	223.7	8.0	16.2	50.0	355.4
3	35.0	7.9	71.4	222.8	1.1	8.1 9.5	25.7	335.1	69	35.0	8.U 9.0	71.4	223.0	7.9	16.2	49.9 40.6	333.5
5	35.0	80	71.4	223.1	7.7	88	27.6	355.8	69	35.0	80	71.4	223.5	79	16.3	49.5	355.4
6	35.0	8.0	71.4	223.1	7.8	9.0	28.3	355.6	70	35.0	8.0	71.4	223.6	8.0	16.4	49.5	355.4
7	35.0	8.0	71.4	223.2	7.8	9.3	28.9	355.5	71	35.0	8.0	71.5	223.8	8.0	16.4	49.5	355.2
8	35.0	8.0	71.4	223.3	7.8	9.6	29.9	355.3	72	35.0	8.0	71.5	223.7	8.0	16.4	49.9	355.3
9	35.0	8.0	71.4	223.3	7.8	9.8	31.4	355.4	73	35.0	8.0	71.4	223.8	7.9	16.5	49.6	355.1
10	35.0	8.0	71.4	223.2	7.9	10.1	33.6	355.6	74	35.0	8.0	/1.4	223.8	8.0	16.5	49.6	355.1
11	35.0	8.0	71.4	223.3	7.9	10.4	33.0	333.0	75	35.0	8.U 9.0	71.4	223.7	8.0	16.5	49.5	333.2
13	35.0	80	71.4	223.3	7.9	11.0	40.7	355.6		35.0	80	71.4	223.7	7.9	16.6	49.5	355.1
14	35.0	8.0	71.4	223.4	7.9	11.3	42.1	355.4	78	35.0	8.0	71.4	223.8	8.0	16.6	49.5	355.0
15	35.0	8.0	71.4	223.4	7.8	11.6	43.8	355.5	79	35.0	8.0	71.4	223.8	8.0	16.7	49.3	355.1
16	35.0	8.0	71.5	223.4	7.9	11.9	44.7	355.6	80	35.0	8.0	71.4	223.8	8.0	16.7	49.4	355.1
17	35.0	8.0	71.4	223.4	7.8	12.0	45.6	355.4	81	35.0	8.0	71.4	223.8	8.0	16.7	49.2	355.0
18	35.0	8.0	71.4	223.6	7.9	12.2	46.3	355.1	82	35.0	8.0	71.5	223.8	8.0	16.7	49.5	355.3
19	35.0	8.0	71.4	223.5 202.6	7.9	12.4	47.2	355.3	83	35.0	8.0	71.4	223.8	8.0	16.7	49.0	355.1
20	35.0	8.0	71.4	223.0	7.8	12.3	47.5	355.3	85	35.0	8.0	71.4	223.8	80	16.8	49.4	355.1
22	35.0	8.0	71.4	223.6	7.9	12.8	47.4	355.3	86	35.0	8.0	71.4	223.8	8.0	16.8	49.3	355.1
23	35.0	8.0	71.4	223.5	7.9	13.0	47.4	355.3	87	35.0	8.0	71.4	223.8	8.0	16.8	49.1	355.1
24	35.0	8.0	71.4	223.5	7.9	13.1	47.6	355.5	88	35.0	8.0	71.4	223.9	7.9	16.8	49.2	354.9
25	35.0	8.0	71.5	223.5	7.9	13.2	47.8	355.5	89	35.0	8.0	71.4	223.8	7.9	16.9	49.1	354.9
26	35.0	8.0	71.4	223.5	7.8	13.2	48.1	355.4	90	35.0	8.0	71.4	223.9	7.9	16.9	48.8	354.8
27	35.0	8.0	71.4	223.4	7.9	13.4	47.6	355.5	91	35.0	8.0	71.4	223.9	8.0	16.9	48.8	354.9
28	35.0	8.0	/1.4	223.5	7.9	13.4	47.6	355.3	92	35.0	8.0	71.4	223.9	8.0	17.0	48.6	355.0
30	35.0	80	71.4	223.5	7.9	13.6	47.8	355.4	94	35.0	8.0	71.4	223.9	80	17.0	48.4	354.9
31	35.0	8.0	71.4	223.5	7.9	13.7	48.1	355.5	95	35.0	8.0	71.4	223.8	8.0	17.1	48.4	355.0
32	35.0	8.0	71.4	223.5	7.9	13.9	47.8	355.5	96	35.0	8.0	71.4	223.8	8.0	17.1	48.3	355.1
33	35.0	8.0	71.4	223.5	7.9	13.9	48.8	355.4	97	35.0	8.0	71.4	223.8	8.0	17.2	47.9	355.1
34	35.0	8.0	71.4	223.6	7.9	14.0	48.7	355.2	98	35.0	8.0	71.4	223.8	8.0	17.2	48.0	355.1
35	35.0	8.0	71.4	223.5	7.9	14.1	48.9	355.3	99	35.0	8.0	71.4	223.9	8.0	17.2	48.2	354.9
36	35.0	8.0	71.4	223.6	8.0	14.2	49.1	355.3	100	35.0	8.0	/1.4	223.8	8.0	17.3	47.6	355.1
37	35.0	8.0	71.4	223.5	7.9	14.3	49.0	355.4	200	35.0	8.0	71.4	224.8	8.0	18.7	40.4	352.4
39	35.0	8.0	71.4	223.5	7.9	14.5	49.2	355.4	400	35.0	8.0	71.4	226.1	8.1	20.7	41.0	351.5
40	35.0	8.0	71.4	223.6	7.9	14.5	49.7	355.3	500	35.0	8.0	71.4	226.7	8.0	21.5	39.8	350.7
41	35.0	8.0	71.4	223.4	7.9	14.7	49.5	355.7	600	35.0	8.0	71.5	227.1	8.0	22.1	38.6	350.1
42	35.0	8.0	71.4	223.5	7.9	14.8	49.6	355.5	700	35.0	8.0	71.4	227.6	7.9	22.7	37.6	349.2
43	35.0	8.0	71.4	223.5	7.9	14.8	49.8	355.4	800	35.0	8.0	71.5	228.1	7.9	23.2	36.6	348.5
44	35.0	8.0	71.5	223.5	8.0	14.9	49.9	355.6	900	35.0	8.0	71.5	228.6	7.9	23.7	35.8	347.8
45	35.0	8.0	71.4	223.3	8.0	15.0	50.3 50.4	300.4 355 A	2 000	35.0	8.U 8.0	71.4	228.8	8.0	24.3 28.1	35.1	347.4
47	35.0	8.0	71.4	223.5	7.9	15.2	50.5	355.4	3 000	35.0	8.0	71.5	234.9	7.6	31.4	28.5	338.5
48	35.0	8.0	71.4	223.4	7.9	15.3	50.7	355.7	4 000	35.0	8.0	71.5	236.8	7.5	34.3	25.9	335.7
49	35.0	8.0	71.4	223.5	8.0	15.3	50.6	355.5	5 000	35.0	8.0	71.5	238.8	7.5	36.5	23.8	332.9
50	35.0	8.0	71.4	223.5	7.9	15.4	50.6	355.5	6 000	35.0	8.0	71.5	240.3	7.5	38.9	22.4	330.9
51	35.0	8.0	71.4	223.5	8.0	15.5	50.8	355.4	7 000	35.0	8.0	71.5	242.2	7.3	40.8	21.0	328.3
52	35.0	8.0	71.4	223.5	7.9	15.5	50.8	355.6	8 000	35.0	8.0	71.5	243.3	7.3	42.9	18.9	326.8
53	35.0	8.0	71.4	223.5	8.0	15.6	50.8	355.4	10.000	35.0	8.0	71.5	244.6	1.3	44.7 46.4	17.8	325.1
55	35.0	8.0	71.4	223.5	8.0	15.7	50.6	355.4	11 000	35.0	8.0	71.5	247.2	72	47.9	15.4	321.7
56	35.0	8.0	71.4	223.5	8.0	15.8	50.6	355.5	12 000	35.0	8.0	71.5	248.3	7.1	49.3	14.3	320.4
57	35.0	8.0	71.4	223.6	7.9	15.8	50.6	355.2	13 000	35.0	8.0	71.5	249.3	7.1	50.7	13.3	319.0
58	35.0	8.0	71.4	223.6	7.9	15.8	50.8	355.4	14 000	35.0	8.0	71.5	250.1	7.1	52.3	12.3	317.9
59	35.0	8.0	71.4	223.6	7.9	15.8	50.8	355.3	15 000	35.0	8.0	71.5	251.0	7.0	53.6	11.0	316.8
60	35.0	8.0	71.4	223.7	8.0	15.9	50.6	355.3	16 000	35.0	8.0	71.5	252.0	7.0	54.8	10.1	315.6
⁶¹	35.0	8.0	/1.4	223.7	7.9	15.9	50.7	355.3	1/000	35.0	8.0	/1.5	252.9	7.1 Z 0	56.2	10.0	314.5
63	35.U 35.0	8.U 8.0	71.4	223.6 223.6	7.9	16.U 16.1	50.5 50.6	335.3 355.5	18000	35.U 35.0	8.U 8.0	71.5	253.8 254.6	7.0	57.1 59.2	9.1 8.2	313.4 312 3
64	35.0	80	71.4	223.7	80	16.1	50.4	355.2	20 000	35.0	80	71.5	255.4	70	59.3	74	311.4
L									L								

MG-008-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 100 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV EF (%)	ED (UE)	CV 20 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV ar (%)	ED (UE)	CV an (%)	Er (MPa)
1	35.0	10.0	89.8	278.4	69	80	23.5	358.4	65	35.0	10.1	89.8	281.0	71	185	49.8	355.2
2	35.0	10.0	89.8	279.3	69	85	23.5	357.2	66	35.0	10.1	90.9	201.0	7.1	19.5	49.7	355.2
2	35.0	10.0	90.9	270.3	6.0	9.9	21.0	356.5	67	35.0	10.1	90.9	201.1	7.1	19.6	49.2	355.2
	35.0	10.0	90.7	273.7	7.0	0.0	23.1	330.3	60	33.0	10.1	00.0	201.1	7.1	10.0	40.3	333.2
4 E	33.0	10.0	69.7 90.7	2/9.0	7.0	9.2	24.7	330.3	00	33.0	10.1	09.0	201.1	7.0	10.0	40.4	333.3
5	33.0	10.0	89.7	200.1	7.0	9.4	23.3	336.0	59	35.0	10.1	89.8	281.1	7.0	18.7	48.2	300.1
6	35.0	10.0	89.8	280.2	7.0	9.7	26.6	335.9	/0	35.0	10.1	89.8	281.2	7.0	18.7	48.4	355.0
	35.0	10.0	89.8	250.2	7.0	10.0	27.1	355.9	1	35.0	10.1	89.8	281.0	7.1	18.8	48.3	355.2
8	35.0	10.0	89.8	280.2	7.0	10.3	27.8	355.9	72	35.0	10.1	89.8	281.1	7.1	18.8	48.4	355.1
9	35.0	10.0	89.7	280.3	7.0	10.5	28.4	355.7	73	35.0	10.1	89.8	281.1	7.1	18.9	48.4	355.3
10	35.0	10.0	89.8	280.6	7.0	10.7	28.8	355.5	74	35.0	10.1	89.8	280.9	7.1	19.0	48.3	355.4
11	35.0	10.0	89.7	280.4	7.0	11.1	29.5	355.7	75	35.0	10.1	89.8	280.9	7.1	19.1	47.9	355.4
12	35.0	10.0	89.8	280.5	7.1	11.4	30.5	355.7	76	35.0	10.1	89.8	280.8	7.2	19.3	48.1	355.5
13	35.0	10.0	89.7	280.4	7.1	11.7	32.1	355.7	77	35.0	10.1	89.8	280.8	7.1	19.3	48.1	355.5
14	35.0	10.0	89.8	280.4	7.1	12.0	34.3	355.9	78	35.0	10.1	89.8	281.0	7.1	19.3	48.0	355.3
15	35.0	10.0	89.8	280.3	7.0	12.4	36.2	355.9	79	35.0	10.1	89.8	281.1	7.1	19.2	47.7	355.1
16	35.0	10.0	89.8	280.5	7.1	12.7	38.3	355.8	80	35.0	10.1	89.8	281.1	7.0	19.3	47.3	355.2
17	35.0	10.0	89.8	280.4	7.1	13.1	39.4	355.9	81	35.0	10.1	89.8	281.3	7.1	19.3	47.3	355.0
18	35.0	10.0	89.8	280.5	7.1	13.3	40.8	355.8	82	35.0	10.1	89.8	281.2	7.0	19.3	47.1	355.0
19	35.0	10.0	89.8	280.5	7.1	13.5	41.4	355.7	83	35.0	10.1	89.8	281.3	7.0	19.2	47.2	354.9
20	35.0	10.0	89.8	280.5	7.1	13.7	41.9	355.7	84	35.0	10.1	89.7	281.3	7.0	19.3	47.2	354.7
21	35.0	10.0	89.8	280.7	7.1	13.9	42.8	355.4	85	35.0	10.1	89.7	281.3	7.0	19.3	47.1	354.8
22	35.0	10.0	89.8	280.6	7.0	14.1	43.2	355.5	86	35.0	10.1	89.7	281.2	7.1	19.3	47.3	354.9
23	35.0	10.0	89.8	280.6	7.1	14.3	43.7	355.5	87	35.0	10,1	89.8	281.3	7.0	19.3	47.4	354.9
24	35.0	10.0	89.7	280.7	7.1	14.4	44.3	355.3	88	35.0	10.1	89.8	281.3	7.0	19.3	47.3	355.0
25	35.0	10.0	89.8	280.7	7.1	14.7	45.1	355.4	89	35.0	10 1	89.8	281.4	71	19.4	46.9	354.7
26	35.0	10.0	89.8	280.7	7.1	14.9	45.7	355.6	90	35.0	10.1	89.8	281.3	71	19.4	46.9	354.9
27	35.0	10.0	89.8	280.7	7.1	15.0	46.2	355.6	91	35.0	10 1	89.8	281.5	70	19.5	46.9	354.7
28	35.0	10 0	89.8	280.7	7.1	15.2	46.4	355.7	92	35.0	10.1	89.8	281.3	7.0	19.5	46.7	355.0
29	35.0	10.0	89.8	280.7	7.1	15.4	46.8	355.6	03	35.0	10.1	80.9	291.3	7.0	10.6	46.5	355.0
30	35.0	10.0	89.8	280.7	7.1	15.5	46.9	355.5	04	35.0	10.1	90.9	201.5	7.1	10.6	46.9	354.9
31	35.0	10.0	90.9	290.7	7.0	15.7	47.0	355.6	05	33.0	10.1	00.0	201.3	7.1	10.0	40.0	354.0
32	35.0	10.0	89.8	280.6	7.0	15.8	A7 A	355.7		35.0	10.1	00.0	201.4	7.0	10.0	40.0	354.0
32	35.0	10.0	90.9	280.0	7.1	16.0	47.4	255.5	90	33.0	10.1	09.0	201.4	7.0	19.7	40.1	334.0
24	25.0	10.0	90.7	200.7	7.1	16.1	47.5	265.5	57	33.0	10.1	00.0	201.4	7.1	19.7	40.5	334.0
34	35.0	10.0	90.9	290.5	7.1	16.2	47.5	355.0	98	35.0	10.1	89.8	281.4	7.0	19.8	40.5	334.9
33	35.0	10.0	90.9	200.0 200.0	7.1	16.2	47.5	333.0	99	35.0	10.1	89.8	281.4	7.1	19.8	40.5	354.8
30	33.0	10.0	00.0	200.0	7.1	10.3	47.0	333.7	100	35.0	10.1	89.8	281.4	7.1	19.9	46.3	354.8
	33.0	10.0	09.0	200.7	7.1	10.4	40.2	333.7	200	35.0	10.1	89.8	282.4	7.1	220	42.1	353.5
	33.0	10.0	00.0	200.0	7.4	10.0	40.0		300	35.0	10.1	89.8	283.1	7.1	23.7	39.3	352.8
- 39	33.0	10.0	89.7	280.6	7.1	10.7	48.9	333.0	400	35.0	10.1	89.8	283.8	7.1	24.9	36.8	351.9
40	35.0	10.0	89.8	280.6	1.2	10.8	49.1	335.7	500	35.0	10.1	89.8	284.3	7.0	26.0	34.5	351.2
41	35.0	10.0	89.8	280.8	7.1	16.9	49.2	333.5	600	35.0	10.1	89.8	285.0	7.0	26.8	33.1	350.4
42	0.ctc	10.0	89.8	280.7	7.1	17.0	48.9	335.7	700	35.0	10.1	89.8	285.5	7.0	27.7	31.2	349.8
43	33.U	10.0	89.8	280.8	1.1	17.0	48.8	335.4	800	35.0	10.1	89.8	285.9	7.0	28.6	30.0	349.3
44	35.U	10.0	89.8	280.8	1.1	17.1	48.9	333.4	900	35.0	10.1	89.8	286.3	7.0	29.4	28.9	348.8
45	35.U	10.0	89.8	280.9	1.1	17.2	48.9	333.3	1 000	35.0	10.1	89.8	286.8	7.0	30.0	28.2	348.1
40	35.0	10.0	89.8	280.9	1.1	17.3	49.1	335.3	2 000	35.0	10.1	89.8	290.4	7.0	35.6	21.7	343.9
4/	35.0	10.0	89.8	280.9	1.1	17.5	49.2	355.4	3 000	35.0	10.1	89.8	293.2	7.0	40.4	17.7	340.6
48	35.0	10.0	89.8	280.9	7.1	17.5	49.9	355.5	4 000	35.0	10.1	89.8	295.6	7.0	44.7	15.6	337.8
49	35.0	10.0	89.8	280.9	1.1	17.6	49.8	355.4	5 000	35.0	10.1	89.8	297.7	7.0	48.5	13.6	335.4
50	35.0	10.0	89.8	280.8	7.1	17.7	49.6	355.6	6 000	35.0	10.1	89.8	299.5	7.0	52.2	11.9	333.4
51	35.0	10.0	89.8	280.9	7.0	17.7	49.6	355.4	7 000	35.0	10.1	89.8	301.4	7.0	54.9	11.7	331.4
52	35.0	10.1	89.8	280.9	7.0	17.8	49.9	355.4	8 000	35.0	10.1	89.8	303.0	7.0	58.2	12.8	329.6
53	35.0	10.0	89.8	281.1	7.0	17.8	49.7	355.1	9 000	35.0	10.1	89.8	304.8	7.0	61.0	13.1	327.7
54	35.0	10.1	89.8	281.1	7.0	17.9	49.6	355.2	10 000	35.0	10.1	89.8	306.1	7.0	63.6	14.0	326.3
55	35.0	10.0	89.8	281.1	7.1	17.9	49.7	355.1	11 000	35.0	10.1	89.8	307.9	6.9	66.2	15.0	324.4
56	35.0	10.1	89.8	281.0	7.0	18.0	49.5	355.3	12 000	35.0	10.1	89.8	309.5	7.0	68.2	16.5	322.7
57	35.0	10.1	89.8	281.1	7.0	18.0	49.5	355.1	13 000	35.0	10.1	89.8	311.0	6.9	70.3	17.3	321.2
58	35.0	10.0	89.8	281.1	7.0	18.1	49.3	355.0	14 000	35.0	10.1	89.8	312.1	6.9	73.6	17.9	320.0
59	35.0	10.1	89.8	281.2	7.0	18.1	49.4	355.1	15 000	35.0	10.1	89.8	313.6	6.9	75.7	19.1	318.5
60	35.0	10.1	89.8	281.2	7.0	18.2	48.9	355.0	16 000	35.0	10.0	89.8	315.2	6.9	77.4	20.8	316.9
61	35.0	10.1	89.8	281.2	7.0	18.3	49.3	355.1	17 000	35.0	10.1	89.8	316.4	6.9	79.1	22.8	315.8
62	35.0	10.1	89.8	281.1	7.0	18.3	49.3	355.0	18 000	35.0	10.0	89.8	317.6	6.9	80.8	25.5	314.5
63	35.0	10.1	89.8	281.0	7.0	18.4	48.9	355.2	19 000	35.0	10.0	89.8	319.2	6.9	82.1	28.0	312.9
64	35.0	10.1	89.8	281.0	7.0	18.4	48.7	355.2	20 000	35.0	10.0	89.8	320.4	6.9	83.4	31.2	311.8

MG-008-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 80 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (µE)	CV er (%)	EP (µE)	СV ар(%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (HE)	CV धा(%)	EP (HE)	CV ap (%)	Er (MPa)
1	70.0	8.0	71.6	158.0	13.5	26.9	7.6	504.3	65	70.0	8.0	71.6	163.4	13.0	30.1	55.6	487.4
2	70.0	8.0	71.6	159.0	13.2	28.2	12.3	500.6	66	70.0	8.0	71.7	163.5	13.0	30.0	55.8	487.2
3	70.0	8.0	71.6	159.2	13.3	29.3	18.0	500.0	67	70.0	8.0	71.6	163.5	13.0	30.0	55.8	487.3
4	70.0	8.0	71.6	159.2	13.5	30.2	23.0	500.1	68	70.0	8.0	71.6	163.5	13.0	30.0	56.0	487.2
5	70.0	8.0	71.6	159.5	13.6	30.9	27.6	499.2	69	70.0	8.0	71.6	163.5	12.9	29.9	56.1	486.8
6	70.0	8.0	71.6	159.8	13.4	31.5	31.3	498.3	70	70.0	8.0	71.6	163.5	13.1	29.9	56.3	486.9
7	70.0	8.0	71.6	160.1	13.3	31.9	34.6	497.5	71	70.0	8.0	71.6	163.5	13.0	29.9	56.3	487.1
8	70.0	8.0	71.6	160.2	13.3	32.2	36.9	496.8	72	70.0	8.0	71.6	163.5	13.0	29.9	56.5	487.3
9	70.0	8.0	71.6	160.5	13.2	32.4	38.9	496.1	73	70.0	8.0	71.6	163.6	13.0	29.9	56.5	487.0
10	70.0	8.0	71.6	160.7	13.1	32.5	40.3	495.4	74	70.0	8.0	71.6	163.5	12.9	29.8	56.7	487.1
11	70.0	8.0	71.6	160.8	13.1	32.6	41.4	495.4	75	70.0	8.0	71.6	163.6	12.9	29.8	56.6	486.8
12	70.0	8.0	71.6	161.0	13.0	32.6	42.3	494.5	76	70.0	8.0	71.6	163.6	13.0	29.8	56.8	486.8
13	70.0	8.0	71.6	161.1	13.0	32.6	42.9	494.1	17	70.0	8.0	71.6	163.6	13.0	29.7	57.0	486.8
14	70.0	8.0	71.6	161.2	13.0	32.6	43.6	493.9	78	70.0	8.0	71.6	163.6	13.0	29.7	57.0	486.9
15	70.0	8.0	71.6	161.3	13.0	32.5	44.1	493.7	79	70.0	8.0	71.6	163.7	13.0	29.6	57.2	486.6
16	70.0	8.0	71.6	161.4	13.0	32.5	44.4	493.1	80	70.0	8.0	71.6	163.7	13.0	29.6	57.3	486.4
17	70.0	8.0	71.6	161.4	13.0	32.5	44.9	493.0	81	70.0	8.0	71.6	163.6	13.0	29.6	57.3	486.7
18	70.0	8.0	71.6	161.5	13.0	32.4	45.4	492.9	82	70.0	8.0	71.6	163.8	12.9	29.5	57.5	486.2
19	70.0	8.0	71.6	161.7	13.0	32.4	46.0	492.6	83	70.0	8.0	71.6	163.8	13.0	29.5	57.5	486.4
20	70.0	8.0	71.6	161.7	13.0	32.3	46.3	492.4	84	70.0	8.0	71.6	163.7	13.0	29.5	57.7	486.3
21	70.0	8.0	/1.6	161.8	13.0	32.2	47.0	492.4	85	70.0	8.0	71.6	163.8	12.9	29.5	57.9	486.1
22	70.0	8.0	71.6	161.9	13.1	32.1	47.4	491.9	86	70.0	8.0	71.6	163.8	13_0	29.4	58.0	486.0
23	70.0	8.0	/1.6	162.0	13.0	32.0	47.8	491.6	87	70.0	8.0	71.6	163.8	12.9	29_4	58.0	486.4
24	70.0	8.0	71.6	161.9	13.0	31.9	48.1	491.9	88	70.0	8.0	71.6	163.9	12.9	29.4	58.2	486.1
25	70.0	8.0	71.7	162.1	13.0	31.9	48.4	491.6	89	70.0	8.0	/1./	163.8	12.9	29.3	58.2	486.3
26	70.0	8.0	71.7	162.1	13.0	31.8	48.0	491.4	90	70.0	8.0	71.6	163.9	13.0	29.3	58.5	486.0
21	70.0	0.0	71.0	102.1	12.0	31.7	49.0	491.1	91	70.0	8.0	71.6	163.9	13.0	29.2	58.5	485.8
20	70.0	0.0	71.0	102.2	12.0	31.0	49.5	490.8	92	70.0	8.0	71.0	103.9	12.9	29.2	38.0	486.0
25	70.0	0.V 8.0	71.6	162.2	13.0	31.0	49.0	490.7	93	70.0	8.0	71.0	163.9	12.9	29.2		480.1
34	70.0	8.0	71.6	162.2	13.1	31.4	50.2	490.4		70.0	8.0	71.6	103.9	12.9	29.2	30.0 ED.0	400.3
32	70.0	8.0	71.6	162.4	13.0	31.4	50.2	490.2	90	70.0	8.0	71.0	164.0	13.0	29.1	39.0	405.7
33	70.0	8.0	71.6	162.5	13.1	31.3	50.5	489.9	90	70.0	9.0 9.0	71.6	164.0	12.9	29.1	50.1	405.6
34	70.0	8.0	71.6	162.5	13.0	31.3	50.6	489.9	0.9	70.0	80	71.6	164.0	12.5	29.1	59.1 59.4	495.7
35	70.0	8.0	71.6	162.5	13.0	31.3	50.7	490.3	99	70.0	80	71.6	164.1	13.0	29.0	59.5	485.4
36	70.0	8.0	71.6	162.6	13.0	31.3	51.0	489.8	100	70.0	80	717	164.0	12.9	29.0	59.5	496.1
37	70.0	8.0	71.6	162.6	13.0	31.2	51.2	489.8	200	70.0	80	716	165.2	12.9	27.0	66 6	482.1
38	70.0	8.0	71.6	162.7	13.0	31.1	51.4	489.4	300	70.0	80	716	166.0	12.8	25.8	70.7	479 7
39	70.0	8.0	71.6	162.7	13.0	31.1	51.6	489.5	400	70.0	80	716	166.8	12.7	249	74.5	477.5
40	70.0	8.0	71.6	162.7	13.1	31.0	51.8	489.2	500	70.0	8.0	71.6	167.3	12.7	24.2	78.6	475.9
41	70.0	8.0	71.6	162.7	13.0	31.0	52.0	489.5	600	70.0	8.0	71.6	167.8	12.7	23.5	82.8	474.5
42	70.0	8.0	71.6	162.8	13.0	31.0	52.2	489.4	700	70.0	8.0	71.6	168.2	12.7	23.0	85.3	473.5
43	70.0	8.0	71.6	162.7	13.0	31.0	52.3	489.2	800	70.0	8.0	71.6	168.7	12.5	22.3	88.1	472.1
44	70.0	8.0	71.6	162.7	13.0	30.9	52.5	489.5	900	70.0	8.0	71.6	169.3	12.3	21.9	90.5	470.3
45	70.0	8.0	71.6	162.8	13.0	30.8	52.7	489.1	1 000	70.0	8.0	71.6	169.6	12.2	21.3	94.0	469.6
46	70.0	8.0	71.6	162.8	13.0	30.8	52.7	489.1	2 000	70.0	8.0	71.6	172.0	11.9	18.0	113.3	463.1
47	70.0	8.0	71.6	162.8	12.9	30.8	52.9	489.0	3 000	70.0	8.0	71.6	173.9	12.0	15.7	134.5	457.9
48	70.0	8.0	71.6	163.0	13.0	30.7	53.2	488.7	4 000	70.0	8.0	71.6	175.5	11.9	14.2	154.0	453.8
49	70.0	8.0	71.6	162.9	13.0	30.7	53.3	488.5	5 000	70.0	8.0	71.6	176.7	11.8	129	174.3	450.8
50	70.0	8.0	71.6	162.9	12.9	30.7	53.4	488.9	6 000	70.0	8.0	71.6	178.2	11.6	11.8	198.0	447.0
51	70.0	8.0	71.7	163.1	13.0	30.6	53.6	488.6	7 000	70.0	8.0	71.6	179.6	11.7	10.6	227.9	443.4
52	70.0	8.0	71.6	163.1	13.0	30.6	53.7	488.0	8 000	70.0	8.0	71.6	180.7	11.5	10.0	246.5	440.6
53	70.0	8.0	71.6	163.1	13.0	30.5	53.9	488.2	9 000	70.0	8.0	71.6	181.8	11.5	9.1	281.0	438.1
54	70.0	8.0	/1.6	163.1	13.0	30.5	54.0	488.2	10 000	70.0	8.0	71.6	182.8	11.4	8.5	307.9	435.7
55	70.0	8.0	/1.6	163.0	13.0	30.4	54.1	488.5	11 000	70.0	8.0	71.6	183.7	11.5	7.8	347.9	433.4
56	70.0	8.0	/1.6 71.6	163.2	13.0	30.4	54.3	487.9	12 000	70.0	8.0	71.6	184.1	11.3	7.8	350.4	432.4
5/	70.0	8.0	/1.6	163.2	13.0	30.4	54.4	487.9	13000	70.0	8.0	/1.6	184.6	11.1	7.9	355.4	431.2
58	70.0	8.U	71.6	163.2	13.0	30.3	54.5	487.8	14 000	70.0	8.U 8.0	71.6	185.5	11.3	7.4	391.4	429.1
60	70.0	8.U 9.0	71.6	163.2	13.0	30.3 20.2	34.7	488.U 497.0	16 000	70.0	a.u 9 a	71.6	100.0	11.2	f.Z 6.0	419.0	427.9
00 61	70.0	0.U 9 A	71.0	103.3	120	30.3 30 1	54./ 55.0	407.8	17 000	70.0	0.U 9.0	710	100.0 197.5	11.2	0.9	443.Z 395.0	420.1 424.7
 	70.0	0.U 0.A	71.0	10-3-3	12.0	30.Z 30.2	30.U	407.9	19 000	70.0	0.0	71.0	107.0	11.1	0.1	303.0 303.0	424.7
63	70.0	0.V 8.0	71.0	103.3	13.0	30.2 30.1	55.1 55.4	407.4 497.4	19,000	70.0	a.v 8.0	71.0	166.2	11.0	d. 1 9.0	383.U 387.A	423.1
60	70.0	8 A	71.6	163.4	130	30.1	55.4	407.4	20.000	70.0	80	716	190.3	10.0	7.9	301.4	422.0
04	70.0	0.V	71.0	100.4	10.0	30, I	JJ./	407.4	20000	70.0	0.V	74.0	109.0	10.9	1.0	391.3	420.0

MG-008-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 110 kPa

N (cycles)	σ3(kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	કા (પ્રદ્ર)	CV et (%)	en (ue)	CV en (%)	Er (MPa)	Г	N (cycles)	σ3 (kPa)	ndo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV at (%)	en (ue)	CV an (%)	Er (MPa)
1	70.0	11.0	09.5	224.1	10.1	60	20.4	A99.A		65	70.0	11.0	084	226.3	10 4	140	560	493.7
, i	70.0	11.0	09.5	224.1	10.1	74	20.4	496.0		60 60	70.0	11.0	00.4	220.0	10.4	15.0	50.5	403.7
	70.0	10.0	50.J	224.0	10.1	7.4	21.1	400.5		00	70.0	11.0	98.4	220.3	10.4	15.0	37.2	463.6
3	70.0	10.9	98.0	225.0	10.3	1.1	24.4	480.1		07 07	70.0	11.0	98.5	220.3	10.3	15.0	57.0	483.9
4	70.0	11.0	98.5	225.0	10.4	8.1	29.3	480.3		68	70.0	11.0	98.5	226.3	10.3	15.0	57.1	483.9
5	70.0	11.0	98.4	225.1	10.5	8.5	30.6	485.7		69	/0.0	11.0	98.5	226.2	10.3	15.1	56.5	484.0
6	70.0	11.0	98.4	225.2	10.5	8.7	29.6	485.7		70	70.0	11.0	98.5	226.2	10.4	15.2	56.9	484.0
7	70.0	11.0	98.4	225.2	10.4	8.8	29.7	485.7		71	70.0	11.0	98.4	226.3	10.4	15.2	57.4	483.8
8	70.0	11.0	98.4	225.2	10.5	9.1	30.5	485.8		72	70.0	11.0	98.4	226.4	10.3	15.2	57.3	483.6
9	70.0	11.0	98.4	225.3	10.5	9.2	31.3	485.6		73	70.0	11.0	98.5	226.4	10.4	15.2	57.2	483.6
10	70.0	11.0	98.4	225.3	10.5	9.4	31.3	485.6		74	70.0	11.0	98.5	226.4	10.3	15.2	57.4	483.6
11	70.0	11.0	98.5	225.3	10.5	9.6	32.3	485.7		75	70.0	11.0	98.4	226.3	10.4	15.3	57.1	483.7
12	70.0	11.0	98.4	225.3	10.5	9.7	32.7	485.6		76	70.0	11.0	98.4	226.3	10.3	15.3	57.1	483.7
13	70.0	11.0	98.4	225.3	10.6	9.9	33.7	485.6		77	70.0	11.0	98.4	226.4	10.3	15.4	57.1	483.5
14	70.0	11.0	98.4	225.4	10.5	10.0	33.7	485.3		78	70 0	11.0	98.4	226.4	10.3	15.4	56.8	483 5
15	70 0	11.0	98.4	225.4	10.5	10.2	34.2	485.3		79	70.0	11.0	98.4	226.3	10.3	15.5	56.4	483 7
16	70.0	11.0	98.5	225.4	10.5	10.3	35.5	485.7		80	70.0	11.0	08.4	226.3	10.3	15.5	56.7	493.7
17	70.0	11.0	99.4	225 A	10.5	10.0	36.4	495.4		91	70.0	11.0	09.4	220.3	10.3	15.6	56.7	403.7
10	70.0	11.0	09.4	225.4	10.5	10.4	37.7	495.1		01 02	70.0	11.0	00.4 00.5	220.2	10.3	15.0	57.0	403.0
10	70.0	11.0	50.4 DQ 4	223.0	10.5	10.0	37.2	405.1		02 02	70.0	11.0	90.0	220.4	10.3	13.3	37.0	403.3
10	70.0	11.0	30.4 00.5	223.3	10.3	10.8	30.3	465.2		83	70.0	11.0	98.5	220.0	10.4	15.4	57.8	483.4
20	70.0	11.0	98.0	223.3	10.6	10.9	39.2	483.3		84	70.0	11.0	98.4	226.3	10.3	15.6	56.8	483.6
21	70.0	11.0	98.5	225.6	10.5	11.1	40.2	485.2		85	70.0	11.0	98.4	226.4	10.4	15.6	57.1	483.4
22	70.0	11.0	98.4	225.6	10.5	11.2	41.4	485.1		86	70.0	11.0	98.4	226.3	10.3	15.6	57.0	483.8
23	70.0	11.0	98.4	225.6	10.5	11.4	42.4	485.0		87	70.0	11.0	98.5	226.4	10.3	15.6	57.0	483.7
24	70.0	11.0	98.5	225.6	10.5	11.5	43.1	485.3		88	70.0	11.0	98.5	226.5	10.4	15.6	56.8	483.7
25	70.0	11.0	98.4	225.6	10.5	11.6	43.4	484.9		89	70.0	11.0	98.5	226.4	10.4	15.6	56.9	483.7
26	70.0	11.0	98.4	225.7	10.6	11.7	44.2	484.8		90	70.0	11.0	98.4	226.3	10.3	15.7	56.8	483.5
27	70.0	11.0	98.4	225.7	10.5	11.8	44.0	484.8		91	70.0	11.0	98.4	226.4	10.3	15.7	56.4	483.3
28	70.0	11.0	98.4	225.7	10.5	12.0	44.8	484.8		92	70.0	11.0	98.5	226.5	10.3	15.7	57.0	483.5
29	70.0	11.0	98.4	225.7	10.5	12.0	45.3	484.9		93	70.0	11.0	98.4	226.4	10.4	15.7	56.6	483.5
30	70.0	11.0	98.5	225.7	10.5	12.2	45.4	484.9		94	70.0	11.0	98.5	226.6	10.4	15.8	56.8	483.4
31	70.0	11.0	98.5	225.8	10.5	12.2	45.8	484.9		95	70.0	11.0	98.5	226.4	10.3	15.8	56.5	483.6
32	70.0	11.0	98.4	225.7	10.5	12.3	46.0	484.9		96	70.0	11.0	98.4	226.5	10.4	15.8	56.7	483.2
33	70.0	11.0	98.4	225.8	10.5	12.4	46.5	484.5		97	70.0	11.0	98.4	226.5	10.4	15.8	56.5	493.3
34	70.0	11.0	98.4	225.8	10.5	12.4	46.7	484.6		09	70.0	11.0	09.4	226.5	10.4	15.9	56.6	492.2
35	70.0	11.0	98.5	225.9	10.5	12.5	47.1	494 7			70.0	11.0	00.4	220.0	10.4	15.0	50.0	403.2
36	70.0	11.0	09.5	226.0	10.5	12.6	47.7	494.7		99	70.0	11.0	90.4	220.0	10.5	13.0	30.0	465.1
37	70.0	11.0		220.0	10.5	12.0	47.7	404.7		100	70.0	11.0	98.4	226.6	10.4	15.8	36.5	483.1
	70.0	11.0	50.5 DQ 4	223.5	10.5	127	49.0	404.7		200	70.0	11.0	98.5	221.3	10.3	10.8	54.3	481.7
30	70.0	11.0	50.4 00.4	220.0	10.4	127	40.0	404.2		300	/0.0	11.0	98.5	227.9	10.4	17.4	53.1	480.4
- 39	70.0	11.0	98.4	223.9	10.5	129	47.8	484.4		400	/0.0	11.0	98.4	228.6	10.4	17.7	53.4	478.9
40	70.0	11.0	98.4	225.9	10.4	129	48.5	484.4		500	70.0	11.0	98.5	229.1	10.4	18.1	53.1	477.9
41	70.0	11.0	98.4	225.9	10.4	13.0	48.8	484.4		600	70.0	11.0	98.5	229.6	10.4	18.5	52.8	477.0
42	70.0	11.0	98.4	225.9	10.4	13.1	49.9	484.3		700	70.0	11.0	98.5	230.0	10.4	18.7	52.8	476.1
43	70.0	11.0	98.4	225.9	10.4	13.2	50.8	484.3		800	70.0	11.0	98.5	230.4	10.4	19.0	51.1	475.2
44	70.0	11.0	98.4	226.1	10.4	13.3	51.0	484.0		900	70.0	11.0	98.5	230.7	10.4	19.2	50.7	474.7
45	70.0	11.0	98.4	226.0	10.4	13.4	51.0	484.3		1 000	70.0	11.0	98.5	231.1	10.4	19.3	51.1	473.8
46	70.0	11.0	98.4	226.0	10.4	13.5	52.1	484.3		2 000	70.0	11.0	98.5	233.7	10.4	20.2	50.7	468.6
47	70.0	11.0	98.4	226.1	10.4	13.6	52.3	484.1		3 000	70.0	11.0	98.5	236.1	10.2	19.8	53.2	463.9
48	70.0	11.0	98.4	226.1	10.4	13.8	53.2	484.2		4 000	70.0	11.0	98.5	238.4	10.2	18.4	60.9	459.5
49	70.0	11.0	98.4	226.0	10.4	13.9	53.3	484.2		5 000	70.0	11.0	98.5	239.8	9.8	17.0	69.8	456.8
50	70.0	11.0	98.5	226.1	10.4	13.9	54.0	484.2		6 000	70.0	11.0	98.5	242.1	10.1	15.4	94.3	452.6
51	70.0	11.0	98.5	226.2	10.3	14.0	54.7	484.0		7 000	70.0	11.0	98.5	243.6	10.0	14.5	121.4	449.8
52	70.0	11.0	98.5	226.1	10.4	14.2	55.3	484.3		8 000	70.0	11.0	98.5	244.9	9.9	13.5	148.6	447.3
53	70.0	11.0	98.5	226.1	10.4	14.3	55.8	484.2		9 000	70.0	11.0	98.5	246.3	98	13.4	167.1	444.9
54	70.0	11.0	98.4	226.1	10.4	14.4	55.9	484.0		10 000	70.0	11.0	98.5	247 8	9.8	122	206.5	441.9
55	70.0	11.0	98.4	226.1	10.3	14.4	56.2	483.9		11 000	70.0	11.0	98.5	249 1	98	116	233.0	439.8
56	70.0	11.0	98.4	226.2	10.3	14.5	56.2	484.0	1	12 000	70.0	11.0	98.5	250.4	9.7	10.6	279.6	437.5
57	70.0	11.0	98.5	226.3	10.4	14.5	57.0	483.9		13 000	70.0	11.0	98 5	252 1	9.6	10.0	313.7	434.5
50	70.0	11.0	98.4	226.2	10.4	14.6	57.1	483.9		14 000	70.0	11.0	98.5	253.0	9.6	97	340.0	432.9
50	70.0	11.0	0.0.1	220.2	10.7	14.7	56.0	492.6		15,000	70.0	11.0	98.5	254 1	9.4	9.6	360.2	431.1
60	70.0	11.0	0.9 4	220.3	10.3	14.7		492.6		16 000	70.0	11.0	095	254.0	0.7	10.1	356.7	420.7
61	70.0	11.0	00.4 00.4	220.3	10.5	14.7	50.0 E8 E	403.0		17 000	70.0	11.0	90.J	2.34.3	3.Z D 1	0.1	202.6	423.7
	70.0	11.0	90.4 00.4	220.2	10.4	14.0		463.9		1/ 000	70.0	11.0	90.0	230.0	9.1	9.0	393.0	427.0 495.0
	70.0	11.0	96.4 00 F	220.2	10.3	14.9	30.3 EC 0	484.0		10,000	70.0	11.0	98.0 00 F	23/.3	9.1 C -	9.3	421.1	425.6
63	70.0	11.0	98.5	225.3	10.3	14.9	8.80	484.0		19 000	70.0	11.0	98.5	238.7	9.1	9.6	4123	423.4
64	70.0	11.0	98.4	226.3	10.4	14.9	56.7	483.8	L	20 000	/0.0	11.0	98.5	259.7	9.1	10.2	391.5	421.6

MG-008-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 140 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV er (%)	ED (UE)	CV 20 (%)	Er (MPa)	1	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV ar (%)	ED (UE)	CV an (%)	Er (MPa)
1	70.0	14.0	125.3	290.0	95	78	20.6	480.2		65	70.0	14.0	125.4	293.1	96	178	49.6	475.7
2	70.0	13.9	125.4	290.9	9.5	83	21.5	478.8		66	70.0	14.0	125.3	293.2	9.6	17.8	49.6	475 3
3	70.0	13.9	125.3	291.4	9.6	87	21.2	478.0		67	70.0	14.0	125.3	293.1	9.7	17.9	50.0	475.5
4	70.0	13.9	125.4	291.6	9.5	9.0	20.0	477.7		68	70.0	14.0	125.4	293.2	97	18.0	50.1	475.6
5	70.0	13.9	125.3	291.7	9.5	93	20.3	477.3		69	70.0	14.0	125.4	293.1	97	18.0	50.5	475.6
6	70.0	13.9	125.3	291.9	9.6	9.5	20.8	477.0		70	70.0	14.0	125.3	293.2	9.6	18.1	51.0	475.4
7	70.0	13.9	125.3	201.0	9.6	0.9	20.0	476.9		71	70.0	14.0	125.3	203.2	9.6	19.1	51.3	475.2
9	70.0	13.0	125.3	202.1	0.6	10.0	21.0	476.9		72	70.0	14.0	125.5	202.0	0.0	10.1	50.0	475.2
	70.0	14.0	125.3	202.1	0.6	10.3	20.1	476.6		72	70.0	14.0	125.3	203.1	9.0	19.2	51.1	475.4
10	70.0	14.0	125.3	292.2	9.6	10.5	22.3	476.6		74	70.0	14.0	125.3	202.2	5.) D.G	19.3	51.1	475.4
11	70.0	14.0	125.5	202.2	0.6	10.3	24.2	476.0		75	70.0	14.0	123.3	200.2	5.0	10.5	51.1	475.9
1 12	70.0	14.0	125.5	292.3	5.0 D.C	11.0	24.2	476.4		70	70.0	14.0	123.4	293.3	9.0	18.3	51.1	473.3
12	70.0	14.0	123.3	292.3	0.0 0.0	11.0	23.4	470.4		70	70.0	14.0	123.4	293.3	9.0	10.4	31. I 54.4	473.3
14	70.0	14.0	125.5	292.3	0.U	11.2	20.9	470.5		70	70.0	14.0	123.3	293.4	9.0	10.4	51.1	475.1
14	70.0	14.0	125.5	292.3	5.0	11.3	20.0	470.3		70	70.0	14.0	123.4	293.3	9.0	18.5	31.Z	473.4
10	70.0	14.0	123.3	292.3	9.0	11.0	30.0	470.4		/9	70.0	14.0	123.4	293.2	9.7	18.0	31. <i>1</i>	475.4
17	70.0	14.0	123.4	292.4	9.U 0.C	12.0	32.0	470.3		80	70.0	14.1	123.3	293.4	9.7	18.0	51.6	475.1
10	70.0	14.0	123.4	292.3	9.0	12.4	32.0	470.7		81	70.0	14.1	125.3	293.3	9.6	18.7	51.2	475.3
10	70.0	14.0	120.4	292.4	9.0	120	34.0	470.0		82	70.0	14.1	123.4	293.3	9.0	18.8	51.2	475.3
19	70.0	14.0	125.3	292.4	9.0	128	33.2	470.0		83	70.0	14.1	125.4	293.4	9.6	18.8	51.6	475.2
20	70.0	14.0	123.3	292.6	9.0	12.9	30.4	478.0		84	70.0	14.1	125.4	293.4	9.6	18.8	52.0	4/5.1
21	70.0	14.0	123.4	292.0	9.0	10.0	37.0	470.2		83	70.0	14.0	125.4	293.5	9.6	18.8	52.1	4/4.9
22	70.0	14.0	125.3	292.6	9.6	13.1	37.9	476.1		86	70.0	14.0	125.3	293.4	9.7	18.9	52.1	475.0
23	70.0	14.0	125.4	292.6	9.6	13.3	38.1	476.2		87	/0.0	14.0	125.3	293.4	9.6	19.0	52.2	475.0
24	70.0	14.0	125.3	292.7	9.6	13.5	37.7	4/6.0		88	70.0	14.1	125.4	293.4	9.6	19.1	52.6	475.2
25	70.0	14.0	125.3	292.6	9.6	13.7	38.2	4/6.1		89	70.0	14.0	125.3	293.4	9.7	19.2	52.8	475.0
26	70.0	14.0	125.3	292.6	9.6	13.8	38.0	476.1		90	70.0	14.1	125.4	293.5	9.6	19.3	53.1	475.1
21	70.0	14.0	125.3	292.6	9.5	13.9	38.3	476.2		91	70.0	14.0	125.3	293.5	9.6	19.3	53.3	474.9
28	70.0	14.0	125.3	292.7	9.6	14.1	38.7	476.0		92	70.0	14.0	125.3	293.5	9.6	19.4	53.4	474.9
29	70.0	14.0	125.4	292.7	9.5	14.2	38.6	476.1		93	70.0	14.0	125.4	293.5	9.6	19.4	53.5	475.0
30	70.0	14.0	125.3	292.7	9.5	14.3	39.3	476.1		94	70.0	14.1	125.4	293.5	9.6	19.4	53.7	474.9
31	70.0	14.0	125.4	292.6	9.6	14.4	39.5	476.3		95	70.0	14.1	125.3	293.6	9.6	19.5	53.7	474.7
32	70.0	14.0	125.4	292.7	9.5	14.5	39.7	476.2		96	70.0	14.0	125.4	293.6	9.6	19.5	53.6	474.8
- 33	70.0	14.0	125.3	292.6	9.5	14.7	39.8	476.1		97	70.0	14.1	125.3	293.6	9.6	19.6	53.8	474.8
34	70.0	14.0	125.3	292.7	9.5	14.8	40.2	476.0		98	70.0	14.0	125.4	293.6	9.6	19.6	53.8	474.9
35	70.0	14.0	125.3	292.7	9.5	14.9	40.6	476.0		99	70.0	14.1	125.4	293.6	9.6	19.7	53.6	475.0
36	70.0	14.0	125.3	292.8	9.6	15.1	41.0	476.0		100	70.0	14.1	125.3	293.6	9.7	19.8	54.0	474.8
37	70.0	14.0	125.4	292.8	9.6	15.2	41.9	476.0		200	70.0	14.1	125.4	294.4	9.6	22.1	53.3	473.5
38	70.0	14.0	125.3	292.8	9.6	15.4	43.2	4/6.0		300	70.0	14.1	125.4	295.1	9.6	23.6	50.2	472.3
39	70.0	14.0	125.3	292.8	9.6	15.5	43.6	475.8		400	70.0	14.1	125.4	296.0	9.5	24.5	48.3	470.9
40	70.0	14.0	125.3	292.7	9.5	15.7	43.5	476.0		500	70.0	14.0	125.4	296.6	9.5	25.5	46.6	470.0
41	70.0	14.0	125.4	292.7	9.5	15.9	43.8	476.2		600	70.0	14.0	125.4	297.4	9.5	26.2	46.1	468.8
42	70.0	14.0	125.3	292.8	9.5	16.0	44.1	4/6.0		700	70.0	14.0	125.4	297.8	9.6	27.1	45.4	468.1
43	70.0	14.0	125.3	292.8	9.5	16.1	44.6	475.9		800	70.0	14.0	125.4	298.7	9.5	27.5	45.8	466.8
44	70.0	14.0	125.3	292.8	9.5	16.2	44.9	4/5.9		900	70.0	14.0	125.4	299.1	9.5	28.2	44.5	466.1
45	70.0	14.0	125.3	292.7	9.5	16.4	44./	4/6.0		1 000	70.0	14.0	125.4	299.5	9.5	28.8	44.5	465.5
40	70.0	14.0	125.4	292.1	9.5	16.5	45.1	4/6.1		2 000	70.0	14.0	125.4	304.1	9.4	33.0	44.8	458.5
4/	70.0	14.0	125.3	292.9	9.5	16.5	45.6	4/5.9		3 000	70.0	14.0	125.4	306.8	9.4	37.9	44.3	454.4
48	70.0	14.0	125.3	292.8	9.5	16.7	45.4	4/5.9		4 000	70.0	14.0	125.4	310.5	9.6	42.3	48.4	449.0
49	70.0	14.0	125.3	292.8	9.5	16.8	45.9	475.9		5 000	70.0	14.0	125.4	314.1	9.7	47.0	50.5	443.8
50	70.0	14.0	125.3	292.8	9.5	16.8	46.3	4/6.0		6 000	70.0	14.0	125.4	317.2	9.8	50.9	53.3	439.6
51	70.0	14.0	125.4	293.0	9.6	16.9	46.5	4/5.9		7 000	70.0	14.0	125.4	320.0	10.0	54.8	55.7	435.7
52	70.0	14.0	125.4	292.9	9.6	16.9	46.8	4/6.0		8 000	70.0	14.0	125.4	322.4	10.1	60.2	60.6	432.4
53	70.0	14.0	125.4	292.9	9.6	17.0	46.8	4/5.9		9 000	70.0	14.0	125.4	325.3	10.2	64.0	64.4	428.6
54	70.0	14.0	125.4	293.0	9.6	17.1	4/.1	4/5.8		10 000	70.0	14.0	125.4	328.2	10.4	68.1	72.1	424.8
55	/0.0	14.0	125.3	292.8	9.6	17.2	47.3	4/5.9		11 000	70.0	14.0	125.4	331.2	10.3	/4./	69.1	421.0
56	70.0	14.0	125.4	293.0	9.6	17.2	47.8	4/5.8		12000	70.0	14.0	125.4	333.2	10.0	80.8	12.2	418.3
57	70.0	14.0	125.4	293.0	9.6	17.3	4/.8	4/5.8		13000	70.0	14.0	125.4	334.9	9.0	88.3	67.0	416.2
58	70.0	14.0	125.3	292.9	9.5	17.4	47.8	475.8		14 000	/0.0	14.0	125.4	337.6	8.5	95.0	66.6	413.0
59	70.0	14.0	125.4	293.0	9.5	17.4	48.2	475.7		15 000	/0.0	14.0	125.4	339.9	1.1	97.9	67.9	410.1
60	70.0	14.0	125.3	293.0	9.6	17.4	48.7	475.6		16 000	70.0	14.0	125.4	342.3	6.8	101.9	70.3	407.2
61	70.0	14.0	125.3	292.9	9.5	17.6	48.6	475.7		17 000	70.0	14.0	125.4	344.2	6.0	104.7	72.2	405.0
62	70.0	14.0	125.3	293.1	9.6	17.6	48.6	475.6		18 000	70.0	14.0	125.4	345.5	5.0	110.1	74.8	403.5
63	70.0	14.0	125.4	293.0	9.7	17.7	49.1	475.8		19 000	70.0	14.0	125.4	346.5	3.9	116.7	72.7	402.3
64	70.0	14.0	125.4	293.1	9.6	17.7	49.1	475.6		20 000	70.0	14.0	125.4	348.2	3.1	122.3	70.4	400.3

MG-008-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 170 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV 87 (%)	(JU) CI3	CV 80 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV er (%)	ED (UE)	CV ED (%)	Er (MPa)
1	70.0	16.9	152.3	380.8	6.0	11.2	40.7	444.5	65	70.0	17.0	152.3	385.7	5.8	49.2	83.0	439.0
2	70.0	16.9	152.4	381.8	5.9	13.1	32.0	443.3	66	70.0	17.0	152.3	385.7	5.8	49.3	83.0	439.1
3	70.0	16.9	152.3	382.5	5.9	14.2	28.9	442.3	67	70.0	17.0	152.3	385.5	5.7	49.5	82.8	439.1
4	70.0	16.9	152.3	382.6	5.9	15.2	27.9	442.0	68	70.0	17.0	152.3	385.6	5.7	49.7	82.7	439.1
5	70.0	16.9	152.3	382.9	5.9	16.1	27.9	441.8	69	70.0	17.0	152.3	385.7	5.8	49.8	82.6	439.1
6	70.0	16.9	152.3	383.2	5.9	16.6	27.6	441.5	70	70.0	17.0	152.3	385.7	5.7	49.9	82.5	439.0
7	70.0	16.9	152.3	383.1	5.9	17.4	27.4	441.7	71	70.0	17.0	152.3	385.7	5.7	50.0	82.5	438.9
8	70.0	16.9	152.3	383.3	5.9	17.9	26.9	441.4	72	70.0	17.0	152.3	385.8	5.7	50.1	82.4	438.8
9	70.0	16.9	152.3	383.6	5.9	18.2	28.4	441.0	73	70.0	17.0	152.3	385.4	5.9	50.7	82.9	439.3
10	70.0	16.9	152.3	383.7	5.9	18.7	27.8	440.9	74	70.0	17.0	152.4	385.6	5.8	51.0	83.2	439.2
11	70.0	16.9	152.3	383.9	5.9	19.2	27.9	440.8	75	70.0	17.0	152.4	385.8	5.7	51.1	83.4	439.0
12	70.0	16.9	152.3	383.8	5.9	19.7	28.5	441.0	76	70.0	17.0	152.3	386.0	5.7	51.2	83.6	438.8
13	70.0	16.9	152.3	384.1	5.9	19.9	27.3	440.6	77	70.0	17.0	152.3	386.1	5.7	51.2	83.7	438.6
14	70.0	16.9	152.3	384.3	5.8	20.2	27.5	440.3	78	70.0	17.0	152.4	386.0	5.7	51.5	83.6	438.8
15	70.0	16.9	152.3	384.4	5.8	20.4	27.7	440.2	79	70.0	17.0	152.4	385.9	5.8	51.7	83.4	438.9
16	70.0	16.9	152.3	384.5	5.9	20.7	27.3	440.1	80	70.0	17.0	152.4	386.0	5.8	51.8	83.5	438.8
17	70.0	16.9	152.3	384.6	5.8	21.0	27.1	440.0	81	70.0	17.0	152.3	385.9	5.8	52.1	83.3	438.8
18	70.0	16.9	152.3	384.6	5.8	21.2	27.3	440.0	82	70.0	17.0	152.3	386.1	5.8	52.1	83.7	438.6
19	70.0	16.9	152.3	384.7	5.8	21.6	27.4	439.9	83	70.0	17.0	152.3	386.0	5.8	52.2	83.8	438.7
20	70.0	16.9	152.3	384.9	5.8	21.8	27.6	439.7	84	70.0	17.0	152.3	385.9	5.8	52.5	83.1	438.8
21	70.0	16.9	152.4	385.0	5.8	22.1	28.1	439.7	85	70.0	17.0	152.3	385.8	5.8	52.7	82.9	439.0
22	70.0	17.0	152.3	381.8	7.2	25.5	45.0	443.3	86	70.0	17.0	152.3	385.9	5.8	52.8	82.6	438.8
23	70.0	16.9	152.3	384.8	6.0	25.6	46.4	439.8	87	70.0	17.0	152.3	385.9	5.7	53.1	82.3	438.8
24	70.0	16.9	152.3	385.0	6.0	25.9	47.5	439.6	88	70.0	17.0	152.3	385.9	5.8	53.1	82.3	438.7
25	70.0	16.9	152.3	385.0	6.0	26.3	47.9	439.6	89	70.0	17.0	152.3	386.1	5.7	53.1	82.2	438.6
26	70.0	16.9	152.4	385.1	6.0	26.7	48.3	439.7	90	70.0	17.0	152.4	385.9	5.7	53.5	81.6	439.0
27	70.0	16.9	152.4	385.1	5.9	27.1	48.4	439.7	91	70.0	17.0	152.3	386.1	5.7	53.5	81.6	438.7
28	70.0	16.9	152.3	385.0	5.9	27.5	48.6	439.7	92	70.0	17.0	152.3	386.2	5.6	53.6	81.5	438.5
29	70.0	16.9	152.3	385.0	5.9	27.9	49.0	439.6	93	70.0	17.0	152.3	386.0	5.6	53.7	81.1	438.6
30	70.0	16.9	152.3	384.9	5.8	28.2	48.4	439.7	94	70.0	17.0	152.3	385.9	5.6	53.9	80.8	438.8
31	70.0	16.9	132.4	383.1	3.8	26.7	48.0	439.7	95	70.0	17.0	102.3	380.1	3.0 F.e	03.9	80.9	438.3
32	70.0	17.0	152.3	384.9	0.8 E 0	29.2	48.2	439.8	90	70.0	17.0	152.3	360.Z	0.0 E.e	34. I E4 1	80.3 90.6	438.0
33	70.0	17.0	132.3	363.2	3.0 E 0	29.4	49.0	439.4		70.0	17.0	132.4		а. се	54.1	00.0	430.3
34	70.0	17.0	152.5	365.Z 395.A	5.0	29.8	49.4	439.5	90	70.0	17.0	152.5	396.2	5.6	54.Z	70.0	430.4
33	70.0	17.0	152.5	205.2	5.0	20.5	43.0	433.1	100	70.0	17.0	152.3	300.2	5.6	54.7	79.9	430.4
30	70.0	17.0	152.5	205.4	50	20.0	50.5	420.2	200	70.0	17.0	152.5	200.1	57	61.0	70.1	426.4
39	70.0	17.0	152.5	395.3	5.8	31.3	50.0	439.5	300	70.0	17.0	152.3	399.9	55	68.3	61.3	435.4
39	70.0	17.0	152.3	395.3	5.8	31.7	51.2	439.3	400	70.0	17.0	152.3	389.6	5.4	74.1	55.7	434.7
40	70.0	17.0	152.3	395.4	5.8	32.0	51.6	439.3	500	70.0	17.0	152.3	390.1	53	79.4	51.6	434 1
41	70.0	17.0	152.4	385.2	5.8	32.3	52.3	439.6	600	70.0	17.0	152.4	390.4	5.1	84.0	48.6	433.9
42	70 0	17.0	152.3	385.4	5.8	32.6	52.5	439.3	700	70 0	17.0	152.3	391.4	5.1	87 9	46.1	432 7
43	70.0	17.0	152.4	385.3	5.8	33.0	53.0	439.4	800	70.0	17.0	152.4	391.8	4.9	91.9	43.9	432.3
44	70.0	17.0	152.3	385.2	5.9	33.6	53.7	439.6	900	70.0	17.0	152.4	392.4	4.8	96.2	42.4	431.6
45	70.0	17.0	152.3	385.3	5.9	33.8	54.4	439.5	1 000	70.0	17.0	152.4	393.0	4.8	101.1	41.4	431.0
46	70.0	17.0	152.3	385.4	5.8	34.1	55.1	439.3	2 000	70.0	17.0	152.4	397.2	3.9	132.0	39.1	426.4
47	70.0	17.0	152.4	385.4	5.9	34.6	55.8	439.4	3 000	70.0	17.0	152.3	401.6	3.6	165.5	43.9	421.7
48	70.0	17.0	152.3	385.4	5.9	34.9	56.8	439.2	4 000	70.0	17.0	152.4	406.5	3.4	191.5	51.2	416.6
49	70.0	17.0	152.3	382.9	6.9	37.9	64.4	442.2	5 000	70.0	17.0	152.4	411.6	3.7	212.0	59.2	411.5
50	70.0	17.0	152.3	384.1	6.4	40.0	70_0	440.9	6 000	70.0	17.0	152.4	417.4	4.2	236.0	70.5	405.7
51	70.0	17.0	152.3	384.1	6.5	42.3	75.0	440.9	7 000	70.0	17.0	152.4	422.7	4.8	263.6	75.8	400.7
52	70.0	17.0	152.3	385.1	6.0	43.4	77.3	439.7	8 000	70.0	17.0	152.4	426.8	5.2	285.9	79.2	396.9
53	70.0	17.0	152.3	385.0	6.1	44.7	79.5	439.8	9 000	70.0	17.0	152.4	429.9	4.9	309.1	79.8	393.9
54	70.0	17.0	152.3	385.4	5.9	45.4	80.9	439.3	10 000	70.0	17.0	152.4	431.1	5.3	341.5	78.0	392.9
55	70.0	17.0	152.4	385.6	5.8	46.0	81.5	439.2	11 000	70.0	17.0	152.4	432.2	5.3	365.4	77.5	391.9
56	70.0	17.0	152.3	385.6	5.8	46.6	81.8	439.0	12 000	70.0	17.0	152.4	435.7	5.2	387.4	78.5	388.8
57	70.0	17.0	152.3	385.4	5.8	47.2	82.2	439.2	13 000	70.0	17.0	152.4	438.7	6.0	408.3	79.8	386.0
- 58	70.0	17.0	152.3	385.7	5.7	47.5	82.6	438.9	14 000	70.0	17.0	152.4	440.4	6.7	428.6	80.1	384.6
59	70.0	17.0	152.4	385.7	5.7	47.7	82.8	439.1	15 000	70.0	17.0	152.4	441.5	7.4	447.2	79.2	383.7
60	70.0	17.0	152.3	385.6	5.7	48.1	82.9	439.1	16 000	70.0	17.0	152.4	442.5	7.6	462.7	78.9	382.7
61	70.0	17.0	152.3	385.5	5.8	48.5	82.9	439.2	17 000	70.0	17.0	152.4	445.0	7.7	479.1	77.9	380.6
62	70.0	17.0	152.3	385.6	5.8	48.6	83.0	439.1	18 000	70.0	17.0	152.4	447.6	8.1	498.7	76.8	378.5
63	70.0	17.0	152.3	385.5	5.8	48.8	82.9	439.2	19 000	70.0	17.0	152.4	450.5	8.5	516.3	75.8	376.1
64	70.0	17.0	152.4	385.6	5.8	49.0	82.9	439.2	20 000	70.0	17.0	152.4	452.1	9.2	531.5	75.2	374.6

MG-009-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 20 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV er (%)	ED (UE)	CV 80 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV ET (%)	ED (UE)	CV an (%)	Er (MPa)
1	20.0	19	17.8	515	28.8	169	144 1	383.4	65	20.0	20	17.9	519	30.8	26.8	128.0	382.7
2	20.0	1.9	17.8	51.6	20.0	18.4	140.8	381.0	66	20.0	2.0	17.8	51.9	31.0	26.9	127.7	382.4
2	20.0	1.0	17.0	51.0	20.0	10.7	130.5	370.7	67	20.0	2.0	17.0	51.0	31.0	20.0	127.7	392.1
3	20.0	1.9	17.0	51.0	20.0	10.9	139.3	270.4	69	20.0	2.0	17.9	51.0	20.0	26.0	127.9	202.5
5	20.0	1.9	17.9	51.9	30.2	20.2	137.7	379.6	60	20.0	2.0	17.0	51.9	30.9	20.3	127.9	392.0
	20.0	1.9	17.0	51.5	30.2	20.2	137.7	373.0	70	20.0	2.0	17.9	51.0	30.5	27.0	127.0	302.3
2	20.0	1.9	17.0	51.9	30.2	20.0	130.9	380.0	70	20.0	2.0	17.0	51.0	31.0	27.0	127.0	363.0
	20.0	1.9	17.8	51.9	30.4	20.9	130.2	380.3		20.0	2.0	17.8	51.8	31.1	27.1	127.3	382.9
	20.0	1.9	17.0	51.9	30.3	21.2	133.6	380.4	12	20.0	2.0	17.0	51.8	30.9	21.2	127.4	382.0
9	20.0	1.9	17.8	51.9	30.5	21.4	133.4	380.7	13	20.0	2.0	17.9	51.8	31.0	27.2	127.2	383.3
	20.0	1.9	17.8	51.8	30.4	21.7	133.0	380.7	74	20.0	2.0	17.9	51.9	31.1	21.2	127.3	382.4
11	20.0	1.9	17.8	51.7	30.4	21.9	134.7	381.5	73	20.0	2.0	17.8	51.8	31.2	27.3	127.0	382.0
12	20.0	1.9	17.9	51.8	30.5	22.1	134.7	382.0	76	20.0	2.0	17.8	51.8	31.1	27.4	127.1	382.7
13	20.0	1.9	17.9	51.6	30.5	22.3	134.2	383.1		20.0	2.0	17.9	51.8	31.2	27.4	126.9	383.2
14	20.0	1.9	17.8	51.7	30.7	22.5	133.7	381.8	/8	20.0	2.0	17.9	51.8	31.0	27.5	126.9	383.2
15	20.0	1.9	17.8	51.7	30.6	22.6	133.8	381.9	/9	20.0	2.0	17.9	51.7	31.3	27.6	126.7	383.7
16	20.0	1.9	17.8	51.7	30.4	22.8	133.6	382.5	80	20.0	2.0	17.9	51. <i>f</i>	31.2	27.6	126.7	384.0
17	20.0	1.9	17.8	51.8	30.8	23.0	133.2	381.4	81	20.0	2.0	17.9	51. <i>F</i>	31.3	27.6	126.7	383.8
18	20.0	1.9	17.8	51.8	30.6	23.1	132.9	382.1	82	20.0	2.0	17.8	51.7	31.1	27.7	126.6	383.7
19	20.0	1.9	17.8	51.7	30.7	23.3	132.7	381.9	83	20.0	2.0	17.8	51.7	31.2	27.7	126.4	383.7
20	20.0	1.9	17.9	51.8	30.6	23.4	132.6	382.4	84	20.0	2.0	17.8	51.7	31.3	27.8	126.3	383.8
21	20.0	1.9	17.8	51.8	30.6	23.5	132.3	382.2	85	20.0	2.0	17.9	51.7	31.1	27.9	126.3	384.1
22	20.0	1.9	17.9	51.7	30.8	23.7	132.1	383.5	86	20.0	2.0	17.9	51.6	31.2	27.9	126.1	384.3
23	20.0	1.9	17.8	51.7	30.7	23.8	132.0	382.4	87	20.0	2.0	17.9	51.7	31.0	27.9	126.2	383.9
24	20.0	1.9	17.8	51.8	30.8	23.9	131.6	382.2	88	20.0	2.0	17.8	51.7	31.2	27.9	126.2	383.9
25	20.0	1.9	17.8	51.7	30.7	24.0	131.8	382.3	89	20.0	2.0	17.8	51.7	31.1	28.0	126.1	383.7
26	20.0	2.0	17.8	51.8	30.9	24.1	131.8	381.9	90	20.0	2.0	17.8	51.7	31.1	28.0	126.0	384.0
27	20.0	2.0	17.8	51.7	30.9	24.2	131.6	382.6	91	20.0	2.0	17.8	51.7	30.9	28.1	126.0	384.1
28	20.0	2.0	17.9	51.8	30.8	24.2	131.5	382.2	92	20.0	2.0	17.8	51.7	31.2	28.1	126.0	383.9
29	20.0	2.0	17.8	51.8	30.6	24.3	131.4	382.3	93	20.0	2.0	17.8	51.6	31.1	28.2	125.9	384.3
30	20.0	2.0	17.8	51.8	30.8	24.5	131.1	382.1	94	20.0	2.0	17.9	51.7	31.1	28.2	125.8	384.3
31	20.0	2.0	17.8	51.8	30,9	24.5	130.9	382.2	95	20.0	2.0	17.8	51.6	31.1	28.3	125.6	384.5
32	20.0	2.0	17.8	51.7	30.8	24.7	130.6	382.7	96	20.0	2.0	17.8	51.6	31.0	28.3	125.6	384.1
33	20.0	2.0	17.9	51.8	30.8	24.8	130.4	382.7	97	20.0	2.0	17.8	51.5	31.1	28.4	125.4	385.0
34	20.0	2.0	17.9	51.8	30.6	24.8	130.6	382.6	98	20.0	2.0	17.8	51.6	31.2	28.4	125.3	384.4
35	20.0	2.0	17.9	51.9	30.8	24.8	130.6	382.0	99	20.0	2.0	17.8	51.6	31.0	28.5	125.3	384.7
36	20.0	2.0	17.8	51.7	31.0	25.0	130.3	382.7	100	20.0	2.0	17.8	51.6	30.8	28.5	125.3	384.3
37	20.0	2.0	17.8	51.8	30.8	25.1	130.4	382.7	200	20.0	2.0	17.9	51.0	31.0	31.1	122.8	388.9
38	20.0	2.0	17.8	51.9	31.0	25.1	130.2	382.0	300	20.0	2.0	17.8	51.1	30.8	32.5	122.2	388.4
39	20.0	2.0	17.8	51.8	30.9	25.2	130.1	382.1	400	20.0	2.0	17.8	50.9	30.6	33.8	120.9	390.0
40	20.0	2.0	17.8	51.8	31.0	25.3	130.1	382.2	500	20.0	2.0	17.9	50.9	30.6	34.6	120.2	389.8
41	20.0	2.0	17.8	51.8	30.9	25.3	129.9	382.4	600	20.0	2.0	17.8	51.3	30.4	35.2	119.8	386.6
42	20.0	2.0	17.9	51.8	31.0	25.4	129.9	382.9	700	20.0	2.0	17.8	51.4	30.2	35.8	119.2	385.9
43	20.0	2.0	17.9	51.9	31.0	25.5	129.8	382.3	800	20.0	2.0	17.8	51.6	30.0	36.4	118.8	385.0
44	20.0	2.0	17.8	51.8	31.0	25.6	129.6	382.6	900	20.0	2.0	17.9	51.7	30.1	36.9	118.3	384.1
45	20.0	2.0	17.8	51.8	30.9	25.7	129.5	382.6	1 000	20.0	2.0	17.9	51.7	30.1	37.3	117.9	384.4
46	20.0	2.0	17.8	51.9	31.2	25.8	129.2	382.3	2 000	20.0	2.0	17.9	51.7	29.4	40.4	115.5	384.8
47	20.0	20	17.8	51.9	30.7	25.8	129.3	381.6	3 000	20.0	20	17.9	51.5	28.9	42.3	113.8	386.8
48	20.0	20	17 9	51.8	31.0	25 9	129.3	382.4	4 000	20.0	20	17 9	51.5	287	43.6	112.6	387 0
49	20.0	2.0	17.8	51.9	30.9	25.9	129.2	381.6	5 000	20.0	2.0	17.9	51.2	28.3	44.9	110.9	389.4
50	20.0	2.0	17.8	51.9	30.9	26.0	129.2	381.9	6 000	20.0	2.0	17.9	50.9	28.2	46.2	109.3	390.7
51	20.0	2.0	17.9	51.9	31.0	26.1	128.9	382.6	7 000	20.0	2.0	17.9	50.6	28.0	47.2	107.7	393.2
52	20.0	2.0	17.8	51.9	30.9	26.1	128.7	382.1	8 000	20.0	20	17.9	50.4	27.8	48 1	106.5	394.5
53	20.0	20	17.8	51.9	31.0	26.2	128.8	382.0	9 000	20.0	20	17.9	50.1	27.8	49.2	104.8	396.8
54	20.0	20	17.9	519	30.9	26.2	128.6	382.1	10 000	20.0	20	17.9	49.9	27.7	50 1	103.3	398.3
55	20.0	20	17.9	51.8	30.7	26.3	128.7	382.7	11 000	20.0	20	17.9	49.6	27.6	51.0	101.6	400.7
56	20.0	20	17.8	51.8	31.0	26.3	129.5	382.4	12 000	20.0	20	17.9	49.2	27.6	52.1	99.6	403.4
57	20.0	20	17.9	51.9	31.0	264	129.3	381.9	13 000	20.0	20	17.9	49.0	27.6	53 1	97 9	405 3
5.9	20.0	20	17.8	51.9	31.1	264	128.4	3924	14 000	20.0	20	17.8	48.8	27.6	54.2	96.0	406.9
50	20.0	2.0	17.0	51.0	31.1	20.4	120.1	302.4	15 000	20.0	2.0	17.0	49.6	27.0	55.2 55.2	04.3	409.1
60	20.0	2.0	17.9	510	30.0	20.0	120.3	392.5	16,000	20.0	2.0	17.0	-10.0	21.1	56 3	025	410.3
61	20.0	2.0	17.9	51.9	31.0	20.3	120.4	392.5	17 000	20.0	2.0	17.9	49.1	27.6	573	00.0	411.9
en 1	20.0	2.0	17.9	51.9	a I.U 24.4	20.0 De e	120.2	0.506 509 £	19 000	20.0	2.0	17.0	40.1	27.0	57.3 20.5	90,9 90,5	414.0
62	20.0	2.0	17.9	51.9 54.0	31.1 20.0	∠b.b ∋e 7	128.2	382.5	10,000	20.0	∠.U 2.0	17.8	47.9	21.b 97.e	38.J 50 %	89.5 00 0	414.U 415.4
63	20.0	2.0	17.8	51.8	30.9	20.7	128.1	382.4	19 000	20.0	2.0	17.8	47.7	27.0	39.3	88.U	413.4
64	20.0	2.0	17.8	51.8	31.0	26.8	127.9	383.0	20 000	20.0	2.0	17.8	47.5	27.5	61.0	86.3	417.3

MG-009-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 30 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ET (HE)	CV er (%)	EP (µE)	CV εφ (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (HE)	CV er (%)	ध्म (µध)	CV εφ (%)	Er (MPa)
1	20.0	3.0	26.9	67.4	20.6	4.7	31.5	442.7	65	20.0	3.0	26.9	73.1	22.6	10.8	33.7	409.4
2	20.0	3.0	26.9	68.5	20.9	5.4	29.9	435.9	66	20.0	3.0	26.9	73.1	22.5	10.8	33.8	409.4
3	20.0	3.0	26.9	69.3	20.9	5.7	29.9	430.5	67	20.0	3.0	26.9	73.2	22.5	10.8	33.9	409.0
4	20.0	3.0	26.9	69.8	21.4	6.0	29.4	428.3	68	20.0	3.0	26.9	73.1	22.5	10.9	34.0	409.2
5	20.0	3.0	26.9	69.9	21.3	6.3	29.4	427.4	69	20.0	3.0	26.9	73.1	22.7	11.0	33.9	409.7
6	20.0	3.0	26.9	70.4	21.4	6.4	29.7	424.7	70	20.0	3.0	26.9	73.1	22.5	11.0	33.9	409.4
7	20.0	3.0	26.9	70.4	21.5	6.6	30.1	424.3	71	20.0	3.0	26.9	73.2	22.7	11.0	34.1	409.1
8	20.0	3.0	26.9	70.7	21.6	6.7	30.1	422.7	72	20.0	3.0	26.9	73.2	22.7	11.1	34.1	408.7
9	20.0	3.0	26.9	70.8	21.7	7.0	30.1	422.3	73	20.0	3.0	26.9	73.3	22.8	11.1	34.1	408.6
10	20.0	3.0	26.9	71.0	21.6	7.1	30.1	420.8	74	20.0	3.0	26.9	73.3	22.7	11.1	34.1	408.5
11	20.0	3.0	26.9	71.2	21.8	7.1	30.4	420.1	75	20.0	3.0	26.9	73.3	22.7	11.1	34.3	408.0
12	20.0	3.0	26.9	71.2	21.8	7.3	30.4	419.7	/6	20.0	3.0	26.9	73.3	22.6	11.2	34.2	408.4
13	20.0	3.0	26.9	71.3	21.8	7.5	30.4	419.5	70	20.0	3.0	26.9	73.3	22.1	11.2	34.1	408.6
14	20.0	3.0	26.9	71.4	21.9	7.9	30.7	418.0	78	20.0	3.0	20.9	73.4	228	11.3	34.0	408.1
16	20.0	3.0	20.9	71.5	220	7.0	30.1	410.3	90	20.0	3.0	27.0	73.4	227	11.3	34.3	408.2
17	20.0	2.0	20.5	71.6	21.3	7.0	20.7	417.0	91	20.0	3.0	20.9	73.3	22.0	11.4	24.4	400.0
19	20.0	3.0	26.9	71.5	21.3	9.0	31.3	417.5	92	20.0	3.0	26.0	734	227	11.4	34.6	409.0
19	20.0	3.0	26.9	71.7	22.0	81	31.6	417.1	83	20.0	3.0	26.9	73.4	22.0	11.5	34.3	407.7
20	20.0	3.0	26.9	71.8	22.1	82	31.9	416.8	84	20.0	3.0	26.9	73.4	22.7	11.4	34.7	408.0
21	20.0	3.0	26.9	71.8	22.0	82	32.0	416.5	85	20.0	3.0	26.9	73.5	22.7	11.5	34.7	407.7
22	20.0	3.0	26.9	72.0	22.0	8.2	32.3	415.8	86	20.0	3.0	26.9	73.5	22.8	11.5	34.6	408.0
23	20.0	3.0	26.9	72.0	21.9	8.3	32.5	415.8	87	20.0	3.0	26.9	73.5	22.8	11.6	34.6	408.0
24	20.0	3.0	26.9	72.0	22.1	8.5	32.6	415.5	88	20.0	3.0	26.9	73.6	22.9	11.6	34.5	407.4
25	20.0	3.0	26.9	72.0	22.1	8.5	32.5	414.8	89	20.0	3.0	26.9	73.5	22.8	11.7	34.5	408.0
26	20.0	3.0	26.9	72.1	22.1	8.6	32.9	415.2	90	20.0	3.0	26.9	73.5	22.9	11.7	34.5	406.9
27	20.0	3.0	26.9	72.2	22.2	8.7	32.3	414.4	91	20.0	3.0	26.9	73.6	22.8	11.7	34.3	406.7
28	20.0	3.0	26.9	722	22.1	8.8	32.5	414.2	92	20.0	3.0	26.9	73.6	22.7	11.8	34.5	406.6
29	20.0	3.0	26.9	72.3	22.2	8.8	32.6	413.7	93	20.0	3.0	26.9	73.6	22.9	11.8	34.5	407.4
30	20.0	3.0	26.9	72.3	22.1	8.9	32.7	414.0	94	20.0	3.0	26.9	73.5	22.8	11.9	34.3	408.0
31	20.0	3.0	26.9	72.4	22.2	9.0	33.0	413.5	95	20.0	3.0	26.9	73.6	22.8	11.8	34.9	407.1
32	20.0	3.0	26.9	72.4	22.2	9.1	32.9	413.3	96	20.0	3.0	26.9	73.7	22.9	11.9	34.9	406.4
33	20.0	3.0	26.9	72.4	22.3	9.1	32.8	413.1	97	20.0	3.0	26.9	73.6	22.9	11.9	34.5	406.9
34	20.0	3.0	26.9	725	22.2	9.2	33.0	412.9	98	20.0	3.0	26.9	73.6	22.8	11.9	34.6	406.7
35	20.0	3.0	26.9	725	22.2	9.2	33.0	413.1	99	20.0	3.0	26.9	73.6	22.8	11.9	34.9	407.0
36	20.0	3.0	26.9	72.6	22.3	9.3	32.9	412.3	100	20.0	3.0	27.0	73.7	23.0	12.0	34.9	406.9
37	20.0	3.0	26.9	72.5	22.4	9.4	32.9	412.6	200	20.0	3.0	26.9	74.6	23.1	14.1	36.0	401.4
38	20.0	3.0	26.9	725	22.2	9.5	33.2	413.1	300	20.0	3.0	26.9	75.5	23.3	15.8	36.9	396.9
39	20.0	3.0	27.0	726	22.4	9.5	33.1	412.9	400	20.0	3.0	26.9	76.2	23.4	17.0	37.1	393.5
40	20.0	3.0	25.9	726	22.4	9.6	33.0	412.0	500	20.0	3.0	27.0	76.8	23.6	17.8	37.3	390.6
40	20.0	3.0	27.0	720	224	5.U 0.7	32.7	412.0	700	20.0	3.0	27.0	70.0	23.7	10.4	37.3	202.4
43	20.0	3.0	26.9	726	223	0.9	33.1	412.3	800	20.0	3.0	20.5	78.5	23.5	10.0	37.7	392.0
44	20.0	3.0	26.9	727	224	9.8	33.3	411.6	900	20.0	3.0	27.0	787	24.0	20.6	38.0	381.0
45	20.0	30	26.9	727	223	99	33.1	412.3	1 000	20.0	30	27.0	78.8	24.1	21.3	38.0	380 5
46	20.0	3.0	26.9	72.7	22.3	9.9	33.4	411.7	2 000	20.0	3.0	27.0	79.7	24.3	26.2	38.5	376.3
47	20.0	3.0	26.9	72.9	22.5	9.9	33.2	411.1	3 000	20.0	3.0	27.0	79.8	24.4	30.0	37.6	376.0
48	20.0	3.0	26.9	72.8	22.4	10.0	33.4	411.8	4 000	20.0	3.0	27.0	79.3	24.5	33.4	36.3	378.1
49	20.0	3.0	26.9	72.8	22.5	10.1	33.4	411.1	5 000	20.0	3.0	27.0	79.1	24.6	36.3	35.0	379.4
50	20.0	3.0	26.9	72.8	22.5	10.2	33.3	411.4	6 000	20.0	3.0	27.0	78.7	24.8	38.8	34.0	380.9
51	20.0	3.0	26.9	72.8	22.5	10.2	33.2	411.4	7 000	20.0	3.0	27.0	78.4	24.8	40.9	33.6	382.4
52	20.0	3.0	27.0	72.9	22.5	10.2	33.8	411.1	8 000	20.0	3.0	27.0	78.3	24.8	42.7	33.3	383.1
53	20.0	3.0	26.9	72.8	22.5	10.3	33.7	411.4	9 000	20.0	3.0	27.0	77.8	25.0	44.5	32.7	385.5
54	20.0	3.0	26.9	72.9	22.4	10.3	33.5	410.8	10 000	20.0	3.0	27.0	77.4	25.1	45.9	32.4	387.5
55	20.0	3.0	26.9	73.0	22.5	10.3	33.3	410.1	11 000	20.0	3.0	27.0	77.0	25.1	47.5	31.8	389.8
56	20.0	3.0	26.9	73.0	22.5	10.4	33.7	410.3	12 000	20.0	3.0	27.0	76.4	25.1	49.1	31.4	392.8
57	20.0	3.0	26.9	72.9	22.5	10.4	33.9	410.7	13 000	20.0	3.0	26.9	75.4	25.1	49.6	31.9	397.3
58	20.0	3.0	26.9	73.0	22.5	10.4	34.1	410.3	14 000	20.0	3.0	27.0	75.2	25.3	50.7	31.0	398.6
59	20.0	3.0	26.9	72.9	22.5	10.5	34.2	410.7	15 000	20.0	3.0	27.0	74.6	25.4	52.0	30.0	401.5
60	20.0	3.0	26.9	73.1	22.5	10.5	33.9	409.3	16 000	20.0	3.0	26.9	74.2	25.7	53.4	29.0	403.8
61	20.0	3.0	26.9	/3.1	22.5	10.6	34.1	409.5	1/000	20.0	3.0	26.9	/3.9	25.8	54.8	28.0	405.3
62	20.0	3.0	26.9	73.0	22.5	10.7	34.1	410.2	18 000	20.0	3.0	26.9	73.5	25.8	56.4	27.2	407.8
63	20.0	3.0	27.0	73.0	22.6	10.7	33.6	410.6	19 000	20.0	3.0	26.9	729	26.1	57.8	26.4	411.0
64	20.0	3.0	27.0	/3.1	22.6	10.7	34.1	410.2	20 000	20.0	3.0	26.9	121	26.0	59.3	25.8	412.1

MG-009-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 40 kPa

1 3 3 1	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ET (HE)	CV EF (%)	EP (HE)	СV ар (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (HE)	CV er (%)	(JU) (JU)	CV εφ (%)	Er (MPa)
1 2	1	20.0	4.0	36.0	89.0	21.5	4.6	21.3	449.1	65	20.0	4.0	36.0	95.2	21.0	9.8	21.8	420.6
1 1	2	20.0	4.0	36.0	90.1	21.3	5.2	21.1	443.6	66	20.0	4.0	36.0	95.3	21.1	9.9	21.6	420.1
4 80.0 40.0 80	3	20.0	4.0	35.9	90.5	21.2	5.5	21.5	441.3	67	20.0	4.0	36.0	95.3	20.9	9.9	22.2	420.2
5 N0 V0 <	4	20.0	4.0	36.0	90.9	21.2	5.8	21.5	439.8	68	20.0	4.0	36.0	95.4	21.2	9.9	21.8	420.1
b 0.00 0	5	20.0	4.0	36.0	91.3	21.2	6.1	21.8	437.9	69	20.0	4.0	36.0	95.4	21.0	9.9	22.4	420.3
1 2 2 6 3 2 6 3 7 3 6 5 5 7 1 1 0 2 5 3 1 1 0 2 5 3 1 1 0 2 5 3 3 1 1 0 2 5 3 3 1 1 0	6	20.0	4.0	35.9	91.6	21.2	6.2	21.9	436.3	70	20.0	4.0	36.0	95.3	21.0	10.0	22.2	420.2
a No. 1.0 No. 1.0 1.0 1.0 2.0 4.0 No. 1.0 1.0 2.0 4.0 No. 1.0	7	20.0	4.0	36.0	91.7	21.2	6.3	21.9	436.3	71	20.0	4.0	36.0	95.3	21.1	10.0	22.5	420.1
9 8.86 4.6 3.66 9.21 9.10 2.71 9.80 2.80 8.60 8.50 2.15 8.70 2.75 4.70 7.8 7.80 4.60 3.60 9.55 2.15 9.70	8	20.0	4.0	36.0	91.9	21.2	6.5	21.9	435.5	72	20.0	4.0	36.0	95.3	20.9	10.1	22.2	420.2
10 20.0 4.0 30.0 20.2 21.1 10.0 25.5 47.3 10.0 20.0 10.0 20	9	20.0	4.0	36.0	92.1	21.1	6.6	21.8	434.4	73	20.0	4.0	36.0	95.3	21.0	10.1	22.7	420.7
In No. Sole So	10	20.0	4.0	36.0	92.3	21.1	6.8	22.5	433.9	74	20.0	4.0	36.0	95.4	21.0	10.2	22.5	420.1
12 20.0 4.0 30.0 10	11	20.0	4.0	36.0	92.2	21.2	6.9	22.6	433.7	75	20.0	4.0	36.0	95.5	21.0	10.1	22.5	419.3
15.20.0410M10M20717171727172 <th< td=""><td>12</td><td>20.0</td><td>4.0</td><td>36.0</td><td>92.5</td><td>21.2</td><td>7.0</td><td>22.5</td><td>432.3</td><td>76</td><td>20.0</td><td>4.0</td><td>36.0</td><td>95.4</td><td>21.1</td><td>10.2</td><td>22.2</td><td>419.8</td></th<>	12	20.0	4.0	36.0	92.5	21.2	7.0	22.5	432.3	76	20.0	4.0	36.0	95.4	21.1	10.2	22.2	419.8
14 200 410 300 250 210 72 <t< td=""><td>13</td><td>20.0</td><td>4.0</td><td>36.0</td><td>92.6</td><td>21.1</td><td>7.1</td><td>22.7</td><td>432.2</td><td>17</td><td>20.0</td><td>4.0</td><td>36.0</td><td>95.6</td><td>21.0</td><td>10.2</td><td>22.6</td><td>419.0</td></t<>	13	20.0	4.0	36.0	92.6	21.1	7.1	22.7	432.2	17	20.0	4.0	36.0	95.6	21.0	10.2	22.6	419.0
16. 20.0 4.0 30.0 92.0 11. 12.0 12.0 13	14	20.0	4.0	36.0	92.6	21.2	7.2	22.3	432.3	78	20.0	4.0	36.0	95.5	21.0	10.2	22.4	419.2
162004.030092.01.17.37.47.47.47.09.09.09.09.57.09.037.07.09.04102004.03000.00.07.17.67.04.000.00.00.00.07.	15	20.0	4.0	36.0	92.8	21.1	7.2	22.5	431.4	79	20.0	4.0	36.0	95.5	21.0	10.2	22.5	419.4
11 200 40 300 40 300 40 300 90.5 210 90.5	16	20.0	4.0	36.0	92.9	21.1	7.3	22.6	430.6	80	20.0	4.0	36.0	95.5	21.0	10.3	22.5	419.5
18 20 40 300 61.1 21.1 7.4 22.2 40.0 30.0 86.6 21.0 10.3 22.2 40.0 19 20.0 40 30.0 86.7 21.0 10.1 22.0 40.0 20 40 30.0 80.7 21.0 10.1 22.0 40.0 21 20.0 40 30.0 80.7 21.0 10.0 22.0 40.0 22 20.0 40 30.0 80.4 21.1 71.0 21.0 72.0 40.0 30.0 80.0	17	20.0	4.0	36.0	92.9	21.2	7.4	22.0	430.6	81	20.0	4.0	36.0	95.5	21.0	10.3	22.8	419.5
19200403001012117.6213425.425.403009.7.21010122.44111212040300100 </td <td>18</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>93.1</td> <td>21.1</td> <td>7.4</td> <td>22.2</td> <td>430.0</td> <td>82</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>95.6</td> <td>21.0</td> <td>10.3</td> <td>22.2</td> <td>418.9</td>	18	20.0	4.0	36.0	93.1	21.1	7.4	22.2	430.0	82	20.0	4.0	36.0	95.6	21.0	10.3	22.2	418.9
No. No. <td>19</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>93.1</td> <td>21.1</td> <td>7.5</td> <td>21.8</td> <td>429.5</td> <td>83</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>95.7</td> <td>21.0</td> <td>10.3</td> <td>22.5</td> <td>418.7</td>	19	20.0	4.0	36.0	93.1	21.1	7.5	21.8	429.5	83	20.0	4.0	36.0	95.7	21.0	10.3	22.5	418.7
1 20 4.0 3.0 9.3.2 21.1 7.7 2.8 4.28 8.5 2.0 4.0 3.5.0 1.0.4 2.0.5 4.1.5 22 2.0 4.0 3.0.0 0.3.1 2.2.7 7.0	20	20.0	4.0	36.0	93.2	21.2	7.6	22.1	429.5	84	20.0	4.0	36.0	95.7	21.0	10.4	22.6	418.0
12 20.0 4.0 30.0 4.0 30.0 4.0 30.0 9.0 7.0 <	21	20.0	4.0	36.0	93.2	21.1	7.7	21.8	429.8	85	20.0	4.0	36.0	95.8	21.0	10.4	22.6	418.4
12 200 400 300 914 211 719 211 210 200 400 300 954 211 412 24 200 400 300 954 211 410 221 421 300 400 300 956 200 100 225 4100 21 210 410 300 950	22	20.0	4.0	36.0	93.3	21.2	7.8	21.8	429.0	86	20.0	4.0	36.0	95.8	21.0	10.5	22.6	418.5
1 2 2 0 4 0 4 2 4 0 4 0 </td <td>23</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>93.4</td> <td>21.3</td> <td>7.8</td> <td>21.7</td> <td>428.6</td> <td>87</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>95.8</td> <td>20.9</td> <td>10.4</td> <td>22.3</td> <td>418.3</td>	23	20.0	4.0	36.0	93.4	21.3	7.8	21.7	428.6	87	20.0	4.0	36.0	95.8	20.9	10.4	22.3	418.3
15 20 40 30 90 40 300 40 300 57 20 400 200 200 400 300 520 200 400 300 550 200 400 200 400 300 550 200 100 220 400 200 400 300 550 200 100 220 400 200 400 300 550 200 100 200 400 300 550 200 100 200 400 300 550 200 100 200 400 300 500 200 100 200 400 300 500 200 100 200 400 300 400 200 400 300 400 300 400 200 400 300 400 200 400 300 400 300 400 400 300 400 300 400 300 400 400 <	24	20.0	4.0	36.0	93.4	21.1	7.9	22.1	428.9	88	20.0	4.0	36.0	95.8	20.9	10.5	22.1	418.2
20 4.0 4.0 3.0 9.12 9.17 9.20 4.0 3.00 9.51 9.20 9.00 9.20 9.00 9.20<	25	20.0	4.0	36.0	93.4	21.1	8.0	22.4	428.3	89	20.0	4.0	36.0	95.7	20.9	10.6	22.5	418.0
1 2 2 0 1 0 1 0 3 0 3 0	26	20.0	4.0	36.0	93.5	21.2	8.0	22.1	427.8	90	20.0	4.0	36.0	95.8	20.9	10.6	22.7	418.0
128 200 40 300 950 920 200 400 300 950 720	27	20.0	4.0	36.0	93.6	21.2	8.1	21.9	427.8	91	20.0	4.0	36.0	95.8	20.9	10.6	22.2	418.2
129 200 40 300 300 210 211 82 218 47.6 90 40 300 95.8 210 107 22.6 410 311 200 40 300 93.8 211 81.3 22.2 43.6 55 200 40 30.0 95.9 20.9 107 22.3 417.5 33 200 40 30.0 95.0 21.0 84.4 22.0 43.6 57 20.0 40 30.0 95.9 20.9 10.9 22.6 417.1 3.6 20.0 4.0 30.0 94.0 21.1 8.6 21.5 42.1 99 20.0 4.0 30.0 96.0 21.9 41.7 3.7 20.0 4.0 30.0 94.1 21.1 8.7 21.6 42.1 20.0 4.0 30.0 96.0 21.1 41.1 41.1 41.1 41.1 41.1 41.1 41.1	28	20.0	4.0	36.0	93.7	21.1	8.1	21.9	427.9	92	20.0	4.0	36.0	95.9	20.9	10.6	22.6	418.0
120 200 4.0 36.0 93.0 21.1 8.2 21.6 27.6 48.0 56.0 20.0 4.0 36.0 95.0 70.0	29	20.0	4.0	36.0	93.6	21.2	8.2	21.8	427.5	93	20.0	4.0	36.0	95.8	21.0	10.7	22.6	418.0
13 200 4.0 36.0 93.8 21.1 8.3 22.2 24.8 95.0 20.0 4.0 36.0 95.0 20.0 10.0 25.0 25.0 25.0 10.0 25.0 2	30	20.0	4.0	36.0	93.8	21.1	8.2	21.8	426.7	94	20.0	4.0	36.0	95.8	20.9	10.7	22.5	418.2
12 200 4.0 30.0 9.3.0 9.1.0 </td <td>31</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>93.8</td> <td>21.1</td> <td>8.3</td> <td>22.2</td> <td>426.8</td> <td>95</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>95.9</td> <td>20.9</td> <td>10.7</td> <td>22.0</td> <td>418.0</td>	31	20.0	4.0	36.0	93.8	21.1	8.3	22.2	426.8	95	20.0	4.0	36.0	95.9	20.9	10.7	22.0	418.0
38 200 40 360 930 910 84 920 400 360 958 200 108 22.3 417.6 35 200 40 360 940 21.1 8.6 21.6 426.2 990 20.0 40 360 960 20.9 10.9 22.6 417.1 37 200 40 360 940 21.1 8.7 21.6 426.1 200 20.0 40 36.0 97.4 20.9 12.9 12.4 41.1 37 20.0 40 36.0 91.1 21.2 8.8 21.4 42.0 20.0 40.0 36.0 93.3 21.1 47.1 42.5 400 20.0 40.0 36.0 93.3 21.1 87.1 42.8 40.0 40.0 36.0 10.0 21.0 46.0 40.0 40.0 40.0 40.0 40.0 40.0 40.0 40.0 40.0 40.0 40.0 </td <td>32</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>93.8</td> <td>21.1</td> <td>8.4</td> <td>22.2</td> <td>426.8</td> <td>96</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>95.9</td> <td>21.0</td> <td>10.8</td> <td>22.5</td> <td>417.5</td>	32	20.0	4.0	36.0	93.8	21.1	8.4	22.2	426.8	96	20.0	4.0	36.0	95.9	21.0	10.8	22.5	417.5
34 200 40 360 940 212 8.5 22.1 957 986 20.0 400 360 20.0 10.0 22.6 417.3 35 200 40 360 940 211 86 21.6 423.1 100 20.0 40 36.0 96.0 21.0 10.9 22.5 417.3 37 20.0 40 36.0 94.1 21.1 86 21.6 42.1 100 20.0 40 36.0 91.4 20.9 21.1 11.1	33	20.0	4.0	36.0	93.9	21.0	8.4	22.0	426.5	97	20.0	4.0	36.0	95.8	20.9	10.8	22.3	417.8
5 20.0 4.0 38.0 94.0 21.1 8.6 25.6 25.2 97.0 20.0 4.0 38.0 94.0 21.1 8.6 25.6 27.0 20.0 4.0 38.0 94.1 21.1 8.7 21.3 42.5 20.0 20.0 4.0 38.0 97.4 20.9 12.1 17.6 21.3 42.5 20.0 20.0 4.0 38.0 97.4 20.9 11.6 16.6	34	20.0	4.0	36.0	94.0	21.2	8.5	22.1	425.7	98	20.0	4.0	36.0	95.9	20.9	10.9	22.6	417.6
36 200 40 360 940 211 86 26 421 100 200 40 360 960 210 121 111 37 200 40 300 941 212 87 23 425 300 200 40 360 984 20 156 156 405 39 200 40 360 941 212 88 217 425 500 200 40 360 1007 210 156 186 406 41 200 40 360 944 210 88 217 422 700 20 40 360 1015 211 154 380 41 200 40 360 944 211 80 216 422 900 20 40 360 1015 211 154 380 450 200 40 360 944 211	35	20.0	4.0	36.0	94.0	21.1	8.6	21.5	426.2	99	20.0	4.0	36.0	96.0	20.9	10.9	22.5	417.3
37 200 40 360 941 211 87 213 425 300 200 40 360 974 209 129 211 416 38 200 40 360 941 212 88 214 425 400 200 40 360 993 211 156 407 40 200 40 360 943 210 88 214 425 400 200 40 360 1007 210 186 406 41 200 40 360 943 210 88 214 4242 700 200 40 360 1016 211 944 980 43 200 40 360 944 211 90 216 4242 900 200 40 360 916 211 934 935 44 200 40 360 944 211 91	36	20.0	4.0	36.0	94.0	21.1	8.6	21.6	426.1	100	20.0	4.0	36.0	96.0	21.0	10.9	22.4	417.1
38 200 400 360 941 212 87 213 425 300 200 40 360 984 209 113 204 405 39 200 40 360 942 210 88 214 425 500 200 40 360 100.7 210 166 166 406 41 200 40 360 942 210 88 214 428 600 200 40 361 1012 210 166 116 406 42 200 40 360 944 211 90 214 423 900 200 40 360 1015 211 91 335 46 200 40 360 944 211 91 214 423 900 200 40 360 901 211 91 214 425 900 200 40 360 901	37	20.0	4.0	36.0	94.1	21.1	8.7	21.6	426.1	200	20.0	4.0	36.0	97.4	20.9	12.9	21.1	411.6
39 200 40 380 941 212 88 217 4252 500 200 40 360 993 211 156 186 4007 40 200 40 360 943 210 88 217 425 500 200 40 360 1007 210 176 188 380 42 200 40 360 943 211 89 217 424 200 200 40 360 1015 211 194 185 380 43 200 40 360 944 211 90 214 4242 300 200 40 360 1015 211 91 214 423 300 20 40 360 93 213 924 47 200 40 360 945 211 91 214 423 300 20 40 360 903 91	38	20.0	4.0	36.0	94.1	21.2	8.7	21.3	425.9	300	20.0	4.0	36.0	98.4	20.9	14.3	20.4	407.5
40 200 4.0 36.0 94.2 21.0 8.8 21.7 42.8 500 20.0 4.0 36.0 91.0 21.6 18.6 36.0 41 20.0 4.0 36.0 94.4 21.0 8.9 21.8 42.2 70.0 20.0 4.0 36.0 101.2 21.0 18.4 18.4 39.0 43 20.0 4.0 36.0 94.4 21.1 8.9 21.7 47.4 90.0 20.0 4.0 36.0 101.5 21.1 19.4 18.6 39.0 44 20.0 4.0 36.0 94.4 21.1 9.0 21.4 42.3 100.0 20.0 4.0 36.0 10.0 21.1 36.0 21.7 42.5 300.0 20.0 4.0 36.0 10.0 21.1 36.0 21.1 36.0 21.0 20.0 4.0 36.0 90.7 20.3 30.1 30.0 20.0 4.0 36.0 <td>39</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>94.1</td> <td>21.2</td> <td>8.8</td> <td>21.4</td> <td>425.5</td> <td>400</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>99.3</td> <td>21.1</td> <td>15.6</td> <td>18.6</td> <td>403.7</td>	39	20.0	4.0	36.0	94.1	21.2	8.8	21.4	425.5	400	20.0	4.0	36.0	99.3	21.1	15.6	18.6	403.7
41 200 40 360 943 210 88 214 428 600 200 40 360 1007 210 176 184 3980 43 200 40 360 944 211 89 218 4245 800 200 40 360 1015 211 194 185 3980 44 200 40 360 944 211 90 216 4242 900 200 40 360 1016 211 194 185 3945 46 200 40 360 944 211 91 216 4243 1000 200 40 360 1003 203 308 204 308 204 308 200 20 40 360 904 21 91 214 4235 3000 200 40 360 1001 207 32 204 4004 40 360 946 212 92 213 4235 4000 200 40 361	40	20.0	4.0	36.0	94.2	21.0	8.8	21.7	425.2	500	20.0	4.0	36.0	100.0	21.0	16.6	18.6	400.6
42 200 40 360 944 210 8.9 218 424.2 700 200 40 36.1 101.2 210 184 18.4 396.0 43 200 40 36.0 94.3 211 89 21.6 424.2 900 20.0 40 36.0 101.6 21.1 94.4 19.4 39.4 45 20.0 4.0 36.0 94.4 21.1 9.0 21.4 42.3 100.0 20.0 4.0 36.0 101.6 21.0 21.0 18.9 39.5 46 20.0 4.0 36.0 94.4 21.1 9.1 21.0 42.3 1000 20.0 4.0 36.0 99.7 20.4 30.8 22.7 39.5 47 20.0 4.0 36.0 94.5 21.1 9.2 21.4 42.3 30.00 20.0 4.0 36.1 102.8 21.0 43.2 390.2 48 20.0 4.0 36.0 94.6 21.2 9.2 21.4 42.3	41	20.0	4.0	36.0	94.3	21.0	8.8	21.4	424.8	600	20.0	4.0	36.0	100.7	21.0	17.6	18.4	398.0
43 20 40 360 943 211 89 217 4245 800 200 40 360 9015 211 914 984 44 200 40 360 944 211 90 216 4243 1000 200 40 360 916 212 189 3955 46 200 40 360 944 211 91 210 4239 200 200 40 360 1013 210 308 227 3995 47 200 40 360 945 211 92 214 4235 4000 200 40 360 1001 207 302 204 4004 49 200 40 360 946 212 92 212 4232 6000 200 40 361 1028 211 432 800 361 1039 211 432 187 3850 50 200 40 360 946 211 93 214 4232 <td>42</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>94.4</td> <td>21.0</td> <td>8.9</td> <td>21.8</td> <td>424.2</td> <td>700</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.1</td> <td>101.2</td> <td>21.0</td> <td>18.4</td> <td>18.4</td> <td>396.0</td>	42	20.0	4.0	36.0	94.4	21.0	8.9	21.8	424.2	700	20.0	4.0	36.1	101.2	21.0	18.4	18.4	396.0
44 200 4.0 36.0 94.4 21.1 9.0 21.6 424.2 1000 20.0 4.0 36.0 101.6 21.1 20.4 424.3 1000 20.0 4.0 36.1 101.3 21.0 21.2 393.5 46 20.0 4.0 36.0 94.4 21.1 9.1 21.0 423.5 300.0 20.0 4.0 36.0 99.7 20.4 36.1 101.3 20.7 30.8 27.7 395.5 47 20.0 4.0 36.0 94.5 21.1 9.1 21.4 423.5 400.0 20.0 4.0 36.0 90.7 20.4 40.14 40.4 49 20.0 4.0 36.0 94.7 21.2 9.2 21.3 423.4 500.0 20.0 4.0 36.1 103.5 21.1 43.2 167.7 380.0 50 20.0 4.0 36.0 94.7 21.2 9.2 22.0 4.0 36.1 101.8 20.9 56.4 36.0 36.7 36.7 380.7 <td>43</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>94.3</td> <td>21.1</td> <td>8.9</td> <td>21.7</td> <td>424.5</td> <td>800</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>101.5</td> <td>21.1</td> <td>19.4</td> <td>18.5</td> <td>395.0</td>	43	20.0	4.0	36.0	94.3	21.1	8.9	21.7	424.5	800	20.0	4.0	36.0	101.5	21.1	19.4	18.5	395.0
45 20.0 4.0 36.0 94.4 21.1 9.0 21.4 42.3 1000 20.0 4.0 36.1 101.9 21.0 21.0 32.9 339.5 46 20.0 4.0 36.0 94.5 21.1 9.1 21.0 423.9 3000 20.0 4.0 36.0 99.7 20.4 36.1 10.2 20.4 36.0 99.7 20.4 36.1 10.0 20.7 32.0 30.9 22.7 39.9 39.9 48 20.0 4.0 36.0 94.6 21.1 9.2 21.4 423.5 4000 20.0 4.0 36.0 100.1 20.7 32.2 20.4 400.4 49 20.0 4.0 36.0 94.6 21.2 9.2 21.4 423.5 6000 20.0 4.0 36.1 101.8 21.1 43.2 39.0 39.0 30.1 101.8 21.1 43.3 39.0 39.0 30.1 101.8 21.1 43.3 39.0 39.0 30.1 101.8 21.1 43.3 <td>44</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>94.4</td> <td>21.1</td> <td>9.0</td> <td>21.6</td> <td>424.2</td> <td>900</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>101.6</td> <td>21.1</td> <td>20.4</td> <td>18.7</td> <td>394.4</td>	44	20.0	4.0	36.0	94.4	21.1	9.0	21.6	424.2	900	20.0	4.0	36.0	101.6	21.1	20.4	18.7	394.4
46 200 40 360 944 211 91 210 423 9 2000 200 40 360 1093 203 308 227 3995 47 200 40 360 945 211 91 214 4235 3000 200 40 360 1997 204 361 21.7 4019 48 200 40 360 945 21.1 92 21.3 423.4 5000 200 40 361 103 21.4 423.5 6000 20.0 40 361 103.8 21.4 423.8 6000 20.0 40 361 103.8 21.4 423.8 6000 20.0 40 361 103.8 21.4 433.8 7000 20.0 40 361 103.8 21.4 433.8 7000 20.0 40 361 103.8 21.4 433.8 7000 20.0 40 361 103.8 21.4 433.8 7000 20.0 40 36.0 101.8 20.9 60.4 16.3	45	20.0	4.0	36.0	94.4	21.1	9.0	21.4	424.3	1 000	20.0	4.0	36.1	101.9	21.0	21.2	18.9	393.5
47 200 40 36.0 94.5 21.1 9.1 21.4 423.5 3000 20.0 4.0 36.0 99.7 20.4 36.1 21.7 401.9 48 20.0 4.0 36.0 94.5 21.1 9.2 21.3 423.5 4000 20.0 4.0 36.0 100.2 27.7 39.2 20.4 400.4 49 20.0 4.0 36.0 94.6 21.2 9.2 21.3 423.4 5000 20.0 4.0 36.1 103.9 21.1 43.2 38.0 50 20.0 4.0 36.0 94.6 21.1 9.3 21.4 423.3 7000 20.0 4.0 36.1 103.9 21.1 43.3 39.7 52 20.0 4.0 36.0 94.9 21.1 9.4 21.2 9.0 20.0 4.0 36.0 100.9 21.0 53.6 16.0 39.7 55 53.2 20.0 4.0 36.0 94.9 21.1 9.4 21.2 9.00 20.0 4	46	20.0	4.0	36.0	94.4	21.1	9.1	21.0	423.9	2 000	20.0	4.0	36.0	100.3	20.3	30.8	22.7	399.5
48 20.0 4.0 36.0 94.5 21.1 9.2 21.4 423.5 4000 20.0 4.0 36.0 100.1 20.7 39.2 20.4 400.4 49 20.0 4.0 36.0 94.6 21.2 9.2 21.3 423.4 5000 20.0 4.0 36.1 102.8 21.0 40.8 18.2 390.2 50 20.0 4.0 36.0 94.6 21.2 9.2 21.4 423.2 6000 20.0 4.0 36.1 103.6 21.2 46.1 15.7 387.0 52 20.0 4.0 36.0 94.8 21.2 9.3 21.4 422.5 80.0 20.0 4.0 36.1 101.8 20.9 50.4 16.3 394.2 53 20.0 4.0 36.0 94.8 21.2 9.4 21.5 422.6 10.000 20.0 4.0 36.0 101.2 21.1 55.3 16.0 397.5 54 20.0 4.0 36.0 94.8 21.1 9.5	47	20.0	4.0	36.0	94.5	21.1	9.1	21.4	423.5	3 000	20.0	4.0	36.0	99.7	20.4	36.1	21.7	401.9
49 20.0 4.0 36.0 94.6 21.2 9.2 21.3 423.4 5 000 20.0 4.0 36.1 102.8 21.0 40.8 18.2 390.2 50 20.0 4.0 36.0 94.7 21.2 92 21.2 423.2 6 000 20.0 4.0 36.1 103.6 21.1 43.2 16.7 387.0 51 20.0 4.0 36.0 94.8 21.2 9.3 21.4 422.5 8 000 20.0 4.0 36.1 101.8 20.9 50.4 16.3 394.2 53 20.0 4.0 36.0 94.8 21.2 9.4 21.2 422.5 8 000 20.0 4.0 36.0 101.8 20.9 50.4 16.3 394.2 54 20.0 4.0 36.0 94.8 21.1 9.5 21.5 422.5 11000 20.0 4.0 36.0 99.0 20.9 58.9 16.0 404.9 36.0 99.0 20.9 58.9 16.0 404.9 36.0 99.0<	48	20.0	4.0	36.0	94.5	21.1	9.2	21.4	423.5	4 000	20.0	4.0	36.0	100.1	20.7	39.2	20.4	400.4
5020.04.036.094.721.29.221.242.36 00020.04.036.1103.921.143.216.7386.05120.04.036.094.621.19.321.4423.37 00020.04.036.1103.621.246.115.7387.05220.04.036.094.821.29.321.4422.58 00020.04.036.1101.820.950.416.3342.25320.04.036.094.921.19.421.2422.59 00020.04.036.0101.221.153.616.0397.55420.04.036.094.821.29.421.5422.610 00020.04.036.0101.221.155.315.3396.35520.04.036.094.821.19.521.6422.711 00020.04.036.090.020.958.916.040.45620.04.036.094.821.19.521.6422.713 00020.04.036.194.621.545.0396.55820.04.036.094.921.19.521.6422.713 00020.04.036.1101.421.362.613.9395.45920.04.036.096.09.621.742.142.1 <td>49</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>94.6</td> <td>21.2</td> <td>9.2</td> <td>21.3</td> <td>423.4</td> <td>5 000</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.1</td> <td>102.8</td> <td>21.0</td> <td>40.8</td> <td>18.2</td> <td>390.2</td>	49	20.0	4.0	36.0	94.6	21.2	9.2	21.3	423.4	5 000	20.0	4.0	36.1	102.8	21.0	40.8	18.2	390.2
5120.04.036.094.621.19.321.4423.37 00020.04.036.1103.621.246.115.7387.05220.04.036.094.821.29.321.4422.58 00020.04.036.1101.820.950.416.3394.25320.04.036.094.921.19.421.2422.29 00020.04.036.0100.921.053.616.0397.55420.04.036.094.821.29.421.5422.610 00020.04.036.0100.921.153.615.3396.35520.04.036.094.821.19.521.5422.511 00020.04.036.099.020.958.916.0404.95620.04.036.094.821.19.521.5422.712 00020.04.036.198.720.860.915.9406.45720.04.036.094.921.19.521.5422.013 00020.04.036.1101.421.364.413.5398.65820.04.036.094.921.19.521.4421.414 00020.04.036.1101.421.364.413.5395.96020.04.036.095.021.19.621.4	50	20.0	4.0	36.0	94.7	21.2	9.2	21.2	423.2	6 000	20.0	4.0	36.1	103.9	21.1	43.2	16.7	386.0
5220.04.036.094.821.29.321.4422.58 00020.04.036.1101.820.950.416.3394.25320.04.036.094.921.19.421.2422.29.00020.04.036.0100.921.053.616.0397.55420.04.036.094.921.19.421.5422.610 00020.04.036.0191.021.155.316.0397.55520.04.036.094.721.19.521.5422.611 00020.04.036.0191.020.958.016.0396.35620.04.036.094.821.19.521.6422.712 00020.04.036.0190.621.261.514.5398.65720.04.036.094.921.19.521.5422.013 00020.04.036.0100.621.261.514.5398.65820.04.036.094.921.19.621.4422.114 00020.04.036.0101.421.364.413.5395.96020.04.036.096.021.09.621.7421.516 00020.04.036.0100.321.466.113.1397.76120.04.036.090.051.121.1	51	20.0	4.0	36.0	94.6	21.1	9.3	21.4	423.3	7 000	20.0	4.0	36.1	103.6	21.2	46.1	15.7	387.0
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$	52	20.0	4.0	36.0	94.8	21.2	9.3	21.4	422.5	8 000	20.0	4.0	36.1	101.8	20.9	50.4	16.3	394.2
54 20.0 4.0 36.0 94.8 21.2 9.4 21.5 422.6 10 000 20.0 4.0 36.0 101.2 21.1 55.3 15.3 396.3 55 20.0 4.0 36.0 94.7 21.1 9.5 21.5 422.5 11 000 20.0 4.0 36.0 990 20.9 58.9 16.0 404.9 56 20.0 4.0 36.0 94.8 21.1 9.5 21.6 422.7 12000 20.0 4.0 36.0 98.7 20.8 60.9 15.9 46.6 57 20.0 4.0 36.0 94.9 21.2 9.6 21.4 422.1 14000 20.0 4.0 36.1 91.4 21.3 62.6 13.9 395.4 58 20.0 4.0 36.0 94.9 21.2 9.6 21.4 422.1 14000 20.0 4.0 36.1 14.4 21.3 96.4 13.9 395.4 59 20.0 4.0 36.0 95.0 21.0 9.6	53	20.0	4.0	36.0	94.9	21.1	9.4	21.2	422.2	9 000	20.0	4.0	36.0	100.9	21.0	53.6	16.0	397.5
55 20.0 4.0 36.0 94.7 21.1 9.5 21.5 422.5 11 000 20.0 4.0 36.0 99.0 20.9 58.9 16.0 404.9 56 20.0 4.0 36.0 94.8 21.1 9.5 21.6 422.7 12 000 20.0 4.0 36.1 98.7 20.8 60.9 15.9 406.4 57 20.0 4.0 36.0 94.9 21.1 9.5 21.5 422.0 13 000 20.0 4.0 36.1 98.7 20.8 60.9 14.5 386.6 58 20.0 4.0 36.0 94.9 21.2 9.6 21.4 421.0 14 000 20.0 4.0 36.1 101.4 21.3 64.4 13.5 395.9 59 20.0 4.0 36.0 95.0 21.1 9.6 21.7 421.5 16 000 20.0 4.0 36.0 100.8 21.4 66.1 13.1 397.7 60 20.0 4.0 36.0 95.0 21.0 9.6 <td>54</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>94.8</td> <td>21.2</td> <td>9.4</td> <td>21.5</td> <td>422.6</td> <td>10 000</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>101.2</td> <td>21.1</td> <td>55.3</td> <td>15.3</td> <td>396.3</td>	54	20.0	4.0	36.0	94.8	21.2	9.4	21.5	422.6	10 000	20.0	4.0	36.0	101.2	21.1	55.3	15.3	396.3
56 20.0 4.0 36.0 94.8 21.1 9.5 21.6 422.7 12 000 20.0 4.0 36.1 98.7 20.8 60.9 15.9 406.4 57 20.0 4.0 36.0 94.9 21.1 9.5 21.5 422.0 13 000 20.0 4.0 36.0 100.6 21.2 61.5 14.5 398.6 58 20.0 4.0 36.0 94.9 21.2 9.6 21.4 422.1 14 000 20.0 4.0 36.0 101.6 21.2 61.5 14.5 398.6 59 20.0 4.0 36.0 95.0 21.1 9.6 21.4 422.1 14 000 20.0 4.0 36.0 101.3 21.3 64.4 35.5 395.9 60 20.0 4.0 36.0 95.0 21.0 9.6 21.7 421.5 16 000 20.0 4.0 36.0 100.8 21.4 66.1 13.1 397.7 61 20.0 4.0 36.0 95.1 21.1 9.6<	55	20.0	4.0	36.0	94.7	21.1	9.5	21.5	422.5	11 000	20.0	4.0	36.0	99.0	20.9	58.9	16.0	404.9
57 20.0 4.0 36.0 94.9 21.1 9.5 21.5 422.0 13 000 20.0 4.0 36.0 100.6 21.2 61.5 14.5 398.6 58 20.0 4.0 36.0 94.9 21.2 9.6 21.4 422.1 14 000 20.0 4.0 36.1 101.4 21.3 62.6 13.9 395.4 59 20.0 4.0 36.0 95.0 21.1 9.5 21.9 421.7 15000 20.0 4.0 36.0 101.4 21.3 64.4 13.5 395.9 60 20.0 4.0 36.0 95.0 21.0 9.6 21.7 421.5 16000 20.0 4.0 36.0 100.8 21.4 66.1 13.0 397.7 61 20.0 4.0 36.0 95.1 21.1 9.6 21.8 421.0 17000 20.0 4.0 36.0 100.3 21.4 68.0 13.0 399.5 62 20.0 4.0 36.0 95.1 21.1 9.7 <td>56</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>94.8</td> <td>21.1</td> <td>9.5</td> <td>21.6</td> <td>422.7</td> <td>12 000</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.1</td> <td>98.7</td> <td>20.8</td> <td>60.9</td> <td>15.9</td> <td>406.4</td>	56	20.0	4.0	36.0	94.8	21.1	9.5	21.6	422.7	12 000	20.0	4.0	36.1	98.7	20.8	60.9	15.9	406.4
58 20.0 4.0 36.0 94.9 21.2 9.6 21.4 422.1 14 000 20.0 4.0 36.1 101.4 21.3 62.6 13.9 395.4 59 20.0 4.0 36.0 95.0 21.1 9.5 21.9 421.7 15 000 20.0 4.0 36.0 101.3 21.3 64.4 13.5 395.9 60 20.0 4.0 36.0 95.0 21.0 9.6 21.7 421.5 16 000 20.0 4.0 36.0 101.3 21.3 64.4 13.5 395.9 60 20.0 4.0 36.0 95.0 21.0 9.6 21.7 421.5 16 000 20.0 4.1 36.0 100.8 21.4 66.1 13.1 397.7 61 20.0 4.0 36.0 95.1 21.1 9.6 21.8 421.0 17 000 20.0 4.0 36.0 100.0 21.4 68.7 13.0 395.5 62 20.0 4.0 36.0 95.0 95.1 21.	57	20.0	4.0	36.0	94.9	21.1	9.5	21.5	422.0	13 000	20.0	4.0	36.0	100.6	21.2	61.5	14.5	398.6
59 20.0 4.0 36.0 95.0 21.1 9.5 21.9 421.7 15 000 20.0 4.0 36.0 101.3 21.3 64.4 13.5 395.9 60 20.0 4.0 36.0 95.0 21.0 9.6 21.7 421.5 16 000 20.0 4.1 36.0 100.8 21.4 66.1 13.1 397.7 61 20.0 4.0 36.0 95.1 21.1 9.6 21.8 421.0 17 000 20.0 4.0 36.0 100.8 21.4 66.1 13.1 397.7 62 20.0 4.0 36.0 95.1 21.1 9.7 21.8 420.8 18000 20.0 4.0 36.0 100.3 21.4 68.0 13.0 399.5 63 20.0 4.0 36.0 95.2 21.2 9.8 21.8 420.8 19000 20.0 4.0 36.0 99.6 21.5 71.3 12.4 402.5 64 20.0 4.0 36.0 99.6 21.5 71.3 </td <td>58</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.0</td> <td>94.9</td> <td>21.2</td> <td>9.6</td> <td>21.4</td> <td>422.1</td> <td>14 000</td> <td>20.0</td> <td>4.0</td> <td>36.1</td> <td>101.4</td> <td>21.3</td> <td>62.6</td> <td>13.9</td> <td>395.4</td>	58	20.0	4.0	36.0	94.9	21.2	9.6	21.4	422.1	14 000	20.0	4.0	36.1	101.4	21.3	62.6	13.9	395.4
60 20.0 4.0 36.0 95.0 21.0 9.6 21.7 421.5 16 000 20.0 4.1 36.0 100.8 21.4 66.1 13.1 397.7 61 20.0 4.0 36.0 95.1 21.1 9.6 21.8 421.0 17 000 20.0 4.0 36.0 100.3 21.4 68.0 13.0 399.5 62 20.0 4.0 36.0 95.1 21.1 9.7 21.8 420.8 18 000 20.0 4.0 36.0 100.3 21.4 69.7 12.6 400.8 63 20.0 4.0 36.0 95.2 21.2 9.8 21.8 420.8 19000 20.0 4.0 36.0 99.6 21.5 71.3 12.4 402.5 64 20.0 4.0 36.0 99.2 21.4 73.0 12.5 404.2	59	20.0	4.0	36.0	95.0	21.1	9.5	21.9	421.7	15 000	20.0	4.0	36.0	101.3	21.3	64.4	13.5	395.9
61 20.0 4.0 36.0 95.1 21.1 9.6 21.8 421.0 17 000 20.0 4.0 36.0 100.3 21.4 68.0 13.0 399.5 62 20.0 4.0 36.0 95.1 21.1 9.7 21.8 420.8 18 000 20.0 4.0 36.0 100.3 21.4 68.0 13.0 399.5 63 20.0 4.0 36.0 95.2 21.2 9.8 21.8 420.8 19.000 20.0 4.0 36.0 99.6 21.5 12.6 400.8 64 20.0 4.0 36.0 99.6 21.5 71.3 12.4 402.5 64 20.0 4.0 36.0 99.6 21.5 71.3 12.5 404.2	60	20.0	4.0	36.0	95.0	21.0	9.6	21.7	421.5	16 000	20.0	4.1	36.0	100.8	21.4	66.1	13.1	397.7
62 20.0 4.0 36.0 95.1 21.1 9.7 21.8 420.8 18 000 20.0 4.0 36.0 100.0 21.4 69.7 12.6 400.8 63 20.0 4.0 36.0 95.2 21.2 9.8 21.8 420.8 19 000 20.0 4.0 36.0 99.6 21.5 71.3 12.4 402.5 64 20.0 4.0 36.0 95.2 21.1 9.7 21.8 421.0 20 000 20.0 4.0 36.0 99.2 21.4 73.0 12.5 404.2	61	20.0	4.0	36.0	95.1	21.1	9.6	21.8	421.0	17 000	20.0	4.0	36.0	100.3	21.4	68.0	13.0	399.5
63 20.0 4.0 36.0 95.2 21.2 9.8 21.8 420.8 19000 20.0 4.0 36.0 99.6 21.5 71.3 12.4 402.5 64 20.0 4.0 36.0 95.2 21.1 9.7 21.8 421.0 20.000 20.0 4.0 36.0 99.2 21.4 73.0 12.5 404.2	62	20.0	4.0	36.0	95.1	21.1	9.7	21.8	420.8	18 000	20.0	4.0	36.0	100.0	21.4	69.7	12.6	400.8
64 20.0 4.0 36.0 95.2 21.1 9.7 21.8 421.0 20.000 20.0 4.0 36.0 99.2 21.4 73.0 12.5 404.2	63	20.0	4.0	36.0	95.2	21.2	9.8	21.8	420.8	19 000	20.0	4.0	36.0	99.6	21.5	71.3	12.4	402.5
	64	20.0	4.0	36.0	95.2	21.1	9.7	21.8	421.0	20 000	20.0	4.0	36.0	99.2	21.4	73.0	12.5	404.2

MG-009-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 50 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	धा (µ£)	CV er (%)	ध्म (µह)	CV εφ (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (HE)	CV er (%)	EP (µE)	CV εφ (%)	Er (MPa)
1	20.0	5.0	44.6	112.2	18.8	3.3	13.2	441.5	65	20.0	5.0	44.6	117.2	18.2	7.8	12.7	423.0
2	20.0	5.0	44.5	113.1	18.6	3.7	12.1	437.6	66	20.0	5.0	44.6	117.1	18.2	7.8	12.9	423.4
3	20.0	5.0	44.5	113.5	18.5	4.0	11.0	435.9	67	20.0	5.0	44.6	117.1	18.2	7.9	12.9	423.5
4	20.0	5.0	44.5	113.8	18.6	4.2	10.9	434.8	68	20.0	5.0	44.6	117.2	18.2	7.9	13.1	423.4
5	20.0	5.0	44.6	114.1	18.5	4.4	11.1	434.3	69	20.0	5.0	44.6	117.2	18.2	8.0	13.0	423.2
6	20.0	5.0	44.6	114.3	18.6	4.5	10.8	433.4	70	20.0	5.0	44.6	117.3	18.2	8.0	13.1	422.7
7	20.0	5.0	44.6	114.5	18.5	4.6	11.1	432.7	71	20.0	5.0	44.6	117.2	18.2	8.0	13.4	423.2
8	20.0	5.0	44.6	114.6	18.4	4.8	11.5	432.2	72	20.0	5.0	44.6	117.3	18.2	8.0	13.0	422.7
9	20.0	5.0	44.6	114.6	18.5	4.9	11.7	432.3	73	20.0	5.0	44.6	117.2	18.2	8.1	13.2	423.2
10	20.0	5.0	44.6	114.8	18.4	5.0	10.9	431.7	74	20.0	5.0	44.6	117.2	18.2	8.1	13.3	423.2
11	20.0	5.0	44.6	115.0	18.4	5.1	11.0	430.6	75	20.0	5.0	44.6	117.3	18.2	8.2	13.6	423.2
12	20.0	5.0	44.6	115.1	18.4	5.2	11.1	430.7	76	20.0	5.0	44.6	117.3	18.1	8.2	13.6	423.0
13	20.0	5.0	44.6	115.2	18.4	5.3	11.6	430.3	70	20.0	5.0	44.6	117.4	18.2	8.3	13.8	422.5
14	20.0	5.0	44.0	110.2	18.3	0.4 5.4	11.4	430.2	78	20.0	5.0	44.0	117.4	18.2	8.3	13.0	422.4
15	20.0	5.0	44.0	115.3	10.3	0.4 5.5	12.4	430.2	90	20.0	5.0	44.0	117.4	10.2	0.0	13.5	422.3
17	20.0	5.0	44.6	115.3	18.3	56	12.7	430.1	81	20.0	5.0	44.6	117.3	18.2	9.J	13.4	422.0
18	20.0	5.0	44.6	115.5	18.3	56	12.7	429.3	82	20.0	5.0	44.6	117.4	18.2	85	13.6	422.0
19	20.0	50	44.6	115.6	18.3	57	12.4	428.7	83	20.0	50	44.6	117.4	18.2	85	13.7	422.3
20	20.0	5.0	44.6	115.5	18.3	5.8	12.7	429.0	84	20.0	5.0	44.6	117.5	18.2	8.5	13.7	422.2
21	20.0	5.0	44.6	115.6	18.2	5.8	12.7	428.6	85	20.0	5.0	44.6	117.5	18.1	8.5	13.8	422.3
22	20.0	5.0	44.6	115.8	18.2	5.9	11.7	428.4	86	20.0	5.0	44.6	117.6	18.2	8.5	14.0	421.9
23	20.0	5.0	44.6	115.7	18.2	6.0	11.5	428.7	87	20.0	5.0	44.6	117.5	18.2	8.5	13.7	421.9
24	20.0	5.0	44.6	115.8	18.2	6.0	11.9	428.0	88	20.0	5.0	44.6	117.5	18.2	8.6	13.3	422.0
25	20.0	5.0	44.6	115.8	18.2	6.1	12.3	427.9	89	20.0	5.0	44.6	117.6	18.2	8.6	14.1	421.7
26	20.0	5.0	44.6	115.8	18.2	6.1	12.3	428.1	90	20.0	5.0	44.6	117.6	18.2	8.6	13.7	421.9
27	20.0	5.0	44.6	115.9	18.3	6.2	12.0	427.7	91	20.0	5.0	44.6	117.6	18.2	8.6	13.7	421.9
28	20.0	5.0	44.6	116.0	18.2	6.3	12.1	427.3	92	20.0	5.0	44.6	117.6	18.2	8.7	14.0	421.6
29	20.0	5.0	44.6	116.0	18.2	6.3	12.7	427.4	93	20.0	5.0	44.6	117.7	18.2	8.7	13.8	421.3
30	20.0	5.0	44.6	116.1	18.2	6.4	12.7	427.1	94	20.0	5.0	44.6	117.6	18.2	8.7	13.9	421.7
31	20.0	5.0	44.6	116.1	18.2	6.4	12.6	427.2	95	20.0	5.0	44.6	117.8	18.2	8.8	13.5	421.0
32	20.0	5.0	44.6	116.1	18.2	6.4	12.5	426.9	96	20.0	5.0	44.6	117.6	18.2	8.8	13.8	421.5
33	20.0	5.0	44.6	116.2	18.3	6.5	12.3	426.7	97	20.0	5.0	44.6	117.8	18.2	8.8	13.8	421.2
34	20.0	5.0	44.6	116.2	18.2	6.6	13.0	426.9	98	20.0	5.0	44.6	117.8	18.1	8.8	13.9	421.1
35	20.0	5.0	44.6	116.2	18.3	6.6	12.9	426.7	99	20.0	5.0	44.6	117.7	18.2	8.8	13.9	421.3
36	20.0	5.0	44.6	116.3	18.2	6.7	12.8	426.4	100	20.0	5.0	44.6	117.8	18.1	8.9	13.9	421.3
37	20.0	5.0	44.5	116.3	18.2	6.7	12.5	426.2	200	20.0	5.0	44.6	118.9	18.1	10.4	14.6	417.1
38	20.0	5.0	44.6	116.4	18.2	6.8	12.3	426.0	300	20.0	5.0	44.6	119.9	17.9	11.7	14.7	413.7
39	20.0	5.0	44.6	116.4	18.2	6.8	12.5	426.1	400	20.0	5.0	44.6	120.9	17.9	12.6	15.2	410.5
40	20.0	5.0	44.6	116.4	18.2	6.8	12.5	425.8	500	20.0	5.0	44.6	121.5	17.8	13.5	14.8	408.3
41	20.0	5.0	44.0	110.4	10.2	0.9	11.9	423.8	700	20.0	5.0	44.0	122.1	17.0	14.4	14.0	400.4
42	20.0	5.0	44.0	116.6	18.2	6.9	12.1	425.0	900	20.0	5.0	44.0	122.7	17.0	15.0	14.5	404.5
43	20.0	5.0	44.6	116.6	18.1	70	11.7	425.8	900	20.0	5.0	44.6	123.1	17.5	16.6	14.5	401.9
45	20.0	50	44.6	116.7	18.2	7.0	11.8	425.0	1 000	20.0	50	44.6	123.8	17.5	17.3	14 4	400.9
46	20.0	5.0	44.6	116.7	18.1	7.0	12.4	424.8	2 000	20.0	5.0	44.6	125.2	17.6	23.7	14.6	396.6
47	20.0	5.0	44.6	116.8	18.1	7.1	12.5	424.5	3 000	20.0	5.0	44.6	125.3	17.7	28.7	14.5	396.3
48	20.0	5.0	44.6	116.8	18.2	7.1	12.3	424.5	4 000	20.0	5.0	44.6	125.4	17.8	32.6	13.8	396.0
49	20.0	5.0	44.6	116.8	18.1	7.1	12.7	424.7	5 000	20.0	5.0	44.6	125.3	17.7	36.4	13.6	396.4
50	20.0	5.0	44.5	116.8	18.1	7.3	13.0	424.3	6 000	20.0	5.0	44.6	125.4	17.9	39.5	13.1	396.1
51	20.0	5.0	44.6	116.8	18.1	7.3	12.9	424.8	7 000	20.0	5.0	44.6	124.9	17.8	42.6	13.0	397.4
52	20.0	5.0	44.6	116.9	18.1	7.3	12.9	424.3	8 000	20.0	5.0	44.6	124.7	17.8	45.3	12.9	398.2
53	20.0	5.0	44.6	116.9	18.0	7.4	13.4	424.4	9 000	20.0	5.0	44.7	124.3	17.8	48.2	12.8	399.7
54	20.0	5.0	44.6	116.9	18.1	7.4	13.0	424.3	10 000	20.0	5.0	44.7	123.4	17.7	51.6	12.6	402.6
55	20.0	5.0	44.6	117.0	18.1	7.4	12.8	423.8	11 000	20.0	5.0	44.7	122.9	17.8	53.6	12.1	404.3
56	20.0	5.0	44_6	117.0	18.1	7.5	13.1	423.8	12 000	20.0	5.0	44.7	124.2	17.9	54.7	12.0	400.1
57	20.0	5.0	44.6	116.9	18.0	7.5	13.3	424.4	13 000	20.0	5.0	44.7	124.2	18.0	56.5	11.8	400.0
58	20.0	5.0	44.6	116.9	18.1	7.6	12.5	424.0	14 000	20.0	5.0	44.6	123.5	17.9	58.7	11.7	402.0
59	20.0	5.0	44.6	117.1	18.1	7.5	12.3	423.9	15 000	20.0	5.0	44.7	123.9	17.9	60.7	11.9	400.8
60	20.0	5.0	44.6	117.1	18.1	7.6	12.7	423.4	16 000	20.0	5.0	44.6	124.0	17.9	63.7	12.0	400.4
61	20.0	5.0	44.6	117.1	18.1	7.6	12.5	423.5	1/000	20.0	5.0	44.7	123.8	17.7	65.4	12.4	401.3
62	20.0	5.0	44.6	117.1	18.2	7.7	12.5	423.7	18 000	20.0	5.0	44.7	121.5	17.0	68.8	13.2	408.8
63	20.0	5.0	44.6	117.1	18.2	1.1	12.8	423.3	19 000	20.0	5.0	44./	121.4	17.0	69.5	13.5	408.9
64	20.0	5.0	44.6	117.2	18.2	1.8	12.7	423.4	20 000	20.0	5.0	44.7	121.5	17.3	/0.0	13.5	409.0

MG-009-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 40 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (HE)	CV ET (%)	(JU) (JU)	CV ερ (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ET (HE)	CV & (%)	(34) q 3	CV ap (%)	Er (MPa)
1	35.0	4.0	36.0	69.0	35.5	20.7	20.5	580.0	65	35.0	4.0	36.1	67.6	35.2	25.0	19.9	593.3
2	35.0	4.0	36.0	68.6	35.2	21.6	20.5	583.8	66	35.0	4.0	36.1	67.6	35.3	25.0	19,7	594.0
3	35.0	4.0	36.0	68.2	35.2	22.2	20.6	586.6	67	35.0	4.0	36.1	67.6	35.1	25.1	19.8	594.1
4	35.0	4.0	36.0	68.0	35.2	22.6	20.9	589.4	68	35.0	4.0	36.1	67.6	35.1	25.1	19.9	594.3
5	35.0	4.0	36.1	67.8	35.2	22.9	20.9	591.2	69	35.0	4.0	36.1	67.6	35.2	25.1	19.8	593.6
6	35.0	4.0	36.1	67.7	35.2	23.1	21.0	592.1	70	35.0	4.0	36.1	67.6	35.0	25.1	19.9	593.3
7	35.0	4.0	36.0	67.6	35.2	23.3	20.9	592.8	71	35.0	4.0	36.1	67.6	35.3	25.1	19.8	594.0
8	35.0	4.0	36.1	67.7	35.3	23.3	20.9	592.3	72	35.0	4.0	36.1	67.6	35.1	25.1	19.8	594.2
9	35.0	4.0	36.0	67.6	35.2	23.5	20.8	592.6	73	35.0	4.0	36.1	67.6	35.1	25.1	19.9	593.6
10	35.0	4.0	36.0	67.6	35.3	23.6	20.7	592.5	74	35.0	4.0	36.1	67.6	35.2	25.1	19.8	594.0
11	35.0	4.0	36.1	67.7	35.2	23.7	20.7	592.7	75	35.0	4.0	36.0	67.6	35.2	25.1	19.7	593.1
12	35.0	4.0	36.0	67.5	35.1	23.8	20.8	593.1	76	35.0	4.1	36.1	67.6	35.1	25.2	19.7	593.8
13	35.0	4.0	36.1	67.7	35.3	23.8	20.7	592.3	77	35.0	4.0	36.1	67.5	35.2	25.3	19.9	594.8
14	35.0	4.0	36.0	67.7	35.1	23.8	20.7	591.7	78	35.0	4.1	36.1	67.4	35.1	25.3	19.9	595.3
15	35.0	4.0	36.0	67.8	35.1	23.9	20.6	591.0	79	35.0	4.0	36.1	67.5	35.1	25.3	19.9	594.7
16	35.0	4.0	36.1	67.6	35.1	24.0	20.5	593.5	80	35.0	4.1	36.1	67.5	35.2	25.3	19.8	594.5
17	35.0	4.0	36.1	67.7	35.2	24.0	20.5	592.8	81	35.0	4.0	36.0	67.5	35.1	25.3	20.0	594.1
18	35.0	4.0	36.1	67.7	35.2	24.1	20.5	592.6	82	35.0	4.0	36.1	67.4	35.2	25.4	20.0	595.1
19	35.0	4.0	36.1	67.7	35.2	24.1	20.5	592.4	83	35.0	4.0	36.1	67.4	35.2	25.4	20.0	595.8
20	35.0	4.0	36.0	67.7	35.2	24.2	20.4	591.7	84	35.0	4.0	36.1	67.4	35.2	25.4	20.0	595.3
21	35.0	4.0	36.1	67.8	35.2	24.2	20.5	591.7	85	35.0	4.0	36.1	67.4	35.2	25.4	19.9	595.4
22	35.0	4.0	36.1	67.8	35.3	24.2	20.4	591.6	86	35.0	4.0	36.1	67.4	35.3	25.5	20.0	595.5
23	35.0	4.0	36.1	67.7	35.1	24.3	20.4	592.6	87	35.0	4.0	36.1	67.3	35.2	25.5	19.9	596.2
24	35.0	4.0	36.1	67.7	35.2	24.3	20.5	593.5	88	35.0	4.1	36.1	67.4	35.1	25.5	20.0	595.4
25	35.0	4.0	36.1	67.7	35.0	24.4	20.6	592.9	89	35.0	4.1	36.1	67.3	35.1	25.5	19.9	596.1
26	35.0	4.0	36.1	67.7	35.1	24.4	20.4	593.6	90	35.0	4.0	36.1	67.4	35.0	25.4	20.0	595.6
21	33.0	4.0	30.1	67.7	33.1	24.4	20.4	592.3	91	35.0	4.0	30.1	07.4	30.1	23.5	19.9	393.8
28	35.0	4.0	30.1	67.7	33.1	24.4	20.3	592.0	92	0.0	4.0	30.1	67.4	33.1	20.0	19.9	393.8
29	33.0	4.0	30.1	67.7	33.2	24.3	20.2	593.Z	93	33.0	4.0	30.0	67.3	35.0	23.3	20.0	393.9 506.5
30	25.0	4.0	30.1	67.6	33. I 35. 3	24.3	20.2	592.0	94	25.0	4.1	30.1	67.3	33.1	23.3	20.0	500.0 500.0
20	35.0	4.0	36.1	67.9	35.1	24.5	20.1	502.2	95 06	35.0	4.0	36.1	67.2	35.3	25.6	10.0	506.7
33	35.0	4.0	36.0	67.7	35.2	24.5	20.2	591.9	97	35.0	4.1	36.1	67.3	35.1	25.6	19.9	596 A
34	35.0	4.0	36.1	67.7	35.2	24.6	20.2	502.4	09	35.0	4.1	36.1	67.3	35.1	25.6	20.0	506.6
35	35.0	4.0	36.1	67.7	35.0	24.6	20.2	593.0	99	35.0	4 1	36.1	67.1	35.2	25.0	19.9	598.1
36	35.0	4.0	36.0	67.8	35.2	24.6	20.3	591.7	100	35.0	4.0	36.1	67.2	35.1	25.7	20.0	597.2
37	35.0	4.0	36.1	67.9	35.1	24.6	20.3	590.9	200	35.0	4 1	36.1	67.1	35.2	26.0	19.6	597.7
38	35.0	40	36.1	67.8	35.3	247	20.3	591.8	300	35.0	4 1	36.1	67.3	35.2	26.2	19.4	596.6
39	35.0	4.0	36.1	67.8	35.0	24.7	20.2	592.0	400	35.0	4 1	36.1	67.2	35.2	26.4	19.5	596.9
40	35.0	4.0	36.1	67.8	35.1	24.7	20.0	592.0	500	35.0	4.0	36.1	66.9	35.3	26.7	19.6	600.0
41	35.0	4.0	36.1	67.7	35.0	24.7	20.1	592.4	600	35.0	4.0	36.1	67.0	35.2	26.8	19.4	599.0
42	35.0	4.0	36.0	67.8	35.0	24.7	20.1	591.1	700	35.0	4.1	36.1	67.1	35.1	26.7	19.2	597.7
43	35.0	4.0	36.0	67.8	35.2	24.7	20.0	591.4	800	35.0	4.1	36.1	67.1	35.2	26.8	19.2	598.6
44	35.0	4.0	36.1	67.8	35.0	24.8	20.0	591.4	900	35.0	4.0	36.1	67.0	35.2	27.0	19.3	598.7
45	35.0	4.0	36.1	67.8	35.2	24.8	20.1	592.0	1 000	35.0	4.1	36.1	67.0	35.2	27.1	19.1	598.5
46	35.0	4.0	36.1	67.7	35.0	24.8	20.2	592.9	2 000	35.0	4.1	36.1	67.7	35.3	27.2	18.6	592.8
47	35.0	4.0	36.1	67.7	35.2	24.8	20.1	593.0	3 000	35.0	4.1	36.1	67.8	35.5	27.4	18.2	592.2
48	35.0	4.0	36.1	67.9	35.1	24.8	20.1	591.5	4 000	35.0	4.1	36.1	67.7	35.7	27.5	18.5	593.2
49	35.0	4.0	36.1	67.7	35.1	24.8	20.2	592.3	5 000	35.0	4.1	36.1	67.5	35.8	27.7	18.8	594.7
50	35.0	4.0	36.1	67.7	35.1	24.9	19.9	592.7	6 000	35.0	4.1	36.1	67.3	35.9	28.1	19.2	596.7
51	35.0	4.0	36.0	67.7	35.0	24.8	20.0	592.1	7 000	35.0	4.1	36.1	67.1	35.9	28.2	19.2	598.6
52	35.0	4.0	36.1	67.7	35.3	24.9	19.8	592.7	8 000	35.0	4.0	36.1	66.8	35.9	28.5	19.5	601.2
53	35.0	4.0	36.1	67.7	35.2	24.9	19.9	593.3	9 000	35.0	4.1	36.1	66.6	36.1	28.7	19.7	602.6
54	35.0	4.0	36.1	67.8	35.1	24.9	19.9	592.2	10 000	35.0	4.1	36.1	66.4	36.3	28.8	20.1	604.9
55	35.0	4.0	36.1	67.7	35.1	24.9	20.0	593.3	11 000	35.0	4.0	36.1	66.3	36.3	29.0	20.3	606.1
56	35.0	4.0	36.1	67.7	35.2	24.9	20.0	592.3	12 000	35.0	4.1	36.1	65.9	36.2	29.2	20.8	609.5
57	35.0	4.0	36.1	67.6	35.1	24.9	20.0	593.2	13 000	35.0	4.1	36.1	65.6	36.3	29.5	21.2	612.3
58	35.0	4.0	36.1	67.8	35.1	24.9	20.0	592.0	14 000	35.0	4.1	36.1	65.4	36.4	29.6	21.0	613.6
59	35.0	4.0	36.1	67.7	35.1	24.9	20.1	592.7	15 000	35.0	4.1	36.1	65.2	36.4	29.8	21.5	615.5
60	35.0	4.0	36.1	67.6	35.3	25.0	19.8	593.8	16000	35.0	4.1	36.1	65.0	36.4	30.0	21.7	617.2
61	35.0	4.0	36.1	67.7	35.1	25.0	19.8	592.6	1/000	35.0	4.0	36.1	64.8	36.4	30.4	21.8	619.3
62	35.0	4.0	36.1	67.f	35.1	25.0	19.8	593.0	18000	35.0	4.1	36.1	64.6	36.5	30.8	21.7	621.3
63	33.0	4.0	30.1	07.6 e7.7	35.0	25.0	19.8	593.7	19 000	33.U 35.0	4.1	30.1	04.5	36.5	30.9	22.1	022.8
04	33.U	4.U	30.U	67.7	35.2	Za.0	19.7	591.9	∠0.000	33.U	4.1	30.1	64.3	30.0	31.0	22.1	623.9

MG-009-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 60 kPa

N (cycle:	;) σ3(kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	EF (HE)	CV er (%)	EP (µE)	CV εφ (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	EF (µE)	CV ar (%)	EP (JE)	CV εφ (%)	Er (MPa)
1	35.0	6.0	53.7	91.0	28.3	5.4	26.7	655.8	65	35.0	6.0	53.8	94.8	27.4	9.2	22.5	631.1
2	35.0	6.0	53.7	91.7	28.3	5.9	25.1	651.4	66	35.0	6.0	53.8	94.8	27.5	9.2	22.4	631.2
3	35.0	6.0	53.8	92.0	28.2	6.2	25.0	649.5	67	35.0	6.0	53.8	94.8	27.6	9.2	22.2	631.2
4	35.0	6.0	53.7	92.5	28.1	6.4	25.0	646.0	68	35.0	6.0	53.8	94.8	27.5	9.2	22.1	631.4
5	35.0	6.0	53.7	92.6	28.1	6.6	25.1	644.9	69	35.0	6.0	53.8	94.8	27.5	9.3	22.0	631.1
6	35.0	6.0	53.7	92.9	28.1	6.7	24.6	643.1	70	35.0	6.0	53.8	94.8	27.4	9.3	21.8	631.1
7	35.0	6.0	53.8	93.0	28.0	6.8	25.1	642.8	71	35.0	6.0	53.8	94.9	27.4	9.3	21.9	630.4
8	35.0	6.0	53.7	93.1	27.9	6.9	24.7	641.7	72	35.0	6.0	53.8	95.0	27.4	9.3	21.7	630.5
9	35.0	6.0	53.8	93.2	27.9	7.0	24.7	641.7	73	35.0	6.0	53.8	94.9	27.5	9.3	21.7	630.7
10	35.0	6.0	53.8	93.2	28.0	7.1	24.5	641.3	74	35.0	6.0	53.8	95.0	27.4	9.4	21.7	629.9
11	35.0	6.0	53.8	93.4	27.9	7.1	24.4	640.4	75	35.0	6.0	53.8	94.9	27.4	9.4	21.7	630.2
12	35.0	6.0	53.8	93.4	27.9	7.2	24.3	640.0	76	35.0	6.0	53.8	94.8	27.4	9.5	21.6	630.8
13	35.0	6.0	53.8	93.4	27.9	7.3	24.1	639.8	17	35.0	6.0	53.8	95.0	27.4	9.4	21.6	630.1
14	35.0	6.0	53.8	93.5	28.0	7.4	23.9	639.8	78	35.0	6.0	53.8	95.0	27.4	9.4	21.9	629.9
15	35.0	6.0	53.8	93.6	27.9	7.4	23.8	638.7	79	35.0	6.0	53.9	95.0	27.4	9.5	21.4	630.6
16	35.0	6.0	53.8	93.6	27.9	7.5	23.8	638.8	80	35.0	6.0	53.8	94.9	27.4	9.5	21.7	630.5
17	35.0	6.0	53.8	93.7	27.9	7.6	23.5	638.1	81	35.0	6.0	53.8	95.1	27.3	9.5	21.9	629.3
18	35.0	6.0	53.8	93.8	27.8	7.7	24.0	637.7	82	35.0	6.0	53.8	95.1	27.3	9.5	21.7	629.3
19	35.0	6.0	53.8	93.7	27.9	7.7	23.9	638.0	83	35.0	6.0	53.8	95.1	27.2	9.6	21.8	629.1
20	35.0	6.0	53.8	93.7	28.0	7.7	23.9	637.8	84	35.0	6.0	53.8	95.1	27.2	9.6	21.9	629.1
21	35.0	6.0	53.8	93.7	27.9	7.8	23.9	637.9	85	35.0	6.0	53.8	95.1	27.3	9.6	22.1	629.6
22	35.0	6.0	53.8	93.8	27.9	7.9	23.5	637.5	86	35.0	6.0	53.8	95.2	27.3	9.6	22.1	628.1
23	35.0	6.0	53.8	93.8	27.9	7.9	23.8	637.6	87	35.0	6.0	53.8	95.1	27.3	9.6	22.2	628.9
24	35.0	6.0	53.8	93.9	27.9	7.9	23.6	637.1	88	35.0	6.0	53.8	95.2	27.2	9.6	22.0	628.8
25	35.0	6.0	53.8	93.9	27.9	8.0	23.3	637.5	89	35.0	6.0	53.8	95.1	27.3	9.6	21.8	629.0
26	35.0	6.0	53.8	93.9	27.9	8.0	23.2	636.8	90	35.0	6.0	53.8	95.2	27.3	9.7	21.8	629.0
27	35.0	6.0	53.8	93.8	27.8	8.1	23.5	637.8	91	35.0	6.0	53.8	95.1	27.3	9.7	22.1	629.8
28	35.0	6.0	53.8	93.9	27.8	8.1	23.5	636.9	92	35.0	6.0	53.9	95.2	27.3	9.7	21.8	629.1
29	35.0	6.0	53.8	93.9	27.8	8.2	23.5	637.1	93	35.0	6.0	53.8	95.3	27.3	9.7	21.6	628.5
30	35.0	6.0	53.8	94.1	27.8	8.2	23.2	635.8	94	35.0	6.0	53.8	95.2	27.3	9.7	21.7	628.5
31	35.0	6.0	53.8	94.0	27.9	8.3	23.1	636.5	95	35.0	6.0	53.8	95.3	27.2	9.7	21.8	627.6
32	35.0	6.0	53.8	94.1	27.8	8.3	23.4	635.8	96	35.0	6.0	53.8	95.3	27.3	9.7	21.7	628.2
- 33	35.0	6.0	53.8	94.2	27.8	8.3	23.7	635.4	97	35.0	6.0	53.8	95.2	27.3	9.7	21.7	628.2
34	35.0	6.0	53.8	94.1	27.8	8.3	23.2	635.7	98	35.0	6.0	53.8	95.3	27.3	9.7	21.6	628.1
35	35.0	6.0	53.8	94.2	27.8	8.3	23.4	635.5	99	35.0	6.0	53.8	95.3	27.3	9.7	21.3	627.8
36	35.0	6.0	53.8	94.0	27.8	8.4	23.2	636.0	100	35.0	6.0	53.8	95.4	27.3	9.8	21.4	627.9
37	35.0	6.0	53.8	94.2	27.8	8.4	22.6	635.2	200	35.0	6.0	53.8	96.2	27.0	10.8	20.8	622.1
	33.0	6.0	53.8	94.3	21.1	8.5	22.8	634.9	300	35.0	6.0	53.8	96.9	26.9	11.4	19.6	618.1
.39	35.0	6.0	53.8	94.2	27.8	8.5	22.6	635.1	400	35.0	6.0	53.8	97.3	26.8	120	18.7	615.5
40	33.0	6.0	53.8	94.2	27.8	8.5	22.0	034.8	500	33.0	6.0	33.8	97.7	20.8	120	18.3	012.8
41	33.0	6.0	33.0	94.3	27.8	6.0 0.0	22.4	034.3	700	33.0	0.0	33.8	97.9	20.7	13.0	18.3	611.5 600.6
42	33.0	6.0	53.0	54.4 04.2	27.7	0.3	22.0	624.4	900	33.0	6.0	53.0	90.Z	20.7	13.3	17.4	609.0
-15	35.0	6.0	53.9	94.5	27.0	9.6	22.7	633.0	900	35.0	6.0	53.9	98.6	26.0	14.0	17.1	607.2
45	35.0	6.0	53.0	94.9	21.1 97.7	96	22.4	633.0	1 000	35.0	6.0 6.0	53.0	000	20.7	14.4	16.7	608.1
46	35.0	60	53.8	94.4	27.6	86	22.2	633.4	2 000	35.0	60	53.9	99.6	26.7	17.0	15.3	601.4
47	35.0	60	53 7	94.4	27.6	87	22.7	633.2	3 000	350	60	53.9	99.5	26.8	19.3	15.2	602.2
48	35.0	6.0	53.8	94.4	27.7	87	22.3	633.7	4 000	350	6.0	53.9	99.5	26.8	21.2	15.2	602.3
49	35.0	6.0	53.8	94.5	27.8	8.7	22.0	632.8	5 000	35.0	6.0	53.9	99.1	26.9	23.0	15.9	604.4
50	35.0	60	53.8	94.5	27.6	8.8	22.5	633.5	6 000	35.0	6.0	53.9	99.0	26.9	24.6	15.6	605.4
51	35.0	6.0	53.8	94.5	27.6	88	22.7	633 0	7 000	35.0	60	53.9	98 9	27.0	25.9	14 9	605.8
52	35.0	6.0	53.7	94.5	27.7	8.8	22.5	632.7	8 000	35.0	6.0	53.9	98.7	27.1	27.2	14.8	607.1
53	35.0	6.0	53.9	94.5	27.7	8.9	22.4	633.7	9 000	35.0	6.0	53.9	98.6	27.1	28.3	14.7	607.5
54	35.0	6.0	53.8	94.5	27.7	8.9	22.9	633.1	10 000	35.0	6.0	53.9	98.3	27.1	29.4	14.6	609.2
55	35.0	6.0	53.8	94.5	27.6	8.9	22.8	633.0	11 000	35.0	6.0	53.9	98.1	27.3	30.4	14.5	610.7
56	35.0	6.0	53.8	94.6	27.7	8.9	22.4	632.7	12 000	35.0	6.0	53.9	97.7	27.3	31.4	14.7	613.0
57	35.0	6.0	53.8	94.6	27.6	9.0	22.8	632.3	13 000	35.0	6.0	53.9	97.6	27.3	32.2	14.9	614.1
58	35.0	6.0	53.8	94.6	27.7	9.0	22.6	632.7	14 000	35.0	6.0	53.9	97.5	27.4	33.0	14.9	614.7
59	35.0	6.0	53.8	94.6	27.6	9.0	22.2	632.7	15 000	35.0	6.0	53.9	97.3	27.3	33.9	15.1	615.4
60	35.0	6.0	53.8	94.7	27.5	9.0	22.5	631.6	16 000	35.0	6.0	53.9	97.1	27.4	34.4	15.1	617.1
61	35.0	6.0	53.8	94.6	27.5	9.1	22.4	632.3	17 000	35.0	6.0	53.9	96.5	27.4	34.3	16.0	621.1
62	35.0	6.0	53.8	94.7	27.5	9.1	22.3	631.8	18 000	35.0	6.0	53.9	96.1	27.5	34.3	16.4	623.4
63	35.0	6.0	53.8	94.7	27.5	9.1	22.3	632.1	19 000	35.0	6.0	53.9	95.8	27.5	35.0	16.3	625.5
64	35.0	6.0	53.8	94.7	27.6	9.1	22.2	632.4	20 000	35.0	6.0	53.9	95.6	27.6	35.8	16.3	626.7

MG-009-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 80 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV ET (%)	ED (UE)	CV 80 (%)	Er (MPa)	Г	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV EF (%)	ED (UE)	CV 20 (%)	Er (MPa)
1	350	80	71.5	118.0	22.8	50	28.9	673.3		65	35.0	80	71.6	124.2	21.9	10.5	24.7	641.1
2	35.0	8.0	71.5	119.1	22.6	5.6	27.5	667.1		66	35.0	8.0	71.5	124.3	21.9	10.6	24.8	640.2
3	35.0	8.0	71.5	119.7	22.6	59	26.0	663.7		67	35.0	8.0	71.5	124.3	21.8	10.6	24.7	639.8
4	35.0	8.0	71.5	120.0	22.6	62	20.0	662.2		69	35.0	8.0	71.5	124.0	21.0	10.6	24.5	639.7
5	35.0	8.0	71.5	120.0	22.0	64	20.1	660.4		60	35.0	8.0	71.6	124.4	21.9	10.0	24.3	639.4
	33.0	0.0	71.5	120.4	22.0	0.4	20.2	650.9		70	33.0	0.0	71.0	124.5	21.0	10.0	24.0	639.4
0	33.0	8.0	71.5	120.0	223	0.0	20.1	039.2		70	33.0	8.0	71.0	124.5	21.8	10.7	24.4	039.1
	33.0	8.0	71.5	120.7	224	0.8	20.1	038.4		71	35.0	8.0	71.0	124.3	21.8	10.8	24.1	039.4
8	35.0	8.0	/1.5	120.8	22.4	7.0	27.3	657.8		72	35.0	8.0	/1.5	124.4	21.9	10.8	24.4	639.4
9	35.0	8.0	/1.5	121.1	22.4	7.1	27.0	656.2		73	35.0	8.0	/1.5	124.5	21.8	10.8	24.1	638.7
10	35.0	8.0	71.6	121.2	22.3	7.3	26.9	656.4		74	35.0	8.0	/1.5	124.6	21.9	10.8	24.3	638.4
11	35.0	8.0	71.6	121.3	22.5	7.4	26.4	655.7		75	35.0	8.0	71.5	124.7	21.9	10.8	24.2	638.3
12	35.0	8.0	71.5	121.5	22.3	7.5	26.4	654.5		76	35.0	8.0	71.6	124.7	21.8	10.8	24.2	638.4
13	35.0	8.0	71.5	121.6	22.4	7.7	25.7	653.3		77	35.0	8.0	71.5	124.7	21.9	10.8	24.0	638.2
14	35.0	8.0	71.5	121.7	22.3	7.8	26.5	652.9		78	35.0	8.0	71.5	124.8	21.8	10.9	24.4	637.8
15	35.0	8.0	71.5	121.9	22.2	7.8	26.7	652.5		79	35.0	8.0	71.5	124.9	21.9	10.9	23.9	637.0
16	35.0	8.0	71.5	122.0	22.3	7.9	25.9	651.8		80	35.0	8.0	71.5	124.9	21.8	10.9	24.2	637.3
17	35.0	8.0	71.5	122.1	22.4	8.0	25.3	650.8		81	35.0	8.0	71.5	124.9	22.0	10.9	23.2	637.2
18	35.0	8.0	71.5	122.2	22.2	8.1	25.3	650.8		82	35.0	8.0	71.6	125.0	21.8	11.0	24.2	637.1
19	35.0	8.0	71.5	122.3	22.2	8.1	25.6	650.4		83	35.0	8.0	71.5	125.0	21.8	11.0	23.7	636.3
20	35.0	8.0	71.6	122.3	22.2	8.2	25.1	650.2		84	35.0	8.0	71.5	124.9	21.8	11.0	24.5	637.0
21	35.0	8.0	71.5	122.2	22.2	84	26.3	650 7		85	35.0	80	71.5	124 9	21.8	11.1	23.7	637.0
22	35.0	8.0	71.5	122.3	22.2	84	26.4	649.9		86	35.0	8.0	71.5	124.8	21.8	11.1	24.6	637.5
22	35.0	9.0	71.5	122.0	222	0.1	26.1	640.0		97	35.0	9.0	71.5	124.0	21.0	11.1	23.0	626.7
23	35.0	8.0	71.5	122.4	221	96	20.1	649.2		00	35.0	0.0	71.5	124.5	21.0	11.1	23.0	626.4
24	30.0	8.0	71.5	122.7	22.1	0.0	20.3	040.Z		00	35.0	0.0	71.5	123.0	21.0	11.2	24.2	030.4
23	33.0	8.0	71.0	122.0	221	8.0	23.9	049.2		69	33.0	8.0	71.5	124.9	21.9	11.2	23.3	030.7
26	35.0	8.0	/1.5	122.7	22.1	8.6	26.2	648.0		90	35.0	8.0	/1.5	124.9	21.8	11.3	24.0	637.1
21	35.0	8.0	71.5	122.9	22.2	8.8	26.0	647.3		91	35.0	8.0	/1.6	125.2	21.8	11.3	23.3	635.9
28	35.0	8.0	/1.6	122.9	22.1	8.8	25.8	647.6		92	35.0	8.0	/1.5	125.2	21.8	11.2	24.3	635.5
29	35.0	8.0	/1.5	122.9	22.2	8.9	25.4	647.2		93	35.0	8.0	/1.5	125.0	21.8	11.3	23.5	636.4
30	35.0	8.0	71.5	122.9	22.1	8.9	25.2	647.4		94	35.0	8.0	71.5	125.1	21.7	11.4	24.4	636.2
31	35.0	8.0	71.5	123.0	22.1	9.0	25.0	646.5		95	35.0	8.0	71.5	125.2	21.9	11.3	23.1	635.6
32	35.0	8.0	71.5	123.0	22.1	9.1	25.2	646.5		96	35.0	8.0	71.5	125.2	21.8	11.4	23.9	635.5
33	35.0	8.0	71.5	123.1	22.0	9.1	25.1	646.5		97	35.0	8.0	71.5	125.1	21.8	11.4	23.3	635.7
34	35.0	8.0	71.6	123_1	22.1	9.2	25.0	646.6		98	35.0	8.0	71.5	125.2	21.7	11.5	24.1	635.6
35	35.0	8.0	71.5	123.2	22.1	9.3	25.0	645.4		99	35.0	8.0	71.5	125.2	21.8	11.4	23.4	635.1
36	35.0	8.0	71.5	123.3	22.1	9.3	25.1	644.9		100	35.0	8.0	71.5	125.2	21.8	11.5	23.8	635.5
37	35.0	8.0	71.5	123.4	22.1	9.3	24.7	644.7		200	35.0	8.0	71.6	126.7	21.7	13.4	22.4	628.2
38	35.0	8.0	71.5	123.4	22.0	9.4	25.1	644.5		300	35.0	8.0	71.6	127.5	21.7	14.9	21.7	624.4
39	35.0	8.0	71.6	123.3	22.0	9.4	25.1	645.7		400	35.0	8.0	71.6	128.2	21.7	16.2	22.0	620.8
40	35.0	8.0	71.6	123.5	22.1	9.5	24.9	644.8		500	35.0	8.0	71.6	128.7	21.6	17.5	23.2	618.5
41	35.0	8.0	71.5	123.4	22.0	9.5	24.9	645.0		600	35.0	8.0	71.6	128.9	21.6	18.7	23.8	617.5
42	35.0	8.0	71.5	123.4	22.0	9.7	24.7	644.3		700	35.0	8.0	71.6	129.2	21.5	19.8	24.8	615.9
43	35.0	8.0	71.5	123.4	22.0	9.6	24.7	644.5		800	35.0	8.0	71.6	129.2	21.4	21.0	25.8	616.3
44	35.0	80	71.6	123.6	21.9	9.7	25.0	644.0		900	35.0	80	71.6	129.6	21.2	21.9	27.1	614.3
45	35.0	8.0	71.6	123.6	22.0	97	24.9	644 1		1 000	35.0	8.0	71.6	129.8	21.2	22.9	27.5	613.5
46	35.0	8.0	71.5	123.7	22.0	9.8	24.6	643.1		2 000	35.0	8.0	71.6	129.8	21.1	30.0	27.9	613.3
47	35.0	8.0	71.5	123 7	22.0	98	24 8	643.4		3 000	35.0	8.0	71.6	130.8	21.3	34.2	26.5	608.5
84	35.0	80	71.5	123.7	22.0	99	24.6	643.2		4 000	35.0	80	71.6	130.6	21.3	39.5	26.0	609.3
49	35.0	8.0	71.5	123.7	22.0	9.9	24.7	643.5		5 000	35.0	80	71.6	131.7	21.5	41 4	24.6	604.6
50	35.0	8.0	71.6	123.7	22.0	10.0	24.3	643.3		6 000	35.0	80	71.6	132.0	21.0	43.7	23.3	500.1
50	33LU 9E 0	0.0	71.0	123.7	220	10.0	24.0	645.3 645.4		7 000	34.0	0.0	71.0	122.9	21.0	40.7	23.3	339.1 666.0
1 51 52	33.0	0.0	71.0	123.7	22.0	10.0	24./	040.1 640.0		2 000	33.0	0.0	71.0	132.3	21.7	40.7	22.0	000.8 602.4
	33.0	8.0	71.0	123.8	22.0	10.0	24.0	042.9		8 000	33.0	8.0	71.0	131.9	21.9	49.7	21.7	003.4 COT 7
53	33.0	8.U	71.6	123.9	22.0	10.1	24.2	042.5		9 000	33.0	8.U	71.6	131.4	22.0	525	20.9	605./
54	33.U	8.U	71.6	123.8	21.9	10.1	24.4	042.7		10,000	35.0	8.U	71.6	130.9	220	33.1	20.2	6 08 .1
55	35.0	8.0	/1.5	124.0	22.0	10.1	24.0	641.7		11 000	35.0	8.0	/1.6	130.4	22.1	57.1	19.7	610.3
56	35.0	8.0	71.5	124.0	22.0	10.2	24.9	641.7		12 000	35.0	8.0	71.6	129.9	22.1	59.3	19.2	612.6
57	35.0	8.0	/1.5	124.0	21.9	10.2	23.8	641.6		13 000	35.0	8.0	/1.5	129.6	22.2	61.4	18.8	614.2
58	35.0	8.0	71.5	124.0	21.9	10.2	24.8	641.5		14 000	35.0	8.0	71.6	129.3	22.3	63.2	18.4	615.4
59	35.0	8.0	71.5	124.1	21.9	10.3	24.9	641.2		15 000	35.0	8.0	71.6	129.0	22.3	65.1	17.9	617.2
60	35.0	8.0	71.5	124.1	21.9	10.3	24.5	641.0		16 000	35.0	8.0	71.6	128.6	22.3	66.8	17.5	618.7
61	35.0	8.0	71.5	124.1	22.0	10.3	24.0	640.9		17 000	35.0	8.0	71.6	126.8	21.9	70.2	16.0	628.0
62	35.0	8.0	71.5	124.2	21.9	10.4	24.6	640.6		18 000	35.0	8.0	71.6	127.5	22.1	71.1	16.1	624.3
63	35.0	8.0	71.5	124.2	21.9	10.5	24.7	640.4		19 000	35.0	8.0	71.6	128.3	22.5	71.6	16.4	620.4
64	35.0	8.0	71.5	124.2	21.9	10.5	24.9	641.0		20 000	35.0	8.0	71.6	127.9	22.5	73.3	16.2	622.4

MG-009-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 100 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV er (%)	ED (UE)	CV 80 (%)	Fr (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV ar (%)	(31) CC	CV ao (%)	Er (MPa)
1	35.0	10.0	89.8	147.2	19.3	49	27.4	677.7	65	35.0	10.1	89.8	154.1	18.6	10.9	21.6	648.3
2	35.0	10.0	89.7	148.3	19.2	5.5	25.8	672.7	66	35.0	10 1	89.8	154.2	18.6	10 9	21.3	648.0
3	35.0	10.0	89.8	149.9	19.2	6.0	23.5	670.3	67	35.0	10.1	89.8	154.2	18.6	11.0	22.1	648.0
4	35.0	10.0	90.7	140.0	10.4	6.5	23.3	660.4	68	35.0	10.1	89.8	154.2	18.6	11.1	21.7	647.9
5	35.0	10.0	90.9	149.0	19.4	6.0	21.5	660.0	69	35.0	10,1	89.8	154.3	18.5	11,1	21.6	647.0
	33.0	10.0	00.0	149.1	10.4	0.3	20.3	003.0 eez.e	70	35.0	10.1	89.8	154.4	18.6	11.0	21.6	646.6
	33.0	10.0	89.7	149.3	19.5	7.1	20.7	0.100	71	35.0	10.1	89.8	154.4	18.6	11.1	21.5	646.9
	35.0	10.0	89.7	149.6	19.3	1.2	20.8	666.6	72	35.0	10.1	89.8	154.5	18.5	11.2	21.4	646.5
8	35.0	10.0	89.8	149.9	19.3	7.4	21.0	665.9	73	35.0	10.1	89.8	154.6	18.6	11.1	21.4	646.3
9	35.0	10.0	89.8	150.1	19.3	7.5	21.7	664.7	74	35.0	10.1	89.8	154.5	18.5	11.1	21.3	646.3
10	35.0	10.0	89.8	150.3	19.3	1.1	21.3	663.7	75	35.0	10 1	89.8	154.6	18.6	11.2	21.0	645.8
11	35.0	10.0	89.8	150.5	19.2	7.8	21.8	663.0	76	35.0	10.1	89.8	154.5	18.6	11.3	21.0	646 1
12	35.0	10.0	89.8	150.7	19.3	7.9	21.8	662.0	77	35.0	10.1	89.8	154.6	18.6	11.3	20.6	645.7
13	35.0	10.0	89.8	150.8	19.1	8.0	21.5	661.8	78	35.0	10 1	89.8	154.6	18.5	11.3	20.9	645.8
14	35.0	10.0	89.8	150.9	19.2	8.0	21.4	661.4	79	35.0	10 1	89.8	154.7	18.6	11.3	20.8	645.4
15	35.0	10.0	89.8	151.1	19.1	8.1	22.2	660.6	80	35.0	10.1	89.8	154.8	18.6	11.3	20.2	645.1
16	35.0	10.0	89.8	151.1	19.1	8.3	22.2	660.4	81	35.0	10.1	89.8	154.8	18.5	11.4	20.9	645.0
17	35.0	10.0	89.8	151.3	19.1	8.3	22.4	659.9	82	35.0	10.1	89.8	154.6	18.5	11.4	20.9	645.7
18	35.0	10.0	89.8	151.4	19.0	8.4	22.8	659.4	83	35.0	10.1	89.7	154.7	18.5	11.5	21.1	645.4
19	35.0	10.0	89.8	151.5	19.0	8.5	22.8	658.8	84	35.0	10.1	89.8	154.9	18.5	11.4	20.6	644.9
20	35.0	10.0	89.8	151.6	19.0	8.6	22.9	658.5	85	35.0	10 1	89.8	154.9	18.6	11.5	20.4	644.6
21	35.0	10.0	89.8	151.6	18.9	8.6	23.1	658.3	86	35.0	10.1	89.8	155.0	18.4	11.5	20.9	644.6
22	35.0	10.0	89.8	151.8	18.8	8.7	22.9	657.8	97	25.0	10.1	90.9	154.0	10.1	11.5	20.0	644.7
23	35.0	10.0	89.8	151.9	18.9	8.8	23.4	657.2	07 00	35.0	10.1	00.0	154.5	10.5	11.5	20.3	644.3
24	35.0	10.0	89.8	151.8	18.8	8.9	23.1	657.3	00	33.0	10.1	09.0	455.0	10.0	11.3	20.7	044.Z
25	35.0	10.0	89.8	152.0	18.8	8.9	23.3	656.8	89	33.0	10.1	89.8	133.0	18.5	11.0	20.5	014.4
26	35.0	10 1	89.7	151.9	18.8	91	23.4	657.1	90	35.0	10.1	89.8	100.1	18.5	11.6	20.4	643.9
27	35.0	10.0	89.8	152.1	18.8	91	23.6	656 1	91	35.0	10.1	89.8	155.1	18.5	11.6	20.3	643.9
28	35.0	10.1	89.7	152.0	18.8	9.2	23.6	656.5	92	35.0	10.1	89.8	155.2	18.5	11.6	20.5	643.8
20	35.0	10.0	89.8	152.0	18.8	92	23.6	655.7	93	35.0	10.1	89.8	155.1	18.5	11.7	20.5	644.2
30	35.0	10.0	90.9	152.2	18.7	0.2	23.0	655.6	94	35.0	10.1	89.8	155.2	18.5	11.7	20.7	643.3
24	25.0	10.0	90.9	152.5	19.7	0.3	22.0	655.0	95	35.0	10.1	89.8	155.2	18.5	11.8	20.4	643.3
20	35.0	10.0	90.9	152.4	19.9	5.J 0.4	22.5	654.0	96	35.0	10.1	89.8	155.2	18.5	11.8	20.9	643.2
32	33.0	10.0	00.0	132.4	10.0	9.4 0.5	22.0	034.9	97	35.0	10.1	89.8	155.3	18.4	11.8	20.7	643.0
	301.0	10.0	00.0	132.3	10.0	9.0	23.0	054.0	98	35.0	10.1	89.8	155.4	18.4	11.8	20.6	642.9
34	30.0	10.0	89.8	152.0	18.7	9.5	23.3	004.3	99	35.0	10.1	89.8	155.3	18.5	11.9	20.9	643.1
	33.0	10.0	89.8	152.7	18.7	9.6	22.8	653.9	100	35.0	10.1	89.8	155.4	18.4	11.9	20.8	642.3
- 30	35.0	10.0	89.8	152.9	18.7	9.6	23.1	653.0	200	35.0	10.1	89.8	157.2	18.3	14.0	19.5	635.3
37	35.0	10.0	89.8	152.9	18.7	9.7	22.6	653.0	300	35.0	10.1	89.8	158.3	18.2	15.8	18.9	630.8
38	35.0	10.0	89.8	152.8	18.7	9.7	22.4	652.9	400	35.0	10.1	89.8	158.9	18.1	17.2	18.5	628.4
- 39	35.0	10.0	89.8	152.9	18.7	9.8	22.2	652.8	500	35.0	10.1	90.9	150.7	19.1	19.4	17.9	625.2
40	35.0	10.0	89.8	153.0	18.7	9.8	22.1	652.6	600	35.0	10.1	90.9	160.0	10.1	10.4	19.0	624.0
41	35.0	10.0	89.8	153.0	18.7	9.9	22.5	652.7	700	33.0	10.1	09.0 00.0	160.0	10.1	19.0	10.0	624.0
42	35.0	10.0	89.8	153.2	18.8	9.9	22.3	651.4	700	33.0	10.1	09.0	100.5	10.1	20.9	10.0	022.0
43	35.0	10.0	89.8	153.1	18.7	9.9	22.6	651.9	800	35.0	10.1	89.8	160.9	18.1	22.0	18.8	620.7
44	35.0	10.0	89.8	153.1	18.6	10.0	22.2	651.9	900	35.0	10.1	89.8	161.4	18.1	23.0	18.8	618.6
45	35.0	10.0	89.8	153.3	18.7	10.0	22.2	651.4	1 000	35.0	10.1	89.8	161.9	18.1	23.8	19.1	616.9
46	35.0	10_0	89.8	153.4	18.6	10.0	22.1	651.0	2 000	35.0	10.1	89.8	163.4	18.0	32.0	19.0	611.1
47	35.0	10.1	89.7	153.4	18.6	10.2	22.0	650.6	3 000	35.0	10.1	89.8	164.1	18.2	37.7	18.0	608.7
48	35.0	10.1	89.8	153.4	18.6	10.2	21.9	650.8	4 000	35.0	10.1	89.8	164.5	18.3	42.5	17.5	607.3
49	35.0	10.1	89.8	153.4	18.6	10.2	21.8	650.9	5 000	35.0	10.1	89.8	163.9	18.5	46.8	16.9	609.3
50	35.0	10.0	89.8	153.5	18.7	10.2	21.8	650.4	6 000	35.0	10.1	89.8	163.4	18.3	51.2	15.5	611.2
51	35.0	10.1	89.8	153.5	18.6	10.3	21.9	650.5	7 000	35.0	10.1	89.8	162.7	18.5	54.8	15.7	613.7
52	35.0	10.1	89.8	153.6	18.7	10.3	21.9	649.9	8 000	35.0	10.1	89.8	163.1	18.8	56.9	15.6	612.2
53	35.0	10.1	89.8	153.6	18.6	10.4	22.1	649.8	9 000	35.0	10.1	89.8	162.5	18.7	60.3	15.8	614.8
54	35.0	10.1	89.8	153.8	18.6	10.4	21.8	649.4	10 000	35.0	10.1	89.8	162.3	18.9	63.0	15.8	615.5
55	35.0	10.1	89.8	153.9	18.6	10.4	22.0	648.9	11 000	35.0	10.1	89.8	160.7	18.7	67.1	15.8	621.7
56	35.0	10.0	89.8	153.9	18.6	10.4	21.8	648.6	12 000	35.0	10.1	89.8	159.9	18.6	69.9	16.1	624.6
57	35.0	10 1	89.8	153.9	18.6	10.5	22.0	648.7	13 000	35.0	10.1	89.8	159.2	18.7	72.3	15.8	627.5
58	35 0	10 1	89.8	153.9	18.6	10.6	22.0	648.4	14 000	35.0	10.1	89.8	159.0	18.8	74.4	15.5	628.1
59	35.0	10.1	89.9	154.0	18.6	10.6	21.7	648.8	15 000	35.0	10.1	89.8	159.1	18.8	76.4	15.0	627.9
60	35.0	10.1	89.8	154.0	18.6	10.6	21.8	648.5	16 000	35.0	10.1	89.8	159.1	18.9	78.1	14.9	627.6
61	35.0	10.1	89.8	154.0	186	10.7	21.0	648.5	17 000	35.0	10.1	89.8	158.8	19.1	79.9	14.8	628.9
60	35.0	10.1	90.0	154.0	19.6	10.7	21.0	640.3	18 000	35.0	10.1	80.9	159.0	10.7	81.3	14.5	629.5
63	35.0	10.1	50.9	154.1	18.6	10.7	∠1.8 21.6	647.0	19,000	35.0	10.1	50.0 89.8	150.5	19.2	92.3	14.2	626.9
64	35.0	10.1	00.0	154.1	10.0	10.0	21.0	647.0	20,000	33.0	10.1	00.0 00.0	150.9	10.4	02.J 02.C	14.0	697.9
04	33.U	10,1	69.8	134.1	18.0	10.8	∠1.8	047.8	20 000	33.0	10.1	89.8	139.3	19.4	83.0	14.0	027.2

MG-009-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 80 kPa

N (cycles)	03 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	EF (µE)	CV ɛr (%)	(Jac) (मुझ	CV ɛp (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	EL (HE)	CV ɛr (%)	(34) q3	CV ɛp (%)	Er (MPa)
1	70.0	8.0	71.5	83.4	38.3	22.7	27.0	953.3	65	70.0	8.0	71.5	82.8	38.5	27.9	22.0	961.3
2	70.0	8.U 8.0	/1.5 71.5	83.9	38.0	23.6	25.9 25.4	947.4	67	70.0	8.U 8.0	71.6	82.7	38.6	28.0	22.2	962.2
4	70.0	8.0	71.5	84.0	37.9	24.1	25.4	946.4	68	70.0	80	71.6	u∠.u 82.8	38.6	20.0	22.2	961.9
5	70.0	8.0	71.5	84.1	38.0	24.7	24.7	945.6	69	70.0	8.0	71.6	82.7	38.5	28.0	22.1	962.3
6	70.0	8.0	71.5	84.1	37.9	24.9	24.5	945.9	70	70.0	8.0	71.6	82.7	38.5	28.0	22.0	963.1
7	70.0	8.0	71.5	84.1	37.9	25.1	24.4	945.9	71	70.0	8.0	71.6	82.7	38.5	28.1	22.0	962.7
8	70.0	8.0	71.5	83.9	38.0	25.3	24.1	947.9	72	70.0	8.0	71.5	82.7	38.5	28.1	22.0	962.6
9	70.0	0.8	71.0	84.U 02.0	37.9	25.4	24.1	947.5	73	70.0	8.U 9.0	71.0	82.1	- 38.5 29.6	28.1	ZZ.1	962.3
11	70.0	0.U 8.0	71.0	63.0 83.0	38.1	25.0	23.9	949.5	75	70.0	0.U 8.0	71.0	0Z.1 82.8	38.4	20.1	21.9	902.5
12	70.0	8.0	71.5	83.8	38.0	25.8	23.8	949.1	76	70.0	8.0	71.6	82.7	38.4	28.2	22.2	962.9
13	70.0	8.0	71.6	83.8	38.1	26.0	23.8	949.5	77	70.0	8.0	71.6	82.7	38.5	28.2	22.2	962.6
14	70.0	8.0	71.5	83.8	38.1	26.0	23.9	948.8	78	70.0	8.0	71.6	82.6	38.4	28.2	22.2	964.1
15	70.0	8.0	71.5	83.8	38.0	26.1	23.8	949.4	79	70.0	8.0	71.6	82.6	38.4	28.3	22.3	964.4
16	70.0	8.0	/1.5	83.8	38.1	26.2	23.7	949.8	80	70.0	0.8	/1.6	82.7	38.4	28.3	22.3	963.6
17	70.0	8.U 8.0	71.5	83.7 83.7	38.1 39.1	20.3 26.4	23.7	950.0	82	70.0	8.0	71.0	82.0 82.5	38.4	28.3 29.3	22.3	904.7
19	70.0	80	71.5	83.6	38.0	26.4	23.0	951.6	83	70.0	80	71.5	826	38.4	28.3	22.3	963.5
20	70.0	8.0	71.5	83.5	38.2	26.5	23.6	952.3	84	70.0	8.0	71.6	82.5	38.4	28.3	22.3	964.4
21	70.0	8.0	71.5	83.6	38.1	26.5	23.5	951.8	85	70.0	8.0	71.6	82.6	38.5	28.3	22.2	964.2
22	70.0	8.0	71.5	83.6	38.1	26.6	23.4	951.8	86	70.0	0.8	71.6	82.6	38.4	28.3	22.2	964.5
23	70.0	8.0	71.6	83.5	38.2	26.6	23.6	952.8	87	70.0	8.0	71.6	82.7	38.5	28.3	22.3	963.1
24	70.0	8.0	/1.5	83.5	38.2	26.7	23.5	952.9	88	70.0	0.8	/1.6	82.6	38.5	28.3	22.1	963.8
25	70.0	0.8 9.0	71.5	83.5 93.5	38.3 39.2	20.8	23.3	953.1 052.0	89	70.0	8.U 9.0	71.6	82.0 92.6	- 38.5 29 A	28.4	22.2	963.9
20	70.0	8.0	71.5	83.4	38.2	26.0	23.2	957.9 957.7	90	70.0	8.0	71.0	82.5	38.4	20.4	22.2	
28	70.0	80	71.6	83.4	38.2	26.9	23.2	953.8	92	70.0	80	71.6	82.6	38.4	28.4	22.3	964.4
29	70.0	8.0	71.6	83.4	38.1	27.0	23.4	954.1	93	70.0	8.0	71.6	82.6	38.6	28.4	22.0	964.2
30	70.0	8.0	71.5	83.3	38.2	27.0	23.3	955.1	94	70.0	8.0	71.6	82.6	38.4	28.4	22.1	964.6
31	70.0	8.0	71.5	83.3	38.3	27.1	23.2	954.9	95	70.0	0.8	71.6	82.6	38.6	28.5	22.1	963.8
32	70.0	8.0	71.6	83.3	38.4	27.1	23.0	955.6	96	70.0	8.0	71.6	82.6	38.6	28.5	22.1	964.4
33	70.0	0.8	/1.6	83.3	38.5	27.1	23.0	956.0	97	70.0	8.0	/1.6	82.5	38.5	28.5	22.2	964.7
34	70.0	0.8 9.0	71.0	83.Z 83.2	38.3 39.3	21.2	23.1 93.1	950.8	98	70.0	8.U 8.0	71.0	82.5 92.5	38.5	28.5	ZZ.1 22.1	905.0
36	70.0	80	71.0	83.2	383	27.2	23.1	956.4	100	70.0	80	71.0	82.5	386	20.5	22.1	965.8
37	70.0	8.0	71.5	83.1	38.4	27.3	23.0	957.4	200	70.0	8.0	71.6	81.9	38.2	29.5	22.7	971.9
38	70.0	8.0	71.6	83.1	38.4	27.4	23.0	957.7	300	70.0	8.0	71.6	81.7	38.1	30.0	22.2	974.3
39	70.0	8.0	71.6	83.1	38.3	27.4	22.9	958.0	400	70.0	8.0	71.6	81.6	38.2	30.5	22.1	976.6
40	70.0	8.0	71.6	83.1	38.4	27.4	22.8	957.8	500	70.0	8.0	71.6	81.4	38.0	30.9	22.2	978.8
41	70.0	8.0	71.6	83.2	38.4	27.4	22.8	957.0	600	70.0	8.0	71.6	81.3	38.0	31.3	22.5	979.2
42	70.0	8.U 9.0	/1.5 71.6	83.1	38.3	27.4	22.7	957.4	200	70.0	8.0	71.6	81.2	38.0	31.5	22.5	980.6
43	70.0	0.U 9.0	71.0	0-0.1 9-3.1	30.3 39.3	21.4	22.1	957.0	000	70.0	0.U 8.0	71.0	01.1 91.1	38.0	32.0	22.4	901.7
44	70.0	80	71.6	83.1	38.4	27.5	22.7	958.1	1 000	70.0	80	71.6	80.9	38.0	32.0	22.3	984.1
46	70.0	8.0	71.6	82.9	38.6	27.5	22.4	959.8	2 000	70.0	8.0	71.6	80.6	38.2	33.9	20.9	988.8
47	70.0	8.0	71.6	83.0	38.6	27.5	22.4	958.5	3 000	70.0	8.0	71.6	80.0	38.3	35.2	20.8	996.4
48	70.0	8.0	71.6	83.0	38.4	27.6	22.4	958.6	4 000	70.0	8.0	71.6	79.4	38.3	36.4	20.5	1 002.9
49	70.0	8.0	71.6	83.0	38.4	27.6	22.3	959.6	5 000	70.0	8.0	71.6	79.0	38.4	37.5	20.4	1 008.0
50	70.0	0.8	71.6	83.1	38.5	27.6	22.2	958.2	6 000	70.0	8.0	71.6	78.6	38.4	38.5	20.5	1 013.7
52	70.0	0.U 9.0	71.0	63.U 83.0	30.4	21.0	22.4	956.9	8.000	70.0	0.U 9.0	71.0	77.9	30.0	39.Z 40.2	20.5	1 017.0
53	70.0	80	71.6	83.0	38.4	27.7	22.3	959.6	9,000	70.0	80	71.6	77.5	38.6	40.2	20.2	1 025.0
54	70.0	8.0	71.6	83.0	38.4	27.7	22.3	959.5	10 000	70.0	8.0	71.6	77.4	38.7	41.8	20.1	1 029.5
55	70.0	8.0	71.6	83.0	38.5	27.7	22.2	959.4	11 000	70.0	8.0	71.6	77.1	38.8	42.6	20.2	1 0 3 2.4
56	70.0	8.0	71.6	82.9	38.4	27.7	22.1	960.8	12 000	70.0	8.0	71.6	76.7	38.8	43.3	20.2	1 038.0
57	70.0	8.0	71.6	82.8	38.5	27.8	22.2	961.8	13 000	70.0	8.0	71.6	76.5	38.8	44.0	20.3	1 040.8
58	70.0	8.0	71.6	82.9	38.5	27.8	22.3	960.8	14 000	70.0	8.0	71.6	76.2	38.9	44.7	19.9	1 045.1
59	70.0	8.U 9.0	/1.6 74 e	82.8	38.4	27.8	22.2	961.0 060.4	15 000	70.0	8.U 9.0	/1.6 74 e	/6.1 75.0	38.9	45.2 AE 7	19.9	104/.1
61	70.0	0.U 8 N	71.0 71.6	02.1 82.9	30.4 3.9.1	27.9 29.0	22.4 99.7	502.4 061.0	17 000	70.0 70.0	0.U 8 N	71.0 71.6	75.6	30.9 30.0	40.1 Ar 2	19.9	1 049.0
62	70.0	80	71.6	82.8	38.4	28.0	22.5	961.7	18 000	70.0	80	71.6	75.4	39.0	46.8	19.8	1 055 6
63	70.0	8.0	71.5	82.8	38.6	27.9	22.2	961.2	19 000	70.0	8.0	71.6	75.1	39.1	47.4	19.8	1 060.9
64	70.0	8.0	71.6	82.7	38.5	27.9	22.1	962.6	20 000	70.0	8.0	71.6	74.9	39.1	47.9	19.8	1 063.1

MG-009-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 110 kPa

M (midloc)	ረሳ በሀገላን	ado (kDa)	odr (kDa)	er (ue)	(%) er (%)	en (uc)	(11 cp. (94)	ErAUDa	M (midloc)	ረሳ በሀገላን	ado (kDa)	odr (kDa)	er (ue)	(%) er (%)	en (ue)	(%) (m, (%))	Er (MDa)
IN (cycles)	UU (KF a)			(34) 13	CV EI (70)	ះជា (រាន)	CV εμ (70)		IN (Cycles)	U3 (KFa)	000 (KFa)		(34) 13	CV EI (70)	ဆုရှားမှု	τνεμ (πο)	LINNEAU
1	70.0	11.0	98.4	100.1	32.2	4./	30.8	1 093.4	65	70.0	11.0	98.4	103.0	31.6	1.1	28.7	1 062.5
2	70.0	11.0	98.4	100.9	32.0	5.0	30.0	1 084.0	66	70.0	11.0	98.4	103.1	31.5	7.7	28.6	1 061.3
3	70.0	11.0	98.4	101.1	31.9	52	30.3	1.081.5	67	70.0	11.0	98.4	103 1	31.6	77	28.6	1.062.0
	70.0	11.0	00.1	404.4	31.0	5 <u>-</u>	10 E	1070.6	60	70.0	11.0	00.4	403.4	31.0 14 E	77	00 E	1 060 0
4	70.0	11.0	90.4	101.4	51.9	5.4	30.5	1070.0	00	70.0	11.0	90.4	105.1	51.5	1.1	20.0	1002.0
5	70.0	11.0	98.4	101.5	32.0	5.5	29.8	1078.1	69	70.0	11.1	98.4	103.2	31.6	1.1	28.5	1 061.4
6	70.0	11.0	98.4	101.6	32.0	5.6	30.5	1 076.5	70	70.0	11.1	98.5	103.2	31.5	7.7	28.7	1 061.0
7	70.0	11.0	98.4	101 7	32.0	57	30.2	10755	71	70.0	11.0	98.4	103 1	316	77	28.8	1 061 7
9	70.0	11.0	0.9.4	101.8	32.0	5.9	30.4	1 074 4	72	70.0	11.1	09.4	103.1	31.5	7.9	29.5	1 061 5
U O	70.0	11.0	30.4	101.0	32.0	5.0	30.4	1074.4	70	70.0	11.1	30.4	100.1	31.3	7.0	20.5	1 001.5
9	70.0	11.0	98.4	101.9	32.0	5.9	30.5	10/4.2	13	70.0	11.0	98.4	103.2	31.6	1.8	28.0	1 060.6
10	70.0	11.0	98.4	102.0	31.9	6.0	30.5	1 072.8	74	70.0	11.1	98.4	103.3	31.4	7.8	28.2	1 060.0
11	70.0	11.0	98.4	102.0	32.0	61	30.3	10729	75	70.0	11.1	98.4	103.2	316	78	287	1 061 2
12	70.0	11.0	0.9.4	102.1	31.0	6.2	30.4	1 071 8	76	70.0	11.1	09.5	103.2	31.5	7.9	29.0	1 060 0
12	70.0	11.0	90.4	102.1	51.9	02	30.4	1071.0	10	70.0	11.1	90.J	10.5 2	J1.J	7.0	20.9	1 000.9
13	70.0	11.0	98.4	102.1	31.9	62	30.1	10/1.4		70.0	11.0	98.4	103.3	31.5	1.8	28.0	1 059.9
14	70.0	11.0	98.4	102.1	31.9	6.3	30.6	1 071.5	78	70.0	11.1	98.4	103.2	31.5	7.8	28.7	1 060.8
15	70.0	11.0	98.4	102.2	31.9	64	30.0	10711	79	70.0	11.0	98.4	103.3	316	78	28.4	1 060 1
16	70.0	11.0	0.9.4	102.2	31.9	6.4	30.7	1 070 4	80	70.0	11.1	09.5	103.3	31.4	70	28.6	1 050 0
47	70.0	44.0	00.4	400.0	34.0	0.4	30.1 20.7	4 070 5	00	70.0	44.4	00.0	403.4	34.5	7.0	20.0	4 050.0
1 17	70.0	11.0	98.4	102.2	31.8	0.5	30.5	1070.5	81	70.0	11.1	98.4	103.4	31.5	7.9	28.0	1 059.1
18	70.0	11.0	98.4	102.3	31.8	6.5	30.3	1 069.7	82	70.0	11.1	98.5	103.3	31.6	7.9	28.4	1 060.1
19	70.0	11.0	98.4	102.4	31.8	6.5	30.3	1 069.0	83	70.0	11.1	98.4	103.3	31.6	7.9	28.5	1 059.6
20	70.0	11.0	085	102.4	31.8	66	30.2	1 069 0	84	70.0	11.1	08.4	103.4	315	79	28.4	1 058 5
20	70.0	44.0	00.4	400.4	24.0	0.0	20.2	1 000.0	01	70.0	44.4	00.4	402.1	24.5	7.0	20.1	4 050.7
Z1	70.0	11.0	98.4	10Z.4	31.8	0.0	30.Z	1.008.0	65	70.0	11.1	98.4	103.3	31.5	7.9	28.3	1.059.7
22	70.0	11.0	98.4	102.5	31.9	6.6	30.0	1 068.3	86	70.0	11.1	98.5	103.3	31.5	7.9	28.1	1 060.5
23	70.0	11.0	98.4	102.4	31.8	6.7	30.0	1 068.4	87	70.0	11.1	98.4	103.4	31.5	7.9	28.3	1 059.4
24	70.0	11.0	98.4	102.5	31.8	67	29.8	1068.2	88	70.0	11 1	98.4	103 4	31.5	8.0	28.0	1 059 3
25	70.0	11.0	00.1	102.5	21.0	6.9	20.4	1.067.0	00	70.0	11.1	09.4	102.4	21.4	8.0	20.0	1 050.0
23	70.0	11.0	90.4	102.5	51.0	0.0	29.4	1007.9	09	70.0	11.1	90.4	105.4	51.4	0.0	20.9	1059.1
26	70.0	11.0	98.5	102.5	31.8	6.8	29.5	1 067.7	90	70.0	11.1	98.4	103.4	31.4	8.0	28.8	1 059.0
27	70.0	11.0	98.5	102.5	31.8	6.8	28.9	1 068.0	91	70.0	11.1	98.4	103.3	31.5	8.0	28.6	1 059.3
28	70.0	11.0	98.4	102.7	317	69	29.2	1 065 7	92	70.0	11 1	98.4	103.4	31.6	80	28.8	1 058 5
20	70.0	11.0	00.1	102.1	21.0	6.0	20.2	1 000.1	01	70.0	11.1	00.4	102.1	24.5	0.0	20.0	1 050.0
29	70.0	11.0	90.4	102.0	51.0	0.9	29.1	1 000.2	95	70.0	11.1	90.4	105.5	51.5	0.0	20.4	1059.4
30	70.0	11.0	98.4	102.6	31.8	6.9	28.9	1 066.2	94	70.0	11.1	98.5	103.4	31.4	8.0	28.1	1 058.7
31	70.0	11.0	98.4	102.7	31.8	7.0	29.3	1 066.0	95	70.0	11.1	98.4	103.4	31.5	8.0	28.4	1 058.6
32	70.0	11.0	98.4	102.6	317	70	29.5	1 066 8	96	70.0	11 1	98.4	103.4	31.5	81	28.2	1 058 5
11	70.0	11.0	00.1	102.0	24.7	7.0	20.0	1 000.0	07	70.0	44.4	00.4	100.1	24.5	0.1	00.0	1 050.0
33	70.0	11.0	90.4	102.0	51.7	7.0	29.0	1 000.7	97	70.0	11.1	90.4	103.4	51.5	0.0	20.2	1000.2
34	70.0	11.0	98.5	102.6	31.7	7.1	29.7	1 066.7	98	70.0	11.1	98.5	103.4	31.5	8.1	28.5	1 059.3
35	70.0	11.0	98.5	102.7	31.6	7.1	29.5	1 066.2	99	70.0	11.1	98.4	103.5	31.5	8.1	28.2	1 057.5
36	70 0	11.0	98.4	102 7	317	71	29.2	1 065 7	100	70 0	11.1	98.4	103 4	314	81	28.6	1 058 2
37	70.0	11.0	09.5	102.7	317	7.1	28.8	1.065.8	200	70.0	11.1	0.9.4	103.0	31.4	87	27 A	1 054 1
51	70.0	11.0	30.5	102.7	51.7	7.1	20.0	1 005.0	200	70.0	11.1	30.4	105.5	51.4	0.7	21.4	1054.1
- 38	70.0	11.0	98.4	102.7	31.6	72	29.5	1.065.7	300	70.0	11.1	98.5	104.2	31.4	92	26.3	1 051.1
39	70.0	11.0	98.4	102.8	31.6	72	29.1	1 064.8	400	70.0	11.1	98.4	104.6	31.3	9.6	26.3	1 047.2
40	70.0	11.0	98.5	102.8	31.6	72	29.1	1 064.9	500	70.0	11.1	98.4	104.8	31.2	9.9	26.8	1 0 4 4.8
A1	70.0	11.0	08.4	102.8	31.6	72	20.0	1 064 6	003	70.0	11.1	08.4	105.1	313	10.2	26.6	1 0/2 1
40	70.0	11.0	00.4	102.0	31.0	72	20.0	1 065 0	700	70.0	11.1	00.4	105.1	31.3	10.2	20.0	1040.2
42	70.0	11.0	96.4	102.8	31.7	1.3	29.0	1005.0	700	70.0	11.1	96.4	105.3	31.3	10.6	25.8	1040.3
43	70.0	11.0	98.4	102.8	31.6	7.3	29.4	1 064.5	800	70.0	11.1	98.4	105.4	31.2	10.9	25.8	1 038.8
44	70.0	11.0	98.4	102.8	31.7	7.3	29.0	1 064.8	900	70.0	11.1	98.5	105.5	31.3	11.2	25.9	1 038.3
45	70.0	11.0	98.4	102.9	31.6	73	28.8	1 063 7	1 000	70.0	11 1	98.5	105.7	31.3	11.5	25.1	1 0 3 6 4
46	70.0	11.0	Q9. A	102.8	31.6	73	20.0	1.065.1	2 000	70.0	11.1	0.9.5	106.3	31.1	13.0	25.7	1 030 0
47	70.0	11.0	00.4	102.0	31.0	7.4	23.0	1003.1	2 000	70.0	44.4	50.5 00 E	100.5	31.1	45.7	23.1	1 0 0 0 0
41	10.0	11.0	5.0e	102.8	31.0	1.4	29.0	1004.9	3000	10.0	11.1	C.DC	0.001	31.0	15.7	23.Z	1025.0
48	70.0	11.0	98.5	102.9	31.7	7.4	29.0	1 063.8	4 000	70.0	11.1	98.5	107.1	31.1	17.1	22.4	1 023.1
49	70.0	11.0	98.4	102.9	31.6	7.4	29.4	1 064.5	5 000	70.0	11.1	98.5	106.5	31.3	18.7	20.2	1 028.9
50	70.0	11.0	98.4	102.9	31.6	74	29.2	1 064 1	000.a	70.0	11 1	98.5	106.2	31.3	20.1	19.6	1.031.6
E 4	70.0	11.0	00.5	102.5	34.7	7.4	20.2	1004.1	7 000	70.0	44.4	00.5	105.0	34.3	20.1	10.4	1 031.0
51	70.0	11.0	90.0	102.9	31.7	1.4	20.9	1004.3	1 1000	70.0	11.1	50.5	100.9	31.3	21.3	10.4	1 U34.Z
52	/0.0	11.0	98.5	102.8	31.6	1.5	29.6	1064.9	8000	/0.0	11.1	98.5	105.7	31.3	22.5	18.7	1 036.5
53	70.0	11.0	98.5	102.9	31.6	7.5	29.2	1 064.7	9 000	70.0	11.1	98.5	105.4	31.3	23.5	19.1	1 039.2
54	70.0	11.0	98.4	103.0	31.6	75	29.7	1 062 9	10 000	70.0	11 1	98.5	105.2	31.3	24.5	18.6	1 041 2
55	70.0	11.0	0.0	102.0	316	76	20.6	1.064.0	11 000	70.0	11.1	0.9.5	105.1	31.4	25 A	19.6	1 042 4
55	70.0	11.0	30.4	102.9	31.0	7.0	23.0	1004.0	40.000	70.0	44.4	30.J	100.1	31.4	20.4	10.0	1042.4
56	/0.0	11.0	98.4	102.9	31.6	1.6	29.5	1 063.8	12,000	/0.0	11.1	98.5	104.9	31.4	26.3	17.9	1 044.0
57	70.0	11.0	98.4	102.9	31.6	7.6	29.9	1 064.2	13 000	70.0	11.1	98.5	104.7	31.3	27.1	17.7	1 046.3
58	70.0	11.0	98.5	103.0	31.6	7.6	29.7	1 062.9	14 000	70.0	11.0	98.5	104.4	31.7	28.1	17.7	1 0 4 9.8
50	70.0	11.0	QR 4	103.0	317	76	20.3	1.063.0	15,000	70.0	11.0	0.8 5	103.8	31.2	20.5	10.1	1.055.4
60	70.0	14.0	06.4	103.0	01.1 04 E	76	20.0	1 060 1	16 000	70.0	11.0	00.5	100.0	34.4	20.0	20.4	1 000.4
00	10.0	11.0	90.4	103.0	31.5	1.0	29.3	1002.3	10000	10.0	11.0	C.DC	103.3	31.1	-0.0	20.4	1 000.1
61	70.0	11.0	98.4	103.0	31.6	7.6	29.0	1 062.3	17 000	70.0	11.0	98.5	103.1	31.0	31.4	21.1	1 061.9
62	70.0	11.0	98.4	103.0	31.5	7.6	28.9	1 062.7	18 000	70.0	11.0	98.5	102.9	31.3	32.2	20.7	1 064.9
63	70.0	11.0	98.4	102.9	31.5	7.6	29.0	1 063 6	19.000	70.0	11.0	98.5	102.8	31.3	327	20.6	1 065 8
6.0 A.0	70.0	11.0	00.4	102.0	346	76	20.0	1 062 0	20,000	70.0	11.0	09.5	109.1	24.4	237	24.0	1 079 1
04	10.0	11.0	30.4	10.5.0	J1.0	7.0	29.Z	1.002.0	20 000	10.0	11.0	30.J	102.1	J1.4	JJ.1	Z1.Z	1075.1

MG-009-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 140 kPa

N (cycles)	03 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	EL (ME)	CV εr (%)	ध्र (µ£)	CV ερ (%)	Er(MPa)	N (cycles)	03 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	EL (HE)	CV εг (%)	ध्र (भ्रह)	CV ερ (%)	Er (MPa)
1	70.0	14.0	125.3	123.8	26.7	4.2	35.5	1 125.0	65	70.0	14.0	125.4	128.2	26.2	7.7	26.5	1 087.4
2	70.0	14.0	125.3	124.8	26.6	4.5	35.4	1 116.1	66	70.0	14.0	125.3	128.2	26.4	7.8	26.7	1 086.9
3	70.0	14.0	125.4	125.2	26.4	4.8	34.4	1 113.1	67	70.0	14.1	125.3	128.2	26.3	7.8	26.9	1 087.3
4	70.0	14.0	125.4	125.3	26.5	5.0	34.0	1 112.0	68	70.0	14.0	125.4	128.2	26.3	7.8	27.2	1 087.8
5	70.0	14.0	125.3	125.5	26.4	52	34.0	1 109.3	69	70.0	14.1	125.4	128.2	26.3	7.9	27.1	1 087.5
6	70.0	14.0	125.3	125.8	26.5	52	33.5	1 107.2	70	70.0	14.0	125.4	128.3	26.4	7.8	26.7	1 087.1
	70.0	14.0	125.4	126.0	26.5	5.3	32.0	1 106.1		70.0	14.0	125.4	128.4	26.3	1.1	26.8	1 085.5
8	70.0	14.0	123.4	120.0	20.3	5.4 E E	32.3	1 105.7	12	70.0	14.1	123.3	126.0	20.3	1.1	20.0	1 084.9
10	70.0	14.0	120.4	120.2	20.0	5.5	20.0	1 104.2	74	70.0	14.0	123.4	120.0	20.5	7.0	20.9	1.004.0
11	70.0	14.0	120.4	120.4	20.5	5.0	30.9	1 102.7	75	70.0	14.0	123.4	120.0	20.4	77	20.4	1 004.0
12	70.0	14.0	12.5.4	120.4	26.5	5.8	30.6	1 102.1	76	70.0	14.1	12.5.4	120.7	20.3	77	26.2	1 0005.5
13	70.0	14.0	125.4	120.5	26.5	5.0	30.0	1 101.7	77	70.0	14.1	125.4	120.0	20.3	77	26.3	1 002.3
14	70.0	14.0	125.4	126.7	26.5	60	29.7	1 100 5	78	70.0	14.0	125.4	128 7	26.3	7.8	26.2	1 083 1
15	70.0	14.0	125.5	1267	26.5	60	29.5	1 100 3	79	70.0	14.0	125.5	128.8	26.3	77	26.2	1 082 9
16	70.0	14.0	125.4	126.8	26.6	6.1	28.6	1 099.3	80	70.0	14.1	125.4	128.7	26.2	7.8	26.5	1 083.3
17	70.0	14.0	125.4	126.8	26.6	6.1	28.4	1 098.9	81	70.0	14.0	125.4	128.8	26.3	7.9	26.4	1 082.7
18	70.0	14.0	125.4	127.0	26.6	6.2	28.0	1 097.8	82	70.0	14.1	125.3	128.8	26.2	7.9	26.4	1 082.1
19	70.0	14.0	125.4	126.9	26.5	6.2	27.9	1 098.0	83	70.0	14.1	125.4	128.8	26.2	7.8	26.2	1 082.5
20	70.0	14.0	125.4	127.0	26.5	6.3	28.1	1 097.8	84	70.0	14.1	125.4	128.8	26.2	7.8	26.1	1 082.2
21	70.0	14.0	125.4	127.1	26.6	6.4	28.1	1 097.0	85	70.0	14.1	125.3	128.9	26.2	7.8	26.2	1 081.8
22	70.0	14.0	125.3	127.0	26.5	6.4	28.0	1 097.0	86	70.0	14.0	125.4	128.9	26.2	7.8	25.9	1 081.7
23	70.0	14.0	125.4	127.1	26.5	6.6	28.0	1 097.2	87	70.0	14.0	125.3	129.0	26.3	7.8	25.8	1 080.2
24	70.0	14.0	125.4	127.2	26.5	6.7	27.8	1 096.5	88	70.0	14.1	125.4	129.0	26.2	7.8	26.2	1 080.8
25	70.0	14.0	125.4	127.2	26.4	6.7	28.3	1 096.2	89	70.0	14.1	125.3	129.0	26.2	7.9	26.6	1 080.1
26	70.0	14.0	125.4	127.4	26.4	6.7	28.1	1 094.3	90	70.0	14.1	125.4	129.0	26.2	7.9	26.5	1 081.1
21	70.0	14.0	125.4	127.4	26.4	6.7	28.0	1 094.2	91	70.0	14.1	125.4	129.0	26.2	7.9	26.8	1 081.2
28	70.0	14.0	125.4	127.4	26.5	6.8	20.5	1094.2	92	70.0	14.1	125.4	128.9	26.2	7.9	20.0	1 081.5
29	70.0	14.0	123.4	127.5	20.4	6.0 9.3	20.9	1 094.0	93	70.0	14.1	123.4	129.0	20.3	0.0	20.4	1.080.7
31	70.0	14.0	120.4	127.5	20.4	0.0	20.7	1 093.1	94	70.0	14.1	123.4	129.0	20.2	8.1	20.2	1 080.9
32	70.0	14.0	125.4	127.5	20.4	69	27.5	1 093.5	95	70.0	14.1	12.5.4	120.5	20.2	0.1 8.0	26.6	1 002.1
33	70.0	14.0	125.4	127.7	26.3	69	27.0	1 091 8	97	70.0	14.1	125.4	129.0	26.2	8.0	26.0	1 080.8
34	70.0	14.0	125.4	127.7	26.4	69	27.0	1 092 1	98	70.0	14.1	125.3	129.0	26.2	81	26.5	1 080 5
35	70.0	14.0	125.4	127.7	26.4	6.9	26.8	1 092.1	99	70.0	14.1	125.3	129.1	26.2	8.1	26.5	1 080.0
36	70.0	14.0	125.3	127.8	26.3	7.0	26.7	1 090.4	100	70.0	14.1	125.4	129.1	26.2	8.1	26.6	1 080.4
37	70.0	14.0	125.4	127.8	26.4	7.0	26.6	1 091.5	200	70.0	14.1	125.4	130.0	26.1	9.1	25.4	1 072.7
38	70.0	14.0	125.4	127.8	26.4	7.0	26.5	1 090.4	300	70.0	14.1	125.4	130.5	26.0	10.0	25.7	1 068.7
39	70.0	14.0	125.4	127.8	26.4	7.1	26.6	1 091.3	400	70.0	14.1	125.4	131.4	25.9	10.3	25.0	1 061.3
40	70.0	14.0	125.4	128.0	26.3	7.1	26.9	1 089.9	500	70.0	14.1	125.4	131.5	25.8	11.1	25.8	1 060.5
41	70.0	14.0	125.4	127.8	26.3	72	26.3	1 090.9	600	70.0	14.1	125.4	132.1	25.9	11.1	25.7	1 055.3
42	70.0	14.0	125.4	127.7	26.3	72	26.7	1 091.5	700	70.0	14.1	125.4	132.5	25.8	11.6	25.9	1 052.9
43	70.0	14.0	125.4	127.9	26.3	7.3	26.6	1 090.6	800	70.0	14.1	125.4	132.7	25.8	12.0	25.3	1 050.6
44	70.0	14.0	125.4	127.8	26.4	1.4	26.4	1 091.2	900	70.0	14.1	125.4	132.7	25.7	12.5	25.5	1 050.6
45	70.0	14.1	125.3	127.9	26.3	1.3	20.7	1 090.2	1 000	70.0	14.1	125.4	132.9	25.7	13.0	25.3	1 049.6
40	70.0	14.0	123.4	127.9	20.4	7.9	20.Z	1 089.8	2 000	70.0	14.1	123.4	133.0	20.4 25.4	10.4	24.7	1.048.2
47	70.0	14.0	123.4 125.4	120.0	∠0.4 26 3	7.A	23.1 25.4	1009.1	1 2 000	70.0	14.1	120.4 125.4	133.0	20.4 25.3	19.4	20.0 21 3	1042.3
40	70.0	14.0	12.5.4	120.1	26.3	7.4	25.4	1 089 3	5 000	70.0	14.1	12.5.4	134.0	25.3	21.7	10.3	1 040.4
50	70.0	14.0	125.4	128.0	26.3	7.4	26.2	1 088 9	6,000	70.0	14.1	125.4	134.8	25.6	25.6	17.2	1 034 4
51	70.0	14.0	125.4	128.0	26.4	7.5	26.2	1 089 5	7 000	70.0	14.1	125.4	134.4	25.4	27.8	17.4	1 037 7
52	70.0	14.0	125.3	128.0	26.4	7.5	26.1	1 088.9	8 000	70.0	14.1	125.4	133.3	25.4	30.1	17.7	1 046.3
53	70.0	14.0	125.4	128.1	26.3	7.6	26.6	1 089.0	9 000	70.0	14.1	125.4	134.1	25.8	30.9	15.5	1 039.5
54	70.0	14.0	125.4	128.1	26.3	7.5	26.4	1 088.8	10 000	70.0	14.1	125.4	135.1	25.9	31.8	14.2	1 032.3
55	70.0	14.0	125.4	128.0	26.3	7.6	26.4	1 089.1	11 000	70.0	14.1	125.4	135.8	26.0	32.8	14.0	1 027.3
56	70.0	14.0	125.4	128.0	26.2	7.6	27.0	1 089.3	12 000	70.0	14.1	125.4	136.4	26.1	33.8	13.5	1 022.6
57	70.0	14.1	125.3	127.9	26.3	7.7	27.0	1 090.0	13 000	70.0	14.1	125.4	136.4	26.2	35.0	13.4	1 022.6
58	70.0	14.0	125.4	128.1	26.2	7.6	27.2	1 088.8	14 000	70.0	14.0	125.4	136.3	26.2	36.2	13.3	1 023.0
59	70.0	14.0	125.4	128.0	26.3	7.7	26.8	1 088.8	15 000	70.0	14.0	125.4	136.1	26.2	37.4	13.3	1 024.6
60	70.0	14.0	125.4	128.0	26.3	1.7	27.5	1 089.7	16 000	70.0	14.1	125.4	135.9	26.2	38.5	13.2	1 026.3
61	70.0	14.0	125.3	128.0	26.3	(.7	27.1	1 088.7	17 000	70.0	14.1	125.4	135.7	26.2	39.7	13.0	1 028.0
62	70.0	14.0	125.4	128.2	26.3	(.]	26.7	1 087.8	18 000	70.0	14.1	125.4	135.4	26.1	40.9	12.9	1 030.0
63	70.0	14.0	125.4	128.1	26.3	1.1	27.0	1088.6	19 000	70.0	14.1	125.4	135.1	26.2	41.9	12.8	1 032.3
04	10.0	14.0	1ZƏ.4	128.2	Z0.3	1.1	21.0	1.1801	20 000	10.0	14.1	123.4	134.8	20.2	42.9	12.0	1 034.5

MG-009-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 170 kPa

N (cyclos)	of (kDa)	ado (kDa)	odr (kDa)	er (ue)	CV cr (%)	en (uc)	CV co /04)	Er M Da)	M (eveloc)	of (PDa)	ado (kDa)	odr (kDa)	er (ue)	CV cr (%)	co (uc)	CV co /%)	Er MDa)
In (cycles)	70.0	47.0		- τημε) 		գետներ				70.0	47.0	450.2	- τημε) 470.4		- τρ. (με) - τε	Ον αρ (λ)	40744
1	70.0	17.0	152.3	154.1	23.7	3.6	34.8	1 099.0	65	70.0	17.0	152.3	158.1	23.6	7.6	24.0	1071.4
2	70.0	16.9	152.3	154.9	23.7	4.1	30.6	1 092.2	66	70.0	17.0	152.4	158.0	23.6	1.1	26.2	10/2.2
3	70.0	16.9	152.3	155.2	23.8	4.5	25.0	1 090.5	67	70.0	17.1	152.3	158.0	23.7	7.8	27.7	1 071.9
4	70.0	16.9	152.3	155.3	23.9	4.8	21.0	1 089.6	68	70.0	17.1	152.3	158.0	23.7	7.8	28.2	1 071.7
5	70.0	17.0	152.3	155.4	24.1	5.1	18.2	1 089.1	69	70.0	17.0	152.3	158.0	23.7	7.9	28.6	1071.6
6	70.0	17.0	152.3	155.5	24.1	52	17.1	1.088.7	70	70.0	17.0	152.3	158 1	23.7	8.0	28.3	1 071 1
7	70.0	17.0	152.0	155.6	24.1	54	17.6	1 097.6	71	70.0	17.1	152.5	158.0	23.1	8.0	20.0	1 071 7
	70.0	47.0	1.12.2	455.0	24.1	5.4	47.0	4 000.4	70	70.0	47.0	132.3	450.0	23.7	0.0	23.0	4.070.0
8	70.0	17.0	152.3	8.CCI	Z4. I	5.4	17.0	1080.1	12	70.0	17.0	152.3	1062	23.1	8.0	29.0	1070.9
9	70.0	17.0	152.3	155.7	24.1	5.6	17.6	1087.0	13	70.0	17.0	152.4	158.1	23.7	8.0	29.7	1071.4
10	70.0	17.0	152.3	155.9	24.1	5.6	18.7	1 085.6	74	70.0	17.0	152.3	158.1	23.7	8.0	29.4	1 071.3
11	70.0	17.0	152.3	156.0	24.1	5.6	18.4	1 084.9	75	70.0	17.1	152.4	158.2	23.6	8.0	30.4	1 071.2
12	70 0	17.0	152 3	156.2	24.1	58	18 8	1 083 7	76	70 0	17.1	152 4	158 1	237	81	29.6	10716
13	70.0	17.0	152 3	156.2	24.0	5.8	18.5	1 084 0	77	70.0	17.1	152 A	158.2	23.7	8.1	29.7	10710
14	70.0	17.0	152.3	156 3	24.0	5.0	10.3	1 092 1	79	70.0	17.1	152.1	159.2	23.7	8.2	20.3	1 070 5
45	70.0	47.0	132.3	130.3	24.0	5.5	13.3	1 000.1	70	70.0	47.4	132.3	130.2	23.7	02	30.5	1070.0
15	70.0	17.0	152.3	100.4	24.1	5.9	19.3	1082.0	19	70.0	17.1	152.3	108.2	23.1	82	30.6	1070.8
16	70.0	17.0	152.3	156.3	24.0	6.0	19.5	1082.9	80	70.0	17.1	152.4	158.2	23.6	82	30.4	10/1.1
17	70.0	17.0	152.2	156.4	24.0	6.0	19.2	1 081.9	81	70.0	17.1	152.4	158.2	23.7	82	30.6	1 070.7
18	70.0	17.0	152.3	156.5	24.0	6.1	19.1	1 081.4	82	70.0	17.1	152.3	158.3	23.7	8.2	30.6	1 070.3
19	70.0	17.0	152.3	156.5	23.9	6.1	19.6	1 081.6	83	70.0	17.1	152.3	158.3	23.7	8.3	30.5	1 069.7
20	70 0	17.0	152 3	156 6	240	61	19.4	1 081 4	84	70 0	17.1	152 3	158.3	237	83	30.6	1 069 8
21	70.0	17.0	152.3	156.6	24.0	6.2	10.8	1 090 7	85	70.0	17.0	152.3	158 3	23.7	83	30.7	1 060 7
21	70.0	17.0	152.5	150.0	24.0	6.2	13.0 20.6	1 000.7	0.0	70.0	17.0	152.5	150.5	23.7	0.0	20.7	1 060 2
22	70.0	17.0	132.3	130.0	23.9	0.5	20.0	1001.5	00	70.0	17.1	132.4	100.4	23.1	0.5	30.7	1009.5
23	70.0	17.0	152.3	130.8	23.9	0.3	20.3	1080.0	87	70.0	17.1	152.3	138.3	23.0	8.4	31.4	1070.3
24	70.0	17.0	152.3	156.8	23.8	6.4	20.5	1079.9	88	/0.0	17.1	152.3	158.3	23.6	8.4	31.3	1 069.8
25	70.0	17.0	152.3	156.8	23.9	6.4	20.6	1 079.8	89	70.0	17.1	152.3	158.4	23.6	8.3	31.3	1 069.4
26	70.0	17.0	152.3	156.8	23.9	6.5	20.3	1 079.7	90	70.0	17.0	152.3	158.4	23.6	8.3	31.3	1 069.3
27	70.0	17.0	152.3	156.9	23.8	6.5	20.7	1 079.4	91	70.0	17.1	152.3	158.4	23.6	8.4	30.9	1 069.5
28	70.0	17.0	152.3	156.9	23.9	65	20.6	1 079 4	92	70.0	17.1	152.3	158.3	237	84	30.9	1 070 0
20	70.0	17.0	152.3	157.0	23.8	65	21.1	10785	01	70.0	17.1	152.3	158.3	23.6	85	31.2	1 060 8
20	70.0	17.0	152.0	157.0	23.0	6.6	21.1	1070.5	04	70.0	17.1	152.0	150.5	23.0	0.5	21.4	1 060.1
30	70.0	17.0	132.3	137.0	23.9	0.0	21.2	1070.1	94	70.0	47.4	132.3	100.4	23.0	0.4	31.4	1 009.1
31	70.0	17.0	152.3	157.0	Z3.9	0.7	Z1.9	10/8.4	95	70.0	17.1	152.3	138.5	Z3.1	ð.4	31.0	1 008.1
32	70.0	17.0	152.3	157.2	23.9	6.7	21.7	1077.2	96	70.0	17.1	152.4	158.5	23.6	8.5	31.6	1 068.7
33	70.0	17.0	152.3	157.2	23.8	6.7	22.4	1077.2	97	70.0	17.1	152.3	158.5	23.6	8.5	31.6	1 069.1
34	70.0	17.0	152.3	157.2	23.8	6.7	22.9	1 077.3	98	70.0	17.1	152.3	158.5	23.7	8.5	31.4	1 068.6
35	70.0	17.0	152.3	157.2	23.8	6.8	22.8	1077.1	99	70.0	17.1	152.4	158.5	23.6	8.5	31.3	1 068.8
36	70.0	17.0	152.4	157.3	23.8	68	22.9	1077.0	100	70.0	17.1	152 3	158 5	237	85	31.1	1 068 2
37	70.0	17.0	152.1	157.3	23.8	8.0	22.5	1076.5	200	70.0	17.1	152.0	150.7	20.1	0.0	31.5	1 060.2
20	70.0	17.0	152.5	457.5	23.0	0.0	22.0	1070.5	200	70.0	47.4	152.5	460.4	23.3	3.3	00.0	1 000.0
.30	70.0	17.0	152.3	157.5	23.8	0.8	22.8	1075.4	300	70.0	17.1	152.3	100.4	23.2	10.9	29.8	1 050.0
- 39	70.0	17.0	152.3	157.3	23.8	6.9	23.5	1076.5	400	70.0	17.1	152.4	161.0	23.2	11.7	29.0	1 052.0
40	70.0	17.0	152.3	157.4	23.8	6.9	23.2	1075.7	500	/0.0	17.1	152.3	161.7	23.2	12.3	28.0	1 047.8
41	70.0	17.0	152.4	157.5	23.8	7.0	23.7	1 075.8	600	70.0	17.1	152.4	162.1	23.1	12.9	27.4	1 045.2
42	70.0	17.0	152.3	157.4	23.8	7.0	23.1	1 075.8	700	70.0	17.1	152.3	162.5	23.1	13.4	26.2	1 042.5
43	70.0	17.1	152.2	157.5	23.8	7.1	23.7	1 074.7	800	70.0	17.1	152.3	162.8	23.1	14.0	25.4	1 040.3
44	70.0	17.0	152.3	157.5	237	7.0	23.3	1 074 9	900	70.0	17.1	152.4	163.2	23.0	14.4	25.6	1.038.2
45	70.0	17.0	152.4	157.6	23.7	7.0	23.3	10746	1 1000	70.0	17.1	152.3	163.5	23.0	14.9	24.7	1 036 2
46	70.0	17.0	152 3	157.6	217	72	20.0	1 074 7	2,000	70.0	17.1	152 3	165.0	22.0	10.2	225	1 026 4
40	70.0	17.0	152.5	157.0	23.1	70	23.5	1074.6	2,000	70.0	17.1	152.5	165.0	22.3	13.2	20.0	1 020.4
41	70.0	17.0	132.3	137.0	23.1	12	23.4	1074.0	4 000	70.0	17.1	132.3	100.0	22.9	22.1	23.1	1021.9
48	/0.0	17.0	152.3	157.7	23.8	12	23.1	10/3.9	4000	/0.0	17.1	152.3	166.0	22.9	26.0	21.9	1 020.4
49	/0.0	17.0	152.3	157.7	23.7	72	23.5	1073.8	5 000	/0.0	17.1	152.3	166.1	23.0	28.9	21.0	1 019.9
50	70.0	17.0	152.3	157.7	23.7	7.3	23.0	1 073.8	6 000	70.0	17.1	152.3	166.1	23.0	31.6	20.6	1 0 1 9.9
51	70.0	17.1	152.3	157.6	23.6	7.4	23.5	1 074.3	7 000	70.0	17.1	152.3	166.0	23.0	34.1	19.6	1 020.4
52	70.0	17.0	152.4	157.8	23.7	7.3	23.6	1 073.8	8 000	70.0	17.1	152.3	165.7	23.0	36.5	19.8	1 022.5
53	70 0	17.0	152 3	157.7	23.8	73	22.9	1 073 7	9 000	70.0	17.1	152 3	165 8	23.0	38.6	20.5	1 021 8
54	70.0	17.0	152.3	157.8	237	74	23.3	1 073 3	10,000	70.0	17.1	152.3	165.6	23.1	40.6	20.2	1 023 1
55	70.0	17.0	152.0	157.9	23.1	7.4	23.3	1073.6	11 000	70.0	17.1	152.5	165 A	23.1	42.6	20.2	1 023 0
55	70.0	17.0	132.4	137.0	23.1	1.4	23.3	1073.0	10.00	70.0	17.1	132.3	100.4	23.1	42.0	20.0	1 025.9
00	10.0	17.0	102.4	0.1CI	23.1	1.4	23.1	10/3.4	12 000	10.0	17.1	132.3	100∠	23.Z	44.5	19.2	1020.1
57	70.0	17.1	152.3	157.9	23.7	1.4	23.8	1073.0	13 000	/0.0	17.1	152.3	164.3	23.1	46.7	20.4	1 031.2
58	70.0	17.0	152.3	158.0	23.7	7.4	24.2	1 072.0	14.000	70.0	17.1	152.3	163.6	23.1	48.6	21.9	1 035.2
59	70.0	17.0	152.3	157.8	23.7	7.5	23.8	1 073.0	15 000	70.0	17.1	152.3	163.8	23.1	49.8	22.6	1 034.0
60	70.0	17.0	152.3	157.9	23.7	7.5	23.9	1 072.4	16 000	70.0	17.1	152.3	163.7	23.3	51.1	21.5	1 034.6
61	70.0	17.0	152.3	158.0	23.6	7.5	24.3	1072.2	17 000	70.0	17.1	152.3	163.5	23.3	52.4	21.6	1 0 36.2
62	70.0	17.0	152.4	158.0	237	75	24.8	10723	18 000	70.0	17.1	152.3	163.2	23.4	53.8	21.4	1 037 8
63	70.0	17.1	152 3	157.8	237	76	24 3	10734	19,000	70.0	17.1	152 3	162.8	23.4	55.2	21.2	1 040 4
6.4	70.0	17.0	152.5	150.0	23.1	76	24.0	10716	20,000	70.0	17.1	152.5	162.0	23.4	55.Z 56 5	21.2	1 040.4
04	0.01	17.0	iJZ.J	1.00.0	ZJ.1	r.0	24.0	1011.0	20000	0.01	17.1	152.5	102.0	2J.4	JU.J	۲۱.۱	1 042.2

MG-011-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 20 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV EF (%)	(JUE)	CV £p (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	ET (HE)	CV 87 (%)	(JIL) (JIL)	CV £p (%)	Er (MPa)
1	20.0	1.9	17.7	86.9	10.0	22.0	58.4	225.8	65	20.0	2.0	17.9	95.2	12.1	41.1	51.8	208.5
2	20.0	1.9	17.8	88.1	10.6	24.3	59.2	223.0	66	20.0	2.0	17.9	95.3	12.2	41.2	51.6	208.4
3	20.0	1.9	17.8	88.8	11.0	25.7	59.7	221.5	67	20.0	2.0	17.9	95.3	12.2	41.3	51.5	208.5
4	20.0	1.9	17.8	89.5	11.1	26.8	60.1	220.2	68	20.0	2.0	17.9	95.5	12.3	41.3	51.4	208.0
5	20.0	1.9	17.8	89.7	11.2	27.7	60.6	219.9	69	20.0	2.0	17.9	95.4	12.2	41.4	51.3	208.2
6	20.0	1.9	17.8	90.2	11.3	28.4	60.8	218.9	70	20.0	2.0	17.9	95.5	12.2	41.6	51.1	208.0
7	20.0	1.9	17.8	90.4	11.4	29.0	61.0	218.5	71	20.0	2.0	17.9	95.5	12.4	41.6	51.0	208.0
8	20.0	1.9	17.8	90.6	11.6	29.5	60.9	218.0	72	20.0	2.0	17.9	95.5	12.1	41.7	51.0	207.7
9	20.0	1.9	17.8	90.9	11.5	30.0	60.9	217.2	73	20.0	2.0	17.9	95.6	12.3	41.9	50.8	207.8
10	20.0	1.9	17.8	91.1	11.7	30.5	60.7	216.9	74	20.0	2.0	17.9	95.6	12.2	42.0	50.7	207.9
11	20.0	1.9	17.8	91.2	11.6	30.9	60.6	216.6	75	20.0	2.0	17.9	95.7	12.3	42.1	50.6	207.8
12	20.0	1.9	17.8	91.5	11.6	31.3	60.4	216.0	76	20.0	2.0	17.9	95.6	12.0	42.2	50.6	207.7
13	20.0	1.9	17.8	91.7	11.8	31.7	60.2	215.6	77	20.0	2.0	17.9	95.7	12.2	42.2	50.6	207.5
14	20.0	1.9	17.9	91.9	11.9	32_0	60.0	215.3	78	20.0	2.0	17.9	95.8	12.1	42.3	50.4	207.5
15	20.0	1.9	17.9	91.8	11.9	32.4	59.8	215.4	79	20.0	2.0	17.9	95.7	12.2	42.5	50.3	207.7
16	20.0	1.9	17.9	92.0	11.9	32.7	59.6	215.2	80	20.0	2.0	17.9	95.8	12.3	42.6	50.2	207.3
17	20.0	1.9	17.9	92.1	11.9	33.0	59.3	214.8	81	20.0	2.0	17.9	95.7	12.2	42.6	50.1	207.5
18	20.0	1.9	17.9	923	11.9	33.3	59.2	214.7	82	20.0	2.0	17.9	95.9	12.1	42.6	50.0	207.1
19	20.0	1.9	17.9	92.4	11.9	33.6	59.0	214.4	83	20.0	2.0	17.9	95.9	12.1	42.8	49.9	207.0
20	20.0	1.9	17.9	926	11.9	33.8	59.0	213.8	84	20.0	2.0	17.9	95.8	12.2	42.9	49.8	207.2
21	20.0	1.9	17.9	927	11.9	34.1	58.7	213.7	85	20.0	2.0	17.9	95.9	12.1	43.0	49.8	207.4
22	20.0	1.9	17.9	927	120	34.3	58.5	213.6	86	20.0	2.0	17.9	95.9	12.2	43.0	49.7	207.0
23	20.0	1.9	17.9	927	121	34.7	58.0	213.5	8/	20.0	2.0	17.9	96.0	12.1	43.1	49.6	205.8
24	20.0	1.9	17.9	929	122	34.9	37.7	213.1	00	20.0	2.0	17.9	90.0	12.1	43.2	49.0	207.1
23	20.0	1.9	17.9	93.1	120	33.1	57.0 57.0	213.1	89	20.0	2.0	17.9	90.U	12.2	43.3	49.3	200.9
20	20.0	1.9	17.9	93.1	12.2	35.6	57.0	212.3	90	20.0	2.0	17.9	90.0	12.1	43.3 A3.A	49.3	200.0
28	20.0	1.9	17.9	93.2	121	35.8	56.8	212.5	92	20.0	2.0	17.9	96.1	12.1	43.5	49.0	206.6
20	20.0	1.9	17.9	93.2	122	36.0	56.7	212.5	93	20.0	2.0	17.9	96.1	12.1	43.6	49.9	206.7
30	20.0	1.9	17.9	93.3	122	36.3	56.5	212.3	94	20.0	2.0	17.9	96.2	12.2	43.7	48.9	206.6
31	20.0	19	17.9	93.5	12.3	36.4	56.5	212.0	95	20.0	20	17.9	96.2	12.1	43.8	48.8	206.6
32	20.0	1.9	17.9	93.6	12.2	36.6	56.3	211.9	96	20.0	2.0	17.9	96.3	12.2	43.8	48.7	206.2
33	20.0	1.9	17.9	93.7	12.1	36.7	56.3	211.7	97	20.0	2.0	17.9	96.3	12.1	43.9	48.6	206.6
34	20.0	2.0	17.9	93.6	12.3	37.0	55.9	211.9	98	20.0	2.0	17.9	96.2	12.0	44.0	48.5	206.4
35	20.0	2.0	17.9	93.7	12.2	37.2	55.7	212.0	99	20.0	2.0	17.9	96.4	12.2	44.0	48.4	206.4
36	20.0	2.0	17.9	93.8	12.3	37.3	55.6	211.4	100	20.0	2.0	17.9	96.4	12.1	44.1	48.3	206.1
37	20.0	2.0	17.9	93.9	12.3	37.4	55.4	211.2	200	20.0	2.0	17.9	98.3	12.0	49.0	42.6	202.4
38	20.0	2.0	17.9	93.9	12.2	37.6	55.3	211.2	300	20.0	2.0	17.9	99.6	11.7	52.4	39.0	199.8
39	20.0	2.0	17.9	94.0	12.3	37.8	55.1	211.1	400	20.0	2.0	17.9	100.3	11.5	54.9	36.6	198.4
40	20.0	2.0	17.9	94.1	12.3	37.9	55.0	210.9	500	20.0	2.0	17.9	101.1	11.6	56.8	34.5	196.7
41	20.0	2.0	17.9	94.2	12.2	38.1	54.8	210.5	600	20.0	2.0	17.9	101.8	11.7	58.3	33.1	195.5
42	20.0	2.0	17.9	94.2	12.2	38.2	54.8	210.9	700	20.0	2.0	17.9	102.3	11.6	59.7	32.1	194.5
43	20.0	2.0	17.9	94.3	12.2	38.3	54.7	210.6	800	20.0	2.0	17.9	102.4	11.7	61.2	30.9	194.4
44	20.0	2.0	17.9	94.3	12.3	38.5	54.5	210.5	900	20.0	2.0	17.9	102.6	11.7	62.2	30.2	193.9
45	20.0	2.0	17.9	94.3	12.3	38.7	54.2	210.6	1 000	20.0	2.0	17.9	103.1	11.7	62.9	29.6	193.1
46	20.0	2.0	17.9	94.5	12.2	38.8	54.1	210.1	2 000	20.0	2.0	17.9	106.1	11.8	67.8	27.0	187.9
47	20.0	2.0	17.9	94.4	12.1	38.9	54.1	210.3	3 000	20.0	2.0	18.0	107.8	11.9	70.7	25.6	185.2
48	20.0	2.0	17.9	94.5	12.3	39.1	53.9	210.2	4 000	20.0	2.0	18.0	109.2	11.7	72.7	24.6	182.9
49	20.0	2.0	17.9	94.6	12.2	39.2	53.8	210.0	5 000	20.0	2.0	18.0	110.1	11.7	74.3	23.7	181.3
50	20.0	2.0	17.9	94.6	12.2	39.3	53.6	209.9	6 000	20.0	2.0	18.0	112.2	11.2	74.0	23.8	177.8
51	20.0	2.0	17.9	94.7	12.2	39.4	53.6	210.0	7 000	20.0	2.0	17.9	112.6	11.2	75.3	23.1	177.1
52	20.0	2.0	17.9	94.8	12.2	39.6	53.5	209.7	8 000	20.0	2.0	17.9	112.7	11.3	76.7	22.8	176.7
53	20.0	2.0	17.9	94.7	12.2	39.7	53.4	209.8	9 000	20.0	2.0	17.9	113.3	11.2	77.7	22.5	175.7
54	20.0	2.0	17.9	94.8	122	39.8	53.2	209.3	10 000	20.0	2.0	17.9	113.7	11.3	/8.8	21.9	1/5.2
55	20.0	2.0	17.9	94.8	123	39.9	53.0	209.5	11 000	20.0	2.0	17.9	114.0	11.4	/9./	21.4	1/4.6
56	20.0	2.0	17.9	94.9	123	40.0	52.9	209.1	12 000	20.0	2.0	17.9	114.6	11.2	80.2	21.2	1/3.6
5/	20.0	2.0	17.9	94.9	123	40.1	52.6	209.4	13000	20.0	2.0	17.9	114.8	11.3	81.1	21.0	1/3.2
58	20.0	2.0	17.9	95.0	123	40.3	52.6	209.2	14 000	20.0	2.0	17.9	115.0	11.2	82.1 00.0	20.7	1/2.8
	20.0	2.0	17.9	95.1	122	40.4	52.4	209.1	15 000	20.0	2.0	17.9	115.5	11.1	82.0 03.3	20.6	1/2.1
61	20.0	2.0	17.9	90.1	122	40,5	32.3 52.1	∠∪8.8 209.7	17,000	20.0	2.0	17.9	110.0	11.1	03.Z 04 0	20.0	171.0
01	20.0	2.0	17.9	90. I 05. 4	121	40.7	32.I	200.7	19 000	20.0	2.0	17.9	110.0	11.1	04.Z 04.0	20.7	171.0
63	20.0	∠.∪ 2.0	17.9	93. I 05. 2	122	-10.8 AD 9	32.1 52.0	2018.7	19,000	20.0	∠.∪ 2.0	17.9	116.5	11.1	04.8 95.3	20.7	170.8
64	20.0	2.0	17.9	90.Z	122	40.9	51.0	200.7	20.000	20.0	2.0	17.9	116.7	11.1	96.0	20.8	170.4
04	20.0	2.0	17.9	90.2	122	41.0	91.9	200.9	20.000	20.0	2.0	17.9	110.7	11.1	00.U	20.7	170.2

MG-011-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 30 kPa

1 xic	1	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV EF (%)	(JU) 03	CV 20 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV EF (%)	(JU) CI3	CV 80 (%)	Er (MPa)
2 28 30 3.70 180 11 102 27 180 100 20 200 200 100 110		1	20.0	3.0	26.9	149.0	8.0	9.0	24.8	200.6	65	20.0	3.0	27.0	155.3	8.4	18.4	13.0	193.3
1 2 26 30 7/0 100		2	20.0	3.0	26.9	149.9	8.1	10.2	22.7	199.6	66	20.0	3.0	27.0	155.4	8.3	18.4	12.7	193.1
4 30 30 30 70 10.4 83 105 105 103 5 30 50 30 70 10.4 83 105 103 103 6 30 50 30 70 10.4 83 105 103		3	20.0	3.0	27.0	150.5	8.1	10.9	20.3	199.0	67	20.0	3.0	27.0	155.3	8.4	18.5	12.8	193.1
b S		4	20.0	3.0	26.9	150.8	8.2	11.4	18.4	198.5	68	20.0	3.0	27.0	155.4	8.3	18.6	12.9	193.0
6 8.80 9.30 7.70 10.4.1 8.11 17.7 12.0 10.3 10.70 10.4.1 8.11 17.7 12.0 10.3 10.70 10.4.1 8.11 17.7 10.4.1 8.11 17.7 10.4.1 8.11 17.7 10.4.1 8.11 17.7 10.4.1 8.11 10.7 10.7 10.7 10.4.1 8.11 10.7 10.7 10.7 10.4 8.11 10.7 10.7 10.4 8.11 10.7 10.7 10.7 10.4 8.11 10.7 10.7 10.7 10.4 10.7 </td <th></th> <td>5</td> <td>20.0</td> <td>3.0</td> <td>26.9</td> <td>151.2</td> <td>8.2</td> <td>11.8</td> <td>17.1</td> <td>198,1</td> <td>69</td> <td>20.0</td> <td>3.0</td> <td>27.0</td> <td>155.4</td> <td>8.3</td> <td>18.6</td> <td>13.0</td> <td>193,1</td>		5	20.0	3.0	26.9	151.2	8.2	11.8	17.1	198,1	69	20.0	3.0	27.0	155.4	8.3	18.6	13.0	193,1
i No.		6	20.0	3.0	27.0	151.6	8.2	12.0	16.3	197.8	70	20.0	3.0	27.0	155.4	8.4	18.7	12.9	193.0
h No 3.0 27.0 100 3.0 27.0 100		7	20.0	3.0	27.0	151.9	8.3	12.3	15.8	197.4	71	20.0	3.0	27.0	155.5	8.4	18.7	12.9	192.8
9 200 3.0 2/70 102		8	20.0	3.0	27.0	152.1	8.3	12.5	15.1	196.9	72	20.0	3.0	27.0	155.6	8.3	18.7	12.9	192.7
16 200 100 270 100		9	20.0	3.0	27.0	152.1	8.3	12.8	14.6	197.0	73	20.0	3.0	27.0	155.6	8.4	18.8	12.9	192.7
11 20.6 3.0 27.0 12.2 10.3 12.4 10		10	20.0	3.0	27.0	152.4	8.3	12.9	14.6	196.5	74	20.0	3.0	27.0	155.6	8.3	18.8	12.8	193.0
19 29 3 6 776 10 3.6 776 10 3.6 776 10.6 1.4 100		11	20.0	3.0	27.0	152.5	8.3	13.2	14.1	196.4	75	20.0	3.0	27.0	155.7	8.4	18.9	12.8	192.6
15 200 300 770 1127 113 1136 1136 1137 113 1136 1137 113 1130 <th></th> <td>12</td> <td>20.0</td> <td>3.0</td> <td>27.0</td> <td>152.6</td> <td>8.4</td> <td>13.4</td> <td>13.8</td> <td>196.5</td> <td>76</td> <td>20.0</td> <td>3.0</td> <td>27.0</td> <td>155.6</td> <td>8.4</td> <td>18.9</td> <td>12.9</td> <td>192.7</td>		12	20.0	3.0	27.0	152.6	8.4	13.4	13.8	196.5	76	20.0	3.0	27.0	155.6	8.4	18.9	12.9	192.7
14 20 30 270 1507 14 190 129 120		13	20.0	3.0	27.0	152.8	8.2	13.6	13.8	196.2	77	20.0	3.0	27.0	155.7	8.4	19.0	12.9	192.7
15 20 3.0 27.0 152.9 1.4 13.1 1701 20 3.0 27.0 153.8 1.0 13.3 122.1 10 20.0 31.0 27.0 153.8 1.0 1.3 122.1 12.2 1.1 12.2 1.1 12.0 13.0 12.0 12.0 13.0 12.0 12.0 13.0 12.0 12.0 13.0 12.0 12.0 13.0 12.0 12.0 13.0 12.0 13.0		14	20.0	3.0	27.0	152.8	8.3	13.7	13.5	196.0	78	20.0	3.0	27.0	155.7	8.4	19.0	12.9	192.7
Int 200 30 270 162.1 1.3. 140 1.3. 140 1.3. 140 1.3. 140 1.3. 140 1.3. 140 1.3. 140 1.3. 140 1.3. 140 1.3. 140 1.3. 140 1.3. 140 1.3. 140 1.3. 140 1.3. 140 1.3. 140 1.3. 140 1.3. 140 1.3. 140 1.3.		15	20.0	3.0	27.0	152.9	8.4	13.9	13.1	196.1	79	20.0	3.0	27.0	155.8	8.3	19.1	13.3	192.4
17 20.0 3.0 27.0 15.30 8.1 142 15.0 16.2 87 20.0 3.0 27.0 15.6 8.1 12.6 13.1 15.6 12.6 15.6 15.7 15.6 15.7 15.6 15.7 15.6 15.7 15.7 15.6 15.7 15.		16	20.0	3.0	27.0	153.1	8.3	14.0	13.0	195.9	80	20.0	3.0	27.0	155.8	8.3	19.0	13.2	192.5
Int 20.0 3.0 27.0 15.2 16.3 14.5 12.2 10.0 3.0 27.0 15.5 1.3 11.1.4 11.2.4 112.4 20 3.0 27.0 16.3 1.3 14.3 17.0 18.3 18.3 10.3 11.3<		17	20.0	3.0	27.0	153.0	8.3	14.2	13.0	195.9	81	20.0	3.0	27.0	155.8	8.4	19.1	13.5	192.6
19 200 3.0 27.0 15.2 1.4 112.5 112.5 12.5 12.0 3.0 27.0 15.3 112.5		18	20.0	3.0	27.0	153.2	8.3	14.3	12.9	195.7	82	20.0	3.0	27.0	155.9	8.3	19.1	13.4	192.6
280 280 <th></th> <td>19</td> <td>20.0</td> <td>3.0</td> <td>27.0</td> <td>153.2</td> <td>8.4</td> <td>14.5</td> <td>12.8</td> <td>195.6</td> <td>83</td> <td>20.0</td> <td>3.0</td> <td>27.0</td> <td>155.8</td> <td>8.3</td> <td>19.2</td> <td>13.4</td> <td>192.5</td>		19	20.0	3.0	27.0	153.2	8.4	14.5	12.8	195.6	83	20.0	3.0	27.0	155.8	8.3	19.2	13.4	192.5
12 200 30 270 153.4 84 144 124 126.4 85 200 3.0 270 155.9 0.3 193 134 124 126.4 27 270 30 270 155.8 0.3 270 155.9 0.3 154.9 0.3 0 770 155.9 0.3 154.9 0.3 0 770 155.9 0.3 155.9		20	20.0	3.0	27.0	153.4	8.3	14.5	12.6	195.3	84	20.0	3.0	27.0	155.9	8.3	19.3	13.3	192.4
12 200 3.0 27.0 15.3 8.1.4 14.4 17		21	20.0	3.0	27.0	153.4	8.3	14.7	12.7	195.6	85	20.0	3.0	27.0	155.9	8.3	19.3	13.4	192.6
23 200 30 270 1536 8.3 149 726 1652 87 200 30 270 1536 8.3 160 172 1651 88 270 30 270 1560 8.3 162 1623 26 200 30 270 1560 8.3 163 <th163< th=""> 163 <th163< th=""></th163<></th163<>		22	20.0	3.0	27.0	153.4	8.4	14.8	12.5	195.4	86	20.0	3.0	27.0	155.9	8.3	19.4	13.4	192.4
24 200 3.0 27.0 163.6 8.3 15.0 15.0 16.1 188 200 3.0 27.0 162.0 8.3 19.4 13.2 26 200 3.0 27.0 163.6 163.4 163.4 15.3 12.7 184.1 19.0 20.0 3.0 27.0 164.1 8.3 19.6 13.8 19.2 27 23.0 3.0 27.0 164.0 13.3 15.5 12.3 194.6 19.4 20.0 3.0 27.0 163.1 16.4 17.0 194.5 194.5 194.5 194.7 18.4 20.0 3.0 27.0 163.1 18.3 192.1 13.4 192.1 13.4 192.1 13.4 192.1 13.4 192.1 13.4 19.0 13.0 19.0 13.0 19.0 13.0 19.0 13.0 19.0 13.0 19.0 13.0 19.0 13.0 19.0 13.0 19.0 13.0 19.0<		23	20.0	3.0	27.0	153.6	8.3	14.9	12.6	195.2	87	20.0	3.0	27.0	155.9	8.3	19.4	13.5	192.4
28 200 3.0 21.0 15.0 15.4 15.4 15.2 15.1 15.		24	20.0	3.0	27.0	153.6	8.3	15.0	12.6	195.1	88	20.0	3.0	27.0	156.0	8.4	19.4	13.8	192.3
28 200 3.0 27.0 15.1 15.7 8.4 15.3 12.7 15.1 19.7 200 3.0 27.0 15.1 18.3 16.4 12.7 19.1 200 3.0 27.0 15.1 18.3 16.4 12.4 19.1 200 3.0 27.0 15.1 8.4 15.3 12.4 19.1 200 3.0 27.0 16.1 8.3 16.4 18.3 18.4 16.3 12.3 20 3.0 27.0 16.4 8.3 15.4 12.0 19.4 <th< td=""><th></th><td>25</td><td>20.0</td><td>3.0</td><td>26.9</td><td>153.6</td><td>8.4</td><td>15.2</td><td>12.3</td><td>194.9</td><td>89</td><td>20.0</td><td>3.0</td><td>27.0</td><td>156.0</td><td>8.3</td><td>19.5</td><td>13.6</td><td>192.3</td></th<>		25	20.0	3.0	26.9	153.6	8.4	15.2	12.3	194.9	89	20.0	3.0	27.0	156.0	8.3	19.5	13.6	192.3
27 200 3.0 27.0 13.6 13.8 8.3 15.4 12.4 194 200 3.0 77.0 15.61 8.3 15.8 18.2 192.3 28 20.0 3.0 27.0 15.41 8.3 15.5 12.3 194.6 50 20.0 3.0 27.0 15.61 8.4 16.5 12.3 194.6 50 20.0 3.0 27.0 15.61 8.4 16.6 192.3 194.7 197.0		26	20.0	3.0	27.0	153.7	8.4	15.3	12.7	195.1	90	20.0	3.0	27.0	156.1	8.3	19.5	13.7	192.2
28 20 3.0 27.0 15.3 8.4 15.5 12.4 196.6 193 20.0 3.0 27.0 156.2 8.3 11.5 12.3 194.6 193 20.0 3.0 27.0 156.2 8.3 11.6 11.2 30 20.0 3.0 27.0 156.2 8.3 11.6 11.2 31 20.0 3.0 27.0 156.2 8.3 11.8 13.6 1102.1 32 20.0 3.0 27.0 156.1 8.3 13.8 13.6 1102.1 33 20.0 3.0 27.0 156.4 8.3 16.1 12.2 194.4 96 20.0 3.0 27.0 156.2 8.3 16.1 12.2 194.4 190 20.0 3.0 27.0 156.4 8.3 16.3 12.2 194.4 190 20.0 3.0 27.0 156.4 8.3 16.3 12.2 194.4 190 20.0 3.0 27		27	20.0	3.0	26.9	153.8	8.3	15.4	12.4	194.7	91	20.0	3.0	27.0	156.1	8.3	19.6	13.8	192.2
29 20 3.0 27.0 15.0 8.3 15.6 12.3 19.4 19.4 30 20.0 3.0 27.0 156.2 8.3 19.7 19.7 19.7 30 20.0 3.0 27.0 154.2 8.3 11.6 12.0 184.4 156 20.0 3.0 27.0 156.2 8.3 19.8 13.8 192.7 31 20.0 3.0 27.0 154.2 8.3 10.6 12.2 184.4 18.6 12.2 184.4 18.6 12.0 184.4 18.6 12.0 184.4 18.6 12.0 184.4 18.6 12.0 184.4 18.6 12.0 184.4 18.6 12.0 184.4 18.6 12.0 184.4 184.2 18.0 27.0 156.2 8.3 18.3 18.6 18.0 12.0 18.0 27.0 156.2 8.3 18.0 18.0 18.0 18.0 18.0 18.0 18.0 18.0		28	20.0	3.0	27.0	153.8	8.4	15.5	12.4	195.0	92	20.0	3.0	27.0	156.1	8.4	19.6	13.6	192.3
30 200 3.0 27.0 11.62 8.3 15.5 12.3 11.64 12.0 3.0 27.0 11.62 8.3 11.66 112.2 31 20.0 3.0 27.0 116.41 8.3 15.6 12.2 114.7 96 20.0 3.0 27.0 116.21 8.3 10.9 13.3 102.2 33 20.0 3.0 27.0 116.21 8.3 10.9 13.3 102.2 34 20.0 3.0 27.0 116.2 8.3 10.9 13.4 10.9 13.4 10.9 13.4 10.9		29	20.0	3.0	27.0	154.0	8.3	15.5	12.3	194.6	93	20.0	3.0	27.0	156.2	8.3	19.7	13.7	192.1
31 200 3.0 27.0 154.2 18.1 15.7 12.0 194.3 196.2 3.0 27.0 156.1 8.3 19.8 13.8 192.1 32 27.0 3.0 27.0 154.3 8.4 15.9 12.2 194.4 97 20.0 3.0 27.0 156.2 8.3 19.9 13.8 192.0 36 27.0 3.0 27.0 156.4 8.3 16.1 12.2 194.4 96 20.0 3.0 27.0 156.2 8.4 20.0 13.6 19.0 13.8 190.0 13.8 190.0 13.8 190.0 13.8 190.0 13.8 190.0 13.0 27.0 140.0 13.0 13.0 13.0 12.6 191.0 20.0 3.0 27.0 140.0 14.0 14.0 14.0 14.0 14.0 14.0 14.0 14.0 14.0 14.0 14.0 14.0 14.0 14.0 14.0 14.0 <th></th> <td>30</td> <td>20.0</td> <td>3.0</td> <td>27.0</td> <td>154.2</td> <td>8.3</td> <td>15.5</td> <td>12.3</td> <td>194.5</td> <td>94</td> <td>20.0</td> <td>3.0</td> <td>27.0</td> <td>156.2</td> <td>8.3</td> <td>19.8</td> <td>13.6</td> <td>192.2</td>		30	20.0	3.0	27.0	154.2	8.3	15.5	12.3	194.5	94	20.0	3.0	27.0	156.2	8.3	19.8	13.6	192.2
22 200 3.0 27.0 164.1 8.3 154 159 122 194.7 96 200 3.0 27.0 164.1 8.3 199 13.8 1922 34 200 3.0 27.0 164.2 8.4 161 122 194.5 96 200 3.0 27.0 164.2 8.3 199 13.8 13.0 12.0 13.4 199 13.8 13.0 13.0 12.1 199 199 199 199 199 199 199 199 13.0 199 13.0 11.1 11.1 11.1 11.1		31	20.0	3.0	27.0	154.2	8.3	15.7	12.0	194.3	95	20.0	3.0	27.0	156.1	8.3	19.8	13.8	192.1
33 200 3.0 27.0 16.4.3 16.4 15.2 19.4.4 97 20.0 3.0 27.0 16.6.2 8.3 19.9 13.8 1900 34 27.0 3.0 27.0 15.4.4 8.3 16.1 12.2 194.2 99 20.0 3.0 27.0 15.6.2 8.3 10.0 13.8 1900 36 27.0 3.0 27.0 15.4.4 8.3 16.1 12.2 194.1 100 20.0 3.0 27.0 15.6.2 8.3 10.0 13.8 1900 13.8 13.8 1900 13.8 12.0 13.8 1900 13.8 12.0		32	20.0	3.0	27.0	154.1	8.3	15.8	12.2	194.7	96	20.0	3.0	27.0	156.1	8.3	19.8	13.8	192.2
34 200 3.0 27.0 154.2 8.4 10.0 12.2 194.5 98 2.0 3.0 27.0 156.2 8.3 19.9 13.8 197.9 36 200 3.0 27.0 154.4 8.4 10.1 12.2 194.1 100 2.0 3.0 27.0 156.2 8.3 2.00 13.7 197.1 37 200 3.0 27.0 156.6 8.3 16.3 12.4 194.3 200 3.0 27.0 156.6 8.1 12.2 194.4 198.2 38 200 3.0 27.0 156.6 8.3 16.6 12.6 194.0 3.0 27.0 166.7 8.1 2.22 194.4 188.8 40 200 3.0 27.0 166.7 8.3 16.0 12.5 194.1 600 2.0 3.0 27.0 166.7 8.1 3.0 2.1 186.1 40 20.0		33	20.0	3.0	27.0	154.3	8.4	15.9	12.2	194.4	97	20.0	3.0	27.0	156.2	8.3	19.9	13.8	192.0
35 200 30 27.0 154.4 83 161 122 194.2 99 200 30 27.0 1562 83 200 13.6 191.9 37 200 30 27.0 156.6 83 163 122 194.1 100 200 30 27.0 156.7 81 22.2 164.4 189.2 38 200 3.0 27.0 156.6 83 163 12.5 194.0 30 27.0 156.7 81 22.2 164.1 189.2 40 200 3.0 27.0 156.6 83 166 12.5 194.1 600 20.0 3.0 27.0 166.4 81 27.2 166.4 81 27.2 166.4 181.0 21.5 186.6 42 200 3.0 27.0 156.6 83 168 12.6 193.9 700 200 3.0 27.0 161.4 81 31.0 21.5 166.0 43 200 3.0 27.0 156.4 81		34	20.0	3.0	27.0	154.2	8.4	16.0	12.2	194.5	98	20.0	3.0	27.0	156.2	8.3	19.9	13.8	192.0
36 200 3.0 27.0 154.3 8.4 161 122 191.1 100 20.0 3.0 27.0 156.2 8.4 20.0 13.7 192.1 36 20.0 3.0 27.0 156.4 8.3 163 12.5 194.0 300 27.0 156.9 8.1 22.2 164 192.1 36 20.0 3.0 27.0 156.4 8.3 165 12.5 194.0 300 27.0 156.9 8.1 27.2 22.01 187.1 41 20.0 3.0 27.0 156.6 8.3 166 12.7 193.8 500 20.0 3.0 27.0 116.4 8.1 3.00 22.0 186.0 42 20.0 3.0 27.0 156.4 8.3 168 12.6 193.8 200 3.0 27.0 116.1 8.1 3.8 2.2.4 188.0 44 20.0 3.0 27.0		35	20.0	3.0	27.0	154.4	8.3	16.1	12.2	194.2	99	20.0	3.0	27.0	156.2	8.3	20.0	13.6	191.9
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		36	20.0	3.0	27.0	154.3	8.4	16.1	12.2	194.1	100	20.0	3.0	27.0	156.2	8.4	20.0	13.7	192.1
382003.027.0154.68.316.312.6194.03002003.027.0158.98.122.4184.9188.9402003.027.0154.68.316.612.7193.85002003.027.0110.48.122.61187.1412003.027.0154.68.316.612.7193.85002003.027.0110.48.128.620.9187.1422003.027.0154.68.3158.112.6193.970020.03.027.0116.18.131.021.5188.0432003.027.0154.68.415.812.6193.980020.03.027.0116.18.131.021.5188.0442003.027.0154.78.317.012.5193.8190020.03.027.0116.28.032.822.4188.04620.03.027.0154.78.317.012.5193.8190020.03.027.0116.48.133.823.11182.14720.03.027.0154.88.417.212.7193.7400020.03.027.0116.48.446.623.31182.14820.03.027.0154.98.417.213.7193.65000 <th></th> <td>37</td> <td>20.0</td> <td>3.0</td> <td>27.0</td> <td>154.4</td> <td>8.3</td> <td>16.3</td> <td>12.4</td> <td>194.3</td> <td>200</td> <td>20.0</td> <td>3.0</td> <td>27.0</td> <td>157.7</td> <td>8.1</td> <td>23.2</td> <td>16.4</td> <td>190.2</td>		37	20.0	3.0	27.0	154.4	8.3	16.3	12.4	194.3	200	20.0	3.0	27.0	157.7	8.1	23.2	16.4	190.2
3820.03.027.0194.68.310.512.6194.040020.03.027.0166.78.127.220.1187.9412003.027.0154.58.316.712.5194.16002003.027.0160.48.120.03.027.0160.98.130.020.9186.6422003.027.0154.58.316.812.6193.980.020.03.027.0161.48.131.021.5188.6432003.027.0154.78.316.812.6193.980.020.03.027.0161.98.032.822.4185.0452003.027.0154.78.317.012.5193.8100020.03.027.0162.58.033.823.1182.1462003.027.0154.78.317.012.7193.8300020.03.027.0166.48.138.823.1182.54720.03.027.0154.88.417.112.7193.8300020.03.027.0166.48.146.624.4195.54920.03.027.0154.98.417.112.7193.7400020.03.027.0166.48.146.624.4195.64920.03.027.0		38	20.0	3.0	27.0	154.6	8.3	16.3	12.5	194.0	300	20.0	3.0	27.0	158.9	8.1	25.4	18.4	188.8
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		39	20.0	3.0	27.0	154.6	8.3	16.5	12.6	194.0	400	20.0	3.0	27.0	159.7	8.1	27.2	20.1	187.9
41 200 3.0 27.0 164.6 8.3 16.7 12.5 194.1 1000 20.0 3.0 27.0 100.9 8.1 300 20.9 186.6 43 200 3.0 27.0 154.6 8.3 16.8 12.6 138.9 700 20.0 3.0 27.0 161.9 8.0 31.9 22.6 188.0 44 200 3.0 27.0 154.6 8.4 16.9 12.7 194.0 900 20.0 3.0 27.0 162.5 8.0 32.8 22.4 188.0 45 220.0 3.0 27.0 154.7 8.3 17.0 12.5 193.8 1000 20.0 3.0 27.0 162.5 8.0 33.8 22.4 188.0 46 200 3.0 27.0 154.7 8.3 17.0 12.7 193.8 3000 20.0 3.0 27.0 166.4 8.1 43.6 23.3 180.5 48 200 3.0 27.0 154.9 8.4 17.2 12.7 193.7 400.0 20.0 3.0 27.0 166.4 8.1 46.6 24.4 176.6 49 20.0 3.0 27.0 154.9 8.4 17.4 12.5 193.6 5000 20.0 3.0 27.0 186.8 8.1 50.4 24.9 177.2 50 20.0 3.0 27.0 154.9 8.3 17.4 12.5 </td <th></th> <td>40</td> <td>20.0</td> <td>3.0</td> <td>26.9</td> <td>154.6</td> <td>8.3</td> <td>16.6</td> <td>12.7</td> <td>193.8</td> <td>500</td> <td>20.0</td> <td>3.0</td> <td>27.0</td> <td>160.4</td> <td>8.1</td> <td>28.6</td> <td>20.9</td> <td>187.1</td>		40	20.0	3.0	26.9	154.6	8.3	16.6	12.7	193.8	500	20.0	3.0	27.0	160.4	8.1	28.6	20.9	187.1
42 200 30 27.0 194.0 8.3 168 12.6 193.3 700 20.0 3.0 27.0 164.7 8.3 168 12.6 193.9 800 20.0 3.0 27.0 164.9 8.1 3.10 27.3 186.7 44 200 3.0 27.0 154.7 8.3 16.9 12.7 194.0 900 20.0 3.0 27.0 162.3 8.0 33.8 22.4 185.0 45 20.0 3.0 27.0 154.7 8.3 17.0 12.7 193.9 2000 20.0 3.0 27.0 164.9 8.1 38.8 22.1 192.1 46 20.0 3.0 27.0 154.9 8.4 17.2 12.7 193.7 4000 20.0 3.0 27.0 166.4 8.1 46.6 23.4 178.2 48 20.0 3.0 27.0 154.9 8.3 17.4 12.5 193.6 5000 20.0 3.0 27.0 168.4 8.1 50.4 24.6 <t< td=""><th></th><td>41</td><td>20.0</td><td>3.0</td><td>27.0</td><td>104.0</td><td>8.3</td><td>16.7</td><td>12.5</td><td>194.1</td><td>700</td><td>20.0</td><td>3.0</td><td>27.0</td><td>160.9</td><td>8.1</td><td>30.0</td><td>20.9</td><td>180.0</td></t<>		41	20.0	3.0	27.0	104.0	8.3	16.7	12.5	194.1	700	20.0	3.0	27.0	160.9	8.1	30.0	20.9	180.0
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		42	20.0	3.0	27.0	134.0	8.3	10.8	12.0	193.9	700	20.0	3.0	27.0	101.4	8.1	31.0	21.3	100.0
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		43	20.0	3.0	27.0	154.7	0.3	10.0	12.0	193.9	900	20.0	3.0	27.0	162.2	0.0	22.9	22.0	105.4
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		45	20.0	3.0	27.0	154.0	0.4 9.3	17.0	12.7	103.0	1 000	20.0	3.0	27.0	162.3	9 A	32.0	22.4	194.9
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		46	20.0	3.0	27.0	154.7	83	17.0	12.5	193.9	2 000	20.0	3.0	27.0	164.9	81	39.9	23.1	182.1
$ \begin{array}{cccccccccccccccccccccccccccccccccccc$		47	20.0	3.0	27.0	154.8	84	17.1	12.9	193.8	3 000	20.0	3.0	27.0	166.4	81	43.6	23.3	180.5
$ \begin{array}{ c c c c c c c c c c c c c c c c c c c$		48	20.0	3.0	27.0	154.9	84	17.2	12 7	193 7	4 000	20.0	3.0	27.0	167 1	84	46.6	24.4	179.6
50 200 30 270 154.9 84 173 127 193.7 600 200 30 270 164.9 81 50.7 1772 51 20.0 3.0 27.0 154.9 8.3 17.4 12.5 193.6 7000 20.0 3.0 27.0 169.9 8.1 52.4 24.6 176.6 52 20.0 3.0 27.0 155.0 8.3 17.5 12.6 193.6 8000 20.0 3.0 27.0 170.4 8.2 56.6 24.0 176.1 53 20.0 3.0 27.0 155.0 8.3 17.5 12.8 193.4 9000 20.0 3.0 27.0 171.0 8.2 56.1 24.6 175.4 54 20.0 3.0 27.0 155.1 8.4 17.7 12.8 193.4 10000 20.0 3.0 27.0 171.8 8.1 58.9 23.6 174.7 56 20.0 3.0 27.0 155.1 8.4 17.8 12.7 193.		49	20.0	3.0	27.0	154.9	8.2	17.2	13.0	193.6	5 000	20.0	3.0	27.0	168.5	8.0	48.4	24.5	178.2
51 20.0 3.0 27.0 154.0 17.4 12.5 193.6 700 20.0 3.0 27.0 169.9 8.1 52.4 24.6 17.6 52 20.0 3.0 27.0 155.0 8.3 17.5 12.6 193.6 8000 20.0 3.0 27.0 170.4 8.2 54.6 24.6 176.1 53 20.0 3.0 27.0 155.0 8.3 17.5 12.8 193.4 9000 20.0 3.0 27.0 171.4 8.2 56.1 24.6 175.4 54 20.0 3.0 27.0 155.1 8.4 17.6 12.7 193.4 10000 20.0 3.0 27.0 171.3 8.1 58.9 24.6 175.4 55 20.0 3.0 27.0 155.1 8.4 17.8 12.8 193.4 11000 20.0 3.0 27.0 171.8 8.1 58.9 23.6 174.7 56 20.0 3.0 27.0 155.1 8.3 17.9 12.7		50	20.0	3.0	27.0	154.9	8.4	17.3	12.7	193.7	6 000	20.0	3.0	27.0	169.3	8.1	50.4	24.9	177.2
52 20.0 3.0 27.0 155.0 8.3 17.5 12.6 193.6 8000 20.0 3.0 27.0 170.4 8.2 54.6 24.0 176.1 53 20.0 3.0 27.0 155.0 8.3 17.5 12.8 193.4 9000 20.0 3.0 27.0 171.0 8.2 56.1 24.6 176.1 54 20.0 3.0 27.0 155.0 8.3 17.6 12.7 193.4 10000 20.0 3.0 27.0 171.3 8.1 58.0 24.0 176.1 56 20.0 3.0 27.0 155.1 8.4 17.7 12.8 193.4 11000 20.0 3.0 27.0 171.8 8.1 58.9 23.6 174.7 56 20.0 3.0 27.0 155.1 8.4 17.8 12.8 193.4 12000 20.0 3.0 26.9 171.8 8.1 59.7 23.2 174.2 57 20.0 3.0 27.0 155.1 8.3 179.9		51	20 0	30	27 0	154.9	83	17.4	12.5	193.6	7 000	20.0	30	27 0	169 9	8 1	52.4	24.6	176.6
53 200 30 27.0 155.0 8.3 17.5 12.8 193.4 9000 20.0 3.0 27.0 171.0 8.2 56.1 24.6 175.4 54 20.0 3.0 27.0 155.0 8.3 17.6 12.7 193.4 10000 20.0 3.0 27.0 171.3 8.1 58.0 24.0 175.1 56 20.0 3.0 27.0 155.1 8.4 17.8 12.8 193.4 11000 20.0 3.0 27.0 171.8 8.1 58.9 23.6 174.2 57 20.0 3.0 27.0 155.1 8.4 17.8 12.8 193.4 1200 20.0 3.0 27.0 171.8 8.1 59.7 23.2 174.2 57 20.0 3.0 27.0 155.1 8.3 17.9 12.7 193.4 13000 20.0 3.0 27.0 172.2 8.2 60.3 23.3 173.8 59 20.0 3.0 27.0 155.1 8.3 18.0 12.9		52	20.0	3.0	27.0	155.0	8.3	17.5	12.6	193.6	8 000	20.0	3.0	27.0	170.4	8.2	54.6	24.0	176.1
5420.03.027.0155.08.317.612.7193.410.00020.03.027.0171.38.158.024.0175.15520.03.027.0155.18.417.712.8193.411.00020.03.027.0171.88.158.923.6174.75620.03.027.0155.18.417.812.8193.412.00020.03.026.9171.88.158.923.6174.75620.03.027.0155.18.417.812.8193.412.00020.03.026.9171.88.158.923.6174.75720.03.027.0155.18.317.912.7193.413.00020.03.026.9171.28.158.023.3173.85820.03.027.0155.28.317.912.7193.414.00020.03.027.0172.78.361.423.4173.55920.03.027.0155.28.318.012.9193.115.00020.03.026.9173.38.564.223.5172.96020.03.027.0155.48.318.112.9193.115.00020.03.026.9173.38.564.223.5172.46120.03.027.0155.48.318.1 <t< td=""><th></th><td>53</td><td>20.0</td><td>3.0</td><td>27.0</td><td>155.0</td><td>8.3</td><td>17.5</td><td>12.8</td><td>193.4</td><td>9 000</td><td>20.0</td><td>3.0</td><td>27.0</td><td>171.0</td><td>8.2</td><td>56.1</td><td>24.6</td><td>175.4</td></t<>		53	20.0	3.0	27.0	155.0	8.3	17.5	12.8	193.4	9 000	20.0	3.0	27.0	171.0	8.2	56.1	24.6	175.4
55 20.0 3.0 27.0 155.1 8.4 17.7 12.8 193.4 11 000 20.0 3.0 27.0 171.8 8.1 58.9 23.6 174.7 56 20.0 3.0 27.0 155.1 8.4 17.8 12.8 193.4 12000 20.0 3.0 26.9 171.8 8.1 58.9 23.6 174.7 57 20.0 3.0 27.0 155.1 8.4 17.8 12.8 193.4 12000 20.0 3.0 26.9 171.8 8.1 59.7 23.2 174.2 57 20.0 3.0 27.0 155.1 8.3 17.9 12.7 193.4 14000 20.0 3.0 26.9 172.2 8.2 60.3 23.3 173.8 58 20.0 3.0 27.0 155.1 8.3 179.9 12.7 193.4 14000 20.0 3.0 26.9 173.2 8.4 62.7 23.5 172.9 160 20.0 3.0 26.9 173.3 8.5 64.2 23.5		54	20.0	3.0	27.0	155.0	8.3	17.6	12.7	193.4	10 000	20.0	3.0	27.0	171.3	8.1	58.0	24.0	175.1
5620.03.027.0155.18.417.812.8193.412.0020.03.026.9171.88.159.723.2174.25720.03.027.0155.28.317.912.7193.413.00020.03.026.9172.28.260.323.3173.85820.03.027.0155.18.317.912.7193.414.00020.03.026.9172.28.260.323.3173.85920.03.027.0155.18.317.912.7193.414.00020.03.026.9172.78.361.423.4172.96020.03.027.0155.28.418.012.9193.115.00020.03.026.9173.38.564.223.5172.96120.03.027.0155.48.318.112.9193.117.00020.03.026.9173.68.665.423.5172.46220.03.027.0155.28.318.312.9193.318.00020.03.026.9173.88.666.823.7172.36320.03.027.0155.28.318.312.9193.318.00020.03.026.9173.88.666.823.7172.36420.03.027.0155.28.318.3 <td< td=""><th></th><td>55</td><td>20.0</td><td>3.0</td><td>27.0</td><td>155.1</td><td>8.4</td><td>17.7</td><td>12.8</td><td>193.4</td><td>11 000</td><td>20.0</td><td>3.0</td><td>27.0</td><td>171.8</td><td>8.1</td><td>58.9</td><td>23.6</td><td>174.7</td></td<>		55	20.0	3.0	27.0	155.1	8.4	17.7	12.8	193.4	11 000	20.0	3.0	27.0	171.8	8.1	58.9	23.6	174.7
5720.03.027.0155.28.317.912.7193.413.00020.03.026.9172.28.260.323.3173.85820.03.027.0155.18.317.912.7193.414.00020.03.027.0172.78.361.423.4173.55920.03.027.0155.28.318.012.9193.115.00020.03.026.9173.28.462.723.5172.86020.03.027.0155.28.418.012.9193.115.00020.03.026.9173.28.462.723.5172.86120.03.027.0155.48.318.112.9193.117.00020.03.026.9173.68.665.423.5172.46220.03.027.0155.28.318.212.9193.318.00020.03.026.9173.68.665.423.5172.46320.03.027.0155.28.318.212.9193.318.00020.03.026.9173.88.768.823.9172.36420.03.027.0155.28.318.312.8193.319.00020.03.026.9173.88.768.823.7172.36420.03.027.0155.28.318.3 <t< td=""><th></th><td>56</td><td>20.0</td><td>3.0</td><td>27.0</td><td>155.1</td><td>8.4</td><td>17.8</td><td>12.8</td><td>193.4</td><td>12 000</td><td>20.0</td><td>3.0</td><td>26.9</td><td>171.8</td><td>8.1</td><td>59.7</td><td>23.2</td><td>174.2</td></t<>		56	20.0	3.0	27.0	155.1	8.4	17.8	12.8	193.4	12 000	20.0	3.0	26.9	171.8	8.1	59.7	23.2	174.2
5820.03.027.0155.18.317.912.7193.414 00020.03.027.0172.78.361.423.4173.55920.03.027.0155.28.318.012.9193.115 00020.03.026.9173.28.462.723.5172.96020.03.027.0155.28.418.012.9193.116 00020.03.026.9173.38.564.223.5172.86120.03.027.0155.48.318.112.9193.117 00020.03.026.9173.68.665.423.5172.46220.03.027.0155.28.318.212.9193.31800020.03.026.9173.68.665.423.5172.46320.03.027.0155.28.318.312.9193.31800020.03.026.9173.88.768.823.7172.36420.03.027.0155.28.318.312.9193.31900020.03.026.9173.88.768.823.7172.36420.03.027.0155.28.318.312.8193.320.00020.03.026.9174.08.769.823.9172.36420.03.027.0155.28.318.31		57	20.0	3.0	27.0	155.2	8.3	17.9	12.7	193.4	13 000	20.0	3.0	26.9	172.2	8.2	60.3	23.3	173.8
5920.03.027.0155.28.318.012.9193.115.00020.03.026.9173.28.462.723.5172.96020.03.027.0155.28.418.012.9193.216.00020.03.026.9173.38.564.223.5172.86120.03.027.0155.48.318.112.9193.117.00020.03.026.9173.68.665.423.5172.46220.03.027.0155.28.318.212.9193.31800020.03.026.9173.88.666.823.7172.36320.03.027.0155.28.318.312.9193.31900020.03.026.9173.88.768.823.7172.36420.03.027.0155.28.318.312.8193.320.00020.03.026.9174.08.769.823.9172.36420.03.027.0155.28.318.312.8193.320.00020.03.026.9174.08.769.823.9172.36420.03.027.0155.28.318.312.8193.320.00020.03.026.9174.08.769.823.9172.3		58	20.0	3.0	27.0	155.1	8.3	17.9	12.7	193.4	14 000	20.0	3.0	27.0	172.7	8.3	61.4	23.4	173.5
6020.03.027.0155.28.418.012.9193.216 00020.03.026.9173.38.564.223.5172.86120.03.027.0155.48.318.112.9193.117 00020.03.026.9173.68.666.423.5172.46220.03.027.0155.28.318.312.9193.31800020.03.026.9173.88.768.823.7172.36320.03.027.0155.28.318.312.9193.31900020.03.026.9173.88.768.323.9172.36420.03.027.0155.28.318.312.8193.320.00020.03.026.9174.08.769.823.9172.0		59	20.0	3.0	27.0	155.2	8.3	18.0	12.9	193.1	15 000	20.0	3.0	26.9	173.2	8.4	62.7	23.5	172.9
6120.03.027.0155.48.318.112.9193.117 00020.03.026.9173.68.665.423.5172.46220.03.027.0155.28.318.212.9193.318 00020.03.026.9173.88.866.823.7172.36320.03.027.0155.28.318.312.9193.319 00020.03.026.9173.88.768.323.9172.36420.03.027.0155.28.318.312.8193.320 00020.03.026.9174.08.769.823.9172.0		60	20.0	3.0	27.0	155.2	8.4	18.0	12.9	193.2	16 000	20.0	3.0	26.9	173.3	8.5	64.2	23.5	172.8
62 20.0 3.0 27.0 155.2 8.3 18.2 12.9 193.3 18000 20.0 3.0 26.9 173.8 8.8 66.8 23.7 172.3 63 20.0 3.0 27.0 155.2 8.3 18.3 12.9 193.3 19.000 20.0 3.0 26.9 173.8 8.8 66.8 23.7 172.3 64 20.0 3.0 27.0 155.2 8.3 18.3 12.8 193.3 20.000 20.0 3.0 26.9 173.8 8.7 68.3 23.9 172.3 64 20.0 3.0 27.0 155.2 8.3 18.3 12.8 193.3 20.000 20.0 3.0 26.9 174.0 8.7 69.8 23.9 172.0		61	20.0	3.0	27.0	155.4	8.3	18.1	12.9	193.1	17 000	20.0	3.0	26.9	173.6	8.6	65.4	23.5	172.4
63 20.0 3.0 27.0 155.2 8.3 18.3 12.9 193.3 19.000 20.0 3.0 26.9 173.8 8.7 68.3 23.9 172.3 64 20.0 3.0 27.0 155.2 8.3 18.3 12.8 193.3 20.000 20.0 3.0 26.9 173.8 8.7 68.3 23.9 172.3		62	20.0	3.0	27.0	155.2	8.3	18.2	12.9	193.3	18 000	20.0	3.0	26.9	173.8	8.8	66.8	23.7	172.3
<u>64 20.0 3.0 27.0 155.2 8.3 18.3 12.8 193.3</u> <u>20.000 20.0 3.0 26.9 174.0 8.7</u> <u>69.8 23.9 172.0</u>		63	20.0	3.0	27.0	155.2	8.3	18.3	12.9	193.3	19 000	20.0	3.0	26.9	173.8	8.7	68.3	23.9	172.3
		64	20.0	3.0	27.0	155.2	8.3	18.3	12.8	193.3	20 000	20.0	3.0	26.9	174.0	8.7	69.8	23.9	172.0

MG-011-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 40 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV Er (%)	ED (UE)	CV 20 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV Er (%)	(JU) CI3	CV 80 (%)	Er (MPa)
1	20.0	4.0	36.0	199.1	8.2	7.4	18.5	200.8	65	20.0	4.0	36.0	202.8	8.1	14.0	10.6	197.5
2	20.0	4.0	36.0	199.6	8.1	8.2	16.5	200.2	66	20.0	4.0	36.0	202.8	8.1	14.0	11.3	197.5
3	20.0	4.0	36.0	200 1	8 1	8.6	14.8	199.7	67	20.0	4.0	36.0	202.8	82	14.1	10.5	197.5
4	20.0	4.0	36.0	200.5	8.1	8.9	13.7	199.4	68	20.0	4.0	36.0	202.7	8.2	14.2	10.3	197.6
5	20.0	4.0	36.0	200.7	8.1	9.1	13.2	199.4	69	20.0	4.0	36.0	202.8	8.1	14.2	10,1	197.7
6	20.0	4.0	36.0	200.9	8.1	9.3	12.5	199.1	70	20.0	4.0	36.0	202.8	8.1	14.2	10.3	197.6
7	20.0	4.0	36.0	201.1	8.1	9.5	11.9	198.9	71	20.0	4.0	36.0	202.8	8.2	14.2	10.5	197.5
8	20.0	4.0	36.0	201.2	8.1	9.7	11.7	198.9	72	20.0	4.0	36.0	202.8	8.1	14.2	10.7	197.5
9	20.0	4.0	36.0	201.2	8.1	9.9	11.4	198.8	73	20.0	4.0	36.1	202.8	8.1	14.3	10.6	197.6
10	20.0	4.0	36.0	201.2	8.1	10.0	11.5	198.9	74	20.0	4.0	36.0	202.9	8.1	14.3	10.7	197.4
11	20.0	4.0	36.0	201.3	8.2	10.2	11.3	198.9	75	20.0	4.0	36.0	202.9	8.1	14.3	10.8	197.5
12	20.0	4.0	36.0	201.5	8.1	10.3	10.9	198.7	76	20.0	4.0	36.0	202.8	8.1	14.4	10.7	197.6
13	20.0	4.0	36.0	201.5	8.1	10.4	11.1	198.8	77	20.0	4.0	36.0	202.9	8.1	14.4	10.7	197.5
14	20.0	4.0	36.0	201.4	8.1	10.6	10.6	198.6	78	20.0	4.0	36.0	202.9	8.2	14.4	10.4	197.4
15	20.0	4.0	36.0	201.5	8.1	10.7	10.7	198.7	79	20.0	4.0	36.0	202.9	8.1	14.4	10.7	197.4
16	20.0	4.0	36.0	201.4	8.2	10.9	10.1	198.6	80	20.0	4.0	36.1	202.9	8.2	14.5	10.7	197.6
17	20.0	4.0	36.0	201.5	8.1	11.0	10.2	198.6	81	20.0	4.0	36.0	203.1	8.1	14.6	10.8	197.4
18	20.0	4.0	36.0	201.5	8.2	11.1	10_0	198.6	82	20.0	4.0	36.0	203.0	8.1	14.6	10.8	197.2
19	20.0	4.0	36.0	201.7	8.1	11.2	9.9	198.3	83	20.0	4.0	36.0	203.0	8.1	14.6	10.9	197.2
20	20.0	4.0	36.0	201.7	8.1	11.3	10.1	198.4	84	20.0	4.0	36.0	203.1	8.1	14.6	10.9	197.3
21	20.0	4.0	36.0	201.7	8.2	11.4	9.8	198.6	85	20.0	4.0	36.0	203.1	8.1	14.6	11.0	197.4
22	20.0	4.0	36.0	201.6	8.2	11.5	9.7	198.7	86	20.0	4.0	36.0	203.0	8.1	14.7	10.9	197.4
23	20.0	4.0	36.0	201.7	8.2	11.6	9.9	198.5	87	20.0	4.0	36.0	203.0	8.1	14.7	11.0	197.2
24	20.0	4.0	36.0	201.9	8.1	11.6	9.8	198.2	88	20.0	4.0	36.0	203.1	8.1	14.7	11.1	197.4
25	20.0	4.0	36.0	201.9	8.2	11.7	9.6	198.4	89	20.0	4.0	36.0	203.1	8.1	14.8	11.3	197.2
26	20.0	4.0	36.0	201.9	8.1	11.7	9.8	198.1	90	20.0	4.0	36.0	203.2	8.1	14.8	11.1	197.2
27	20.0	4.0	36.0	201.9	8.1	11.8	9.9	198.4	91	20.0	4.0	36.0	203.1	8.1	14.9	11.1	197.2
28	20.0	4.0	36.0	201.8	8.1	11.9	9.6	198.4	92	20.0	4.0	36.0	203.1	8.1	14.9	11.1	197.2
29	20.0	4.0	36.0	201.9	8.1	120	9.8	198.3	93	20.0	4.0	36.0	203.0	8.1	14.9	11.2	197.4
30	20.0	4.0	36.0	201.9	8.2	120	9.7	198.3	94	20.0	4.0	36.0	203.1	8.1	15.0	11.1	197.3
31	20.0	4.0	36.0	202.0	8.1	12.1	9.8	198.1	95	20.0	4.0	36.0	203.3	8.1	14.9	11.1	197.0
32	20.0	4.0	30.1	202.1	8.2	122	9.8	198.3	90	20.0	4.0	36.0	203.1	8.1	15.0	11.3	197.2
33	20.0	4.0	30.1	202.1	8.2	12.3	9.7	198.3	97	20.0	4.0	36.0	203.3	8.0	15.0	11.0	197.0
35	20.0	4.0	36.0	202.1	9.2	12.3	10.0	109.2		20.0	4.0	36.0	203.3	9.1	15.0	11.4	197.1
36	20.0	4.0	36.0	202.1	82	124	10.0	198.1	100	20.0	4.0	36.0	203.3	9.1 8.1	15.0	11 4	197.1
37	20.0	4.0	36.0	202.2	82	125	10.1	197.9	200	20.0	4.0	36.0	203.3	8 1	16.9	12.6	195.6
38	20.0	4.0	36.0	202.2	82	12.6	99	198.0	300	20.0	4.0	36.0	204.0	80	18.4	13.2	194.5
39	20.0	4.0	36.0	202.2	81	12.6	9.8	198.1	400	20.0	4.0	36.0	206.6	80	19.9	13.8	193.9
40	20.0	4.0	36.0	202.1	8.2	12.7	9.9	198.1	500	20.0	4.0	36.0	207.4	8.0	20.9	14.5	193.2
41	20.0	4.0	36.0	202.2	8.1	12.8	11,1	198.0	600	20.0	4.0	36.0	207.9	7.9	21.8	16.2	192.8
42	20.0	4.0	36.0	202.2	8.1	12.8	9.8	198.0	700	20.0	4.0	36.0	208.1	7.9	22.7	18.0	192.6
43	20.0	4.0	36.0	202.3	8.2	12.9	9.9	198.0	800	20.0	4.0	36.0	208.6	7.9	23.3	18.8	192.1
44	20.0	4.0	36.0	202.3	8.2	12.9	10.0	197.9	900	20.0	4.0	36.0	208.8	7.9	24.1	20.1	191.9
45	20.0	4.0	36.0	202.3	8.2	13.0	10.5	197.9	1 000	20.0	4.0	36.0	209.2	7.9	24.6	21.4	191.4
46	20.0	4.0	36.0	202.3	8.2	13.0	10.1	198.0	2 000	20.0	4.0	36.0	211.6	8.0	30.3	22.5	189.4
47	20.0	4.0	36.0	202.5	8.2	13.1	9.6	197.8	3 000	20.0	4.0	36.0	213.2	7.9	34.6	22.2	188.0
48	20.0	4.0	36.0	202.3	8.2	13.2	9.9	197.9	4 000	20.0	4.0	36.0	214.1	7.8	38.5	22.2	187.2
49	20.0	4.0	36.1	202.5	8.2	13.2	10.0	197.8	5 000	20.0	4.0	36.0	215.2	7.8	41.4	21.6	186.2
50	20.0	4.0	36.0	202.5	8.2	13.2	10_3	197.8	6 000	20.0	4.0	36.0	215.9	7.9	44.2	20.8	185.6
51	20.0	4.0	36.0	202.4	8.1	13.4	10.0	197.9	7 000	20.0	4.0	36.0	216.4	8.2	46.7	20.2	185.1
52	20.0	4.0	36.0	202.3	8.2	13.5	9.7	198.0	8 000	20.0	4.0	36.0	217.2	8.1	48.6	20.3	184.4
53	20.0	4.0	36.1	202.5	8.2	13.5	10.2	198.1	9 000	20.0	4.0	36.0	217.5	8.1	49.5	19_2	184.2
54	20.0	4.0	36.0	202.4	8.1	13.6	10.1	197.8	10 000	20.0	4.0	36.0	217.9	8.0	51.3	18.8	183.9
- 55	20.0	4.0	36.0	202.5	8.2	13.6	9.9	197.9	11 000	20.0	4.0	36.0	218.4	8.1	53.3	18.3	183.5
56	20.0	4.0	36.0	202.4	8.1	13.7	10.5	198.0	12 000	20.0	4.0	36.0	218.7	8.1	55.1	17.9	183.2
57	20.0	4.0	36.0	202.5	8.2	13.6	10.1	197.8	13 000	20.0	4.0	36.0	218.8	8.0	56.9	17.9	183.1
58	20.0	4.0	36.0	202.4	8.1	13.8	10.7	198.0	14 000	20.0	4.0	36.0	219.2	8.1	58.5	17.7	182.8
59	20.0	4.0	36.0	202.6	8.2	13.7	10.1	197.9	15 000	20.0	4.0	36.0	219.3	8.2	60.3	17.5	182.7
60	20.0	4.0	36.0	202.7	8.1	13.8	10.6	197.8	15 000	20.0	4.0	36.0	219.5 240.6	8.2	61.8 co.4	17.5	182.5
61	20.0	4.0	36.0	202.7	8.1	13.9	10.4	197.6	1/000	20.0	4.0	36.0	219.6	8.1	63.4	17.0	182.4
62	20.0	4.0	36.1	202.7	8.1	13.8	10.3	197.8	18 000	20.0	4.0	36.0	219.9	8.1	64.7	17.0	182.1
64	20.0	4.0	36.0	202.6	8.2	13.9	10.5	197.8	19 000	20.0	4.0	36.0	220.4 220.5	8.2	00.Z	17.0	181.7
04	20.0	4.U	30.U	202.6	8 .2	14.0	10.7	197.9	20.000	20.0	4.U	30.U	220.5	8 .2	07.4	10.8	181.6

MG-011-15 σ₃= 20 kPa, σ_d= 50 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV er (%)	(3U) C3	CV 20 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV er (%)	ह्या (प्रह)	CV 20 (%)	Er (MPa)
1	20.0	50	44.6	239.0	83	58	15.8	207.3	65	20.0	50	44.6	242.3	81	10.5	99	204 7
2	20.0	4.9	44.6	239.4	81	6.4	14.7	206.9	66	20.0	5.0	44.6	242.4	81	10.5	9.9	204 7
3	20.0	4.9	44.6	239.9	81	6.5	13.4	206.3	67	20.0	5.0	44.6	242.2	81	10.6	9.8	204.9
Å	20.0	4.9	44.6	240.1	8 1	67	12.0	206.3	69	20.0	5.0	44.6	242.2	8 1	10.6	10.0	204.9
5	20.0	49	44.6	240.5	80	69	11.6	205.9	69	20.0	5.0	44.6	242.2	81	10.7	10.0	204.9
6	20.0	5.0	44.6	240.6	81	71	99	206.0	70	20.0	5.0	44.6	242.2	82	10.7	10.0	201.0
7	20.0	5.0	44.6	240.5	0.1	7.1	10.2	205.0	70	20.0	5.0	44.6	242.2	0.2	10.7	10.0	204.5
,	20.0	5.0	44.0	240.3	0.1	7.4	10.0	205.9	72	20.0	5.0	44.0	242.2	0.1	10.7	10.2	204.9
	20.0	3.0	44.0	240.7	0.1	7.4	10.0	205.9	72	20.0	5.0	44.0	242.2	0.2	10.7	10.2	204.8
9	20.0	4.9	44.0	240.7	8.1	7.0	12.8	205.7	73	20.0	5.0	44.0	242.2	8.1	10.8	10.1	204.8
10	20.0	5.0	44.0	240.7	8.1	1.1	12.2	205.9	74	20.0	5.0	44.0	242.2	8.1	10.9	9.9	204.7
11	20.0	5.0	44.6	240.9	8.1	1.1	12.1	205.6	/5	20.0	5.0	44.5	242.2	8.1	10.9	10.1	204.8
12	20.0	5.0	44.6	241.0	8.0	7.8	11.8	205.5	/6	20.0	5.0	44.6	242.2	8.2	10.9	10.0	204.7
13	20.0	5.0	44.6	241.0	8.1	7.9	11.5	205.6		20.0	5.0	44.6	242.3	8.2	10.9	10.3	204.8
14	20.0	5.0	44.6	241.1	8.1	8.0	11.3	205.6	78	20.0	5.0	44.6	242.4	8.2	11.0	10.0	204.6
15	20.0	5.0	44.6	241.1	8.1	8.1	11.2	205.6	79	20.0	5.0	44.6	242.4	8.2	11.0	10.2	204.6
16	20.0	5.0	44.6	241.2	8.1	8.3	10.6	205.4	80	20.0	5.0	44.6	242.4	8.2	11.0	10.1	204.7
17	20.0	5.0	44.6	241.1	8.1	8.3	10.9	205.7	81	20.0	5.0	44.6	242.5	8.1	10.9	10.3	204.4
18	20.0	5.0	44.6	241.2	8.1	8.4	10_0	205.5	82	20.0	5.0	44.6	242.4	8.2	11.0	10.0	204.6
19	20.0	5.0	44.6	241.2	8.1	8.4	10.8	205.4	83	20.0	5.0	44.6	242.4	8.2	11.1	10.0	204.6
20	20.0	5.0	44.6	241.2	8.2	8.5	10.2	205.5	84	20.0	5.0	44.6	242.4	8.2	11.1	9.7	204.7
21	20.0	5.0	44.6	241.3	8.1	8.6	10.5	205.6	85	20.0	5.0	44.6	242.3	8.1	11.1	9.8	204.8
22	20.0	5.0	44.6	241.3	8.1	8.7	10.2	205.5	86	20.0	5.0	44.6	242.3	8.2	11.2	9.7	204.8
23	20.0	5.0	44.6	241.4	8.2	8.6	10.2	205.3	87	20.0	5.0	44.6	242.3	8.2	11.2	10.2	204.8
24	20.0	5.0	44.6	241.4	8.1	8.7	10.9	205.3	88	20.0	5.0	44.6	242.4	8.2	11.2	10.0	204.6
25	20.0	5.0	44.6	241.3	8.1	8.8	11.0	205.4	89	20.0	5.0	44.6	242.4	8.2	11.3	10.3	204.6
26	20.0	5.0	44.6	241.4	8.1	8.9	11.0	205.3	90	20.0	5.0	44.6	242.4	8.3	11.3	10.3	204.7
27	20.0	5.0	44.6	241.5	8.1	9.0	10.4	205.4	91	20.0	5.0	44.6	242.3	8.2	11.3	10.5	204.8
28	20.0	5.0	44.6	241.5	8.0	9.1	10.5	205.3	92	20.0	5.0	44.6	242.4	8.1	11.2	10.6	204.5
29	20.0	50	44.6	241.3	82	92	98	205.4	93	20.0	50	44.6	242.5	82	11.3	10.4	204 7
30	20.0	5.0	44.6	241.5	81	92	9.6	205.4	94	20.0	5.0	44.6	242.4	82	11.3	10.3	204.6
31	20.0	5.0	44.6	241.5	81	94	94	205.3	95	20.0	5.0	44.6	242 4	82	11.3	10.3	204.7
30	20.0	5.0	44.6	241.6	81	93	9.6	205.2	96	20.0	5.0	44.6	242.5	82	11.3	10.3	201.7
33	20.0	5.0	44.6	241.5	82	9.4	9.1	205.2	97	20.0	5.0	44.6	242.5	82	11.3	10.5	201.5
24	20.0	5.0	44.0	241.5	0.2	5.4	5.1	205.2	00	20.0	5.0	44.6	242.0	0.2	11.3	10.4	204.3
	20.0	5.0	44.0	241.0	0.1	5.4 0.5	9.0	203.3	50	20.0	5.0	44.0	242.3	0.1	11.9	10.9	204.4
	20.0	5.0	44.0	241.0	0.2	9.J	0.0	200.2	100	20.0	5.0	44.0	242.3	0.2	11.3	10.0	204.5
30	20.0	5.0	44.0	241.7	8.1	9.0	9.3	205.1	100	20.0	5.0	44.0	242.0	8.2	11.4	10.7	204.6
37	20.0	5.0	44.6	241.7	8.2	9.6	9.0	205.2	200	20.0	5.0	44.6	243.6	8.1	12.5	15.1	203.6
- 38	20.0	5.0	44.6	241.8	8.2	9.6	9.4	205.1	300	20.0	5.0	44.6	244.3	8.1	13.4	15.9	203.1
39	20.0	5.0	44.6	241.8	8.1	9.7	9.5	205.1	400	20.0	5.0	44.6	244.8	8.1	14.5	15.4	202.7
40	20.0	5.0	44.6	241.6	8.2	9.7	9.5	205.2	500	20.0	5.0	44.6	245.2	8.1	15.3	14.3	202.4
41	20.0	5.0	44.6	241.7	8.1	9.8	9.6	205.2	600	20.0	5.0	44.6	245.5	8.0	16.1	14.5	202.1
42	20.0	5.0	44.6	241.8	8.1	9.9	9.4	205.0	700	20.0	5.0	44.6	245.7	8.0	16.8	14.7	202.0
43	20.0	5.0	44.6	241.7	8.1	9.9	9.6	205.2	800	20.0	5.0	44.6	246.1	8.0	17.4	14.7	201.7
44	20.0	5.0	44.6	241.8	8.1	10.0	9.6	205.2	900	20.0	5.0	44.6	246.3	8.0	18.1	13.9	201.5
45	20.0	5.0	44.6	241.7	8.2	10.0	9.4	205.2	1 000	20.0	5.0	44.6	246.9	8.1	18.3	11.2	201.0
46	20.0	5.0	44.6	241.8	8.2	10.1	9.8	205.0	2 000	20.0	5.0	44.6	248.4	8.3	23.5	11.4	199.8
47	20.0	5.0	44.6	241.8	8.1	10.1	9.9	205.1	3 000	20.0	5.0	44.6	250.1	8.1	26.4	14.7	198.4
48	20.0	5.0	44.6	241.9	8.2	10.1	9.9	205.1	4 000	20.0	5.0	44.6	251.0	8.1	29.4	16.2	197.7
49	20.0	5.0	44.6	241.9	8.1	10.1	10.2	205.1	5 000	20.0	5.0	44.6	251.6	8.0	32.5	15.2	197.3
50	20.0	5.0	44.6	241.9	8.1	10.1	10.1	205.0	6 000	20.0	5.0	44_6	252.9	8.0	34.5	15.1	196.3
51	20.0	5.0	44.6	241.9	8.1	10.2	9.9	204.9	7 000	20.0	5.0	44.6	253.3	8.1	36.8	13.6	195.9
52	20.0	5.0	44.6	241.9	8.1	10.2	9.9	205.1	8 000	20.0	5.0	44.6	253.9	8.1	38.9	13.1	195.5
53	20.0	5.0	44.6	241.9	8.1	10.2	10.0	205.0	9 000	20.0	5.0	44.6	254.4	8.1	40.7	13.6	195.1
54	20.0	5.0	44.6	242.0	8.2	10.3	9.7	204.9	10 000	20.0	5.0	44.6	254.6	8.2	42.6	13.5	194.9
55	20.0	5.0	44.6	241.9	8.2	10.3	10.0	205.0	11 000	20.0	5.0	44.6	254.9	8.4	44.8	12.4	194.7
56	20.0	5.0	44.6	242.1	8.1	10.3	9.8	205.0	12 000	20.0	5.0	44.6	255.6	8.2	46.1	13.3	194.2
57	20.0	5.0	44.6	242.2	8.1	10.3	10.5	204.9	13 000	20.0	5.0	44.6	255.8	8.2	47.8	13.8	194.0
58	20.0	5.0	44.6	242.1	8.2	10.3	10.0	205.0	14 000	20.0	5.0	44.6	256.3	8.3	49.1	13.7	193.6
59	20.0	50	44.6	242 1	81	10.4	10.1	204.7	15 000	20.0	50	44.6	256.5	83	52.4	13.4	193.5
60	20.0	50	44.6	242.0	81	10.4	10.4	204.9	16 000	20.0	5.0	44.6	256.6	82	54 3	14 3	193.4
61	20.0	5.0	44.6	242 1	81	10.4	10.0	204.7	17.000	20.0	5.0	44 7	256 0	80	55.3	16.2	193.3
67	20.0	5.0	44.6	272.1	0.1	10.4	10.0	201.7	19 000	20.0	5.0	44.7	230.3	9.0	56.4	17.0	103.3
63	20.0	5.0	44.6	2-12.1	0.Z 8.1	10.0	10.0	201.7	19,000	20.0	5.0	 AA 7	230.0 257 A	77	57.0	10.1	102.0
64	20.0	J.U F A	44.0	242.2	0.1	10.4	10.4	204.0	20.000	20.0	J.U E A	44.7	237.4	1.1	57.0	18.1	102.9
04	20.U	ə.U	44.0	242.2	Ø.Z	10.5	9.9	∠υ4.8	20000	20.0	ə.U	44./	231.1	1.1	ə/.ð	2 U .2	192.8

MG-011-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 40 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	EF (HE)	CV er (%)	(J4) q3	CV εp (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	87 (JJE)	CV er (%)	EP (HE)	CV εp (%)	Er (MPa)
1	35.0	4.0	36.0	144.2	11.6	21.8	20.2	277.9	65	35.0	4.0	36.1	146.2	11.7	19.7	41.2	274.1
2	35.0	4.0	36.0	144.9	11.0	21.7	24.0	276.5	66	35.0	4.0	36.0	146.2	11.7	19.7	41.7	274.2
3	35.0	4.0	36.1	144.8	11.4	21.6	27.5	276.8	67	35.0	4.0	36.1	146.3	11.7	19.7	41.6	274.2
4	35.0	4.0	36.0	144.8	11.4	21.5	28.7	276.6	68	35.0	4.0	36.1	146.1	11.8	19.7	41.3	274.5
5	35.0	4.0	36.0	144.9	11.5	21.5	29.5	276.6	69	35.0	4.0	36.1	146.2	11.7	19.6	41.6	274.3
6	35.0	4.0	36.1	144.8	11.5	21.5	29.8	276.8	70	35.0	4.0	36.1	146.3	11.7	19.7	41.7	274.4
7	35.0	4.0	36.1	145.0	11.6	21.4	30.0	276.6	71	35.0	4.0	36.1	146.3	11.6	19.6	42.0	274.1
8	35.0	4.0	36.0	145.0	11.7	21.3	30.2	276.4	72	35.0	4.0	36.1	146.3	11.7	19.6	41.9	274.2
9	35.0	4.0	36.1	144.8	11.7	21.5	30.2	276.8	73	35.0	4.0	36.1	146.2	11.7	19.6	42.0	274.3
10	35.0	4.0	36.0	144.9	11.7	21.4	30.3	276.4	74	35.0	4.0	36.1	146.2	11.7	19.6	42.2	274.2
11	35.0	4.0	36.1	145.0	11.8	21.3	31.0	276.5	75	35.0	4.0	36.1	146.3	11.6	19.6	42.2	274.3
12	35.0	4.0	36.1	144.9	11.9	21.4	30.8	276.7	76	35.0	4.0	36.1	146.3	11.7	19.6	42.2	274.3
13	35.0	4.0	36.1	145.1	11.9	21.3	31.3	276.5	"	35.0	4.0	36.1	146.3	11.7	19.6	42.6	274.3
14	35.0	4.0	36.1	145.1	11.8	21.1	32.0	276.5	/8	35.0	4.0	36.1	146.3	11.7	19.5	42.7	274.2
15	35.0	4.0	36.0	145.1	11.8	21.2	32.3	276.0	79	35.0	4.0	36.1	146.4	11.7	19.5	42.7	274.4
17	33.0	4.0	30.1	143.2	11.8	21.1	32.7	276.1	80	35.0	4.0	30.1	140.3	11.7	19.5	42.8	274.2
1/	33.0	4.0	30.1	145.2	11.7	20.9	33.3	276.1	81	35.0	4.0	30.1	140.4	11.7	19.4	43.1	274.0
10	35.0	4.0	36.0	143.2	11.7	21.0	33.3 33.3	273.9	0Z 93	35.0	4.0	30.1	140.5	11.7	19.4	43.2	274.4
20	35.0	4.0	36.0	145.2	11.0	21.0	22.0	276.2	94	35.0	4.0	26.1	146.2	11.7	10.4	43.7	274.3
20	35.0	4.0	36.1	145.4	11.8	20.9	34.1	275.8	85	35.0	4.0	36.1	146.4	11.7	19.4	43.3	274.0
21	35.0	4.0	36.1	145.5	11.8	20.8	34.2	275.9	86	35.0	4.0	36.1	146.4	11.7	19.3	43.4	273.8
23	35.0	4.0	36.1	145.4	11.7	20.3	34.6	275.6	87	35.0	4.0	36.1	146.5	11.7	19.3	43.5	273.8
23	35.0	4.0	36.1	145.5	11.7	20.7	34.9	275.6	88	35.0	4.0	36.1	146.4	11.7	19.3	43.6	274.0
25	35.0	4.0	36.1	145.4	11.8	20.7	35.0	275.5	89	35.0	4.0	36.1	146.5	11.6	19.2	43.9	273.9
26	35.0	4.0	36.0	145.4	11.8	20.6	35.4	275.5	90	35.0	4.0	36.1	146.4	11.6	19.3	43.8	274.0
27	35.0	4.0	36.1	145.4	11.8	20.6	35.5	275.8	91	35.0	4.0	36.1	146.5	11.7	19.3	43.7	274.1
28	35.0	4.0	36.1	145.6	11.7	20.6	36.0	275.4	92	35.0	4.0	36.1	146.4	11.7	19.3	43.8	273.9
29	35.0	4.0	36.1	145.6	11.8	20.5	35.9	275.5	93	35.0	4.0	36.1	146.5	11.7	19.2	44.0	273.7
30	35.0	4.0	36.1	145.6	11.8	20.5	36.2	275.6	94	35.0	4.0	36.1	146.4	11.7	19.3	44.1	274.1
31	35.0	4.0	36.1	145.6	11.8	20.5	36.3	275.3	95	35.0	4.0	36.1	146.5	11.6	19.3	44.2	273.8
32	35.0	4.0	36.1	145.7	11.8	20.4	36.7	275.4	96	35.0	4.0	36.1	146.5	11.5	19.3	44.4	273.9
33	35.0	4.0	36.1	145.6	11.8	20.4	36.7	275.6	97	35.0	4.0	36.1	146.5	11.6	19.3	44.5	273.7
34	35.0	4.0	36.0	145.7	11.7	20.4	36.9	275.0	98	35.0	4.0	36.1	146.5	11.7	19.2	44.4	274.0
35	35.0	4.0	36.1	145.6	11.8	20.3	36.9	275.6	99	35.0	4.0	36.1	146.4	11.7	19.2	44.5	273.8
36	35.0	4.0	36.1	145.7	11.8	20.3	37.0	275.1	100	35.0	4.0	36.1	146.5	11.6	19.2	44.5	273.9
37	35.0	4.0	36.0	145.9	11.7	20.2	37.6	274.7	200	35.0	4.0	36.1	147.1	11.5	18.3	51.6	272.7
38	35.0	4.0	36.1	145.8	11.8	20.2	37.3	275.1	300	35.0	4.0	36.1	147.7	11.4	17.4	58.3	271.6
39	35.0	4.0	36.1	145.7	11.8	20.4	37.6	275.5	400	35.0	4.0	36.1	148.2	11.4	16.8	64.3	270.6
40	35.0	4.0	36.1	145.9	11.7	20.2	38.1	274.9	500	35.0	4.0	36.1	148.4	11.4	16.5	67.6	270.4
41	35.0	4.0	36.1	145.9	11.7	20.2	38.2	275.1	600	35.0	4.0	36.1	148.7	11.4	16.2	70.7	269.8
42	35.0	4.0	36.1	145.8	11.7	20.2	38.3	275.2	700	35.0	4.0	36.1	148.9	11.3	15.8	74.7	269.4
43	35.0	4.0	36.1	145.8	11.7	20.2	38.2	275.2	800	35.0	4.0	36.1	149.3	11.2	15.4	78.0	268.8
44	35.0	4.0	36.1	145.8	11.7	20.2	38.6	274.9	900	35.0	4.0	36.1	149.6	11.3	15.2	79.8	268.3
45	35.0	4.0	36.1	145.8	11.8	20.2	38.6	275.0	1 000	35.0	4.0	36.1	149.8	11.2	14.9	83.3	267.9
46	35.0	4.0	36.1	145.9	11.6	20.2	38.7	274.9	2 000	35.0	4.0	36.1	151.5	10.9	13.3	104.9	264.9
4/	33.U 35.0	4.0	30.1 20.4	145.8	11.7	20.1	39.U 20-2	275.0	3 000	33.U 35.A	4.U	30.1 36.4	102.5	11.0	12.4	118.3	203.1
48	33.U 35.0	4.0	30.1 26.1	146.0	11.7	20.1	39.Z 30.3	2/4./	5 000	33.U 35.0	4.U 4.0	30.1 26.1	153.4	10.7	11.5	133.1	∠01./ 260.1
49	30.0	4.0	30.1	143.9	11.0	20.0		273.0	8 000	35.0	4.0	30.1	134.3	10.7	10.0	134.2	200.1
51	35.0	4.0	36.1	146.1	11.7	20.1	30.5	274.9	7 000	35.0	4.0	36.1	155 A	10.9	10.3	170.3	2,59,1
52	35.0	4.0	36.1	146.0	11.0	20.0	30.8	274.7	8,000	35.0	4.0	36.1	156.0	10.5	9.9 9.4	195.0	250.3
53	35.0	4.0	36.1	146.0	11.7	20.0	40.1	274.5	9,000	35.0	4.0	36.1	156.7	10.0	5.4 8 0	209.4	256.3
54	35.0	4 0	36.1	146.0	11.7	20.0	40.1	274.9	10 000	35.0	4.0	36.1	157.3	10.6	84	2287	255.3
55	350	4.0	36.1	146.0	11.7	20.0	40 1	274.8	11 000	35.0	40	36.1	157.7	10.5	80	245.9	254.6
56	35.0	4.0	36.1	146.0	11.7	19.9	40 5	274 7	12 000	35.0	40	36.1	158.0	10.5	78	261.3	254.0
57	35.0	4.0	36.1	146.1	11.7	19.8	40.5	274.6	13 000	35.0	4.0	36.1	158.6	10.4	7.3	284.3	253.1
58	35.0	4.0	36.1	146.1	11.7	19.8	40.6	274.6	14 000	35.0	4.0	36.1	158.9	10.5	7.1	295.2	252.8
59	35.0	4.0	36.1	146.2	11.7	19.8	40.7	274.4	15 000	35.0	4.0	36.1	159.5	10.2	6.2	349.7	251.7
60	35.0	4.0	36.1	146.1	11.7	19.8	41.0	274.5	16 000	35.0	4.1	36.1	160.0	10.2	6.0	366.4	251.0
61	35.0	4.0	36.1	146.1	11.7	19.8	41.0	274.5	17 000	35.0	4.1	36.1	160.2	10.1	5.7	394.3	250.6
62	35.0	4.0	36.1	146.1	11.7	19.7	41.0	274.5	18 000	35.0	4.1	36.1	160.7	10.2	5.2	440.1	249.7
63	35.0	4.0	36.1	146.2	11.7	19.7	41.1	274.6	19 000	35.0	4.1	36.1	161.2	10.0	4.9	481.2	248.9
64	35.0	4.0	36.1	146.1	11.7	19.7	41.4	274.4	20 000	35.0	4.1	36.1	161.2	10.0	5.1	469.7	249.0

MG-011-15 σ₃= 35 kPa, σd= 60 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV ET (%)	(JU) CI3	CV 20 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV er (%)	ED (UE)	CV 80 (%)	Er (MPa)
1	35.0	60	53.8	197.0	87	79	22.3	303 5	65	35.0	60	53.8	200.8	90	11.3	98	298.0
2	35.0	60	53.8	197.5	86	84	19.5	302.6	66	35.0	60	53.8	200 9	9.0	11.3	9.6	297.8
3	35.0	60	53.8	198 1	87	87	15.2	301.7	67	35.0	60	53.8	200 9	9.0	11.3	94	297.8
4	35.0	6.0	53.8	198 2	8.8	89	14.4	301.5	68	35.0	6.0	53.8	200.9	9.0	11.3	97	297.9
5	35.0	60	53.8	198.5	89	90	12.8	301.0	69	35.0	60	53.9	201.0	9.0	11.3	91	297.8
6	35.0	60	53.8	198.6	89	9 1	12.0	300.8	70	35.0	60	53.9	201.2	90	11.3	97	297.6
7	35.0	6.0	53.8	198.8	90	92	11.0	300.6	71	35.0	6.0	53.9	201.1	9.0	11.3	9.5	297.7
8	35.0	6.0	53.8	199.1	8.9	9.2	10.2	300.3	72	35.0	6.0	53.9	201.2	9.0	11.4	9.6	297.6
9	35.0	6.0	53.8	199.0	9.0	9.3	10.0	300.4	73	35.0	6.0	53.9	201.1	9.0	11.4	9.8	297.6
10	35.0	6.0	53.8	199.1	9.0	9.4	10.0	300.1	74	35.0	6.0	53.8	201.3	9.0	11.4	9.7	297.3
11	35.0	6.0	53.8	199.2	9.0	9.5	10.0	300.0	75	35.0	6.0	53.9	201.2	9.0	11.4	97	297.5
12	35.0	6.0	53.8	199.3	9.0	9.6	9.6	299.9	76	35.0	6.0	53.8	201.2	9.0	11.4	9.5	297.5
13	35.0	6.0	53.8	199.3	9.0	97	94	299.8		35.0	6.0	53.8	201.4	9.0	11.4	9.5	297.3
14	35.0	6.0	53.8	199.3	91	97	95	299.9	78	35.0	6.0	53.9	201.3	9.0	11.4	94	297.5
15	35.0	6.0	53.8	199.5	9.0	98	97	299.7	79	35.0	6.0	53.8	201.2	9.0	11.4	9.9	297.5
16	35.0	60	53.8	199.5	9.0	9.9	97	299.7	80	35.0	60	53.9	201.3	9.0	11.4	10.2	297.4
17	35.0	6.0	53.8	199.6	9.0	99	9.8	299.5	81	35.0	6.0	53.9	201.3	9.0	11.5	10.4	297.5
18	35.0	6.0	53.8	199.7	9.0	99	94	299.3	82	35.0	6.0	53.9	201.3	9.0	11.5	10.3	297.5
19	35.0	6.0	53.8	199.7	9.0	9.9	9.2	299.4	83	35.0	6.0	53.9	201.3	89	11.5	10.6	297.5
20	35.0	6.0	53.8	199.8	9.0	10.0	9.1	299.3	84	35.0	6.0	53.9	201.3	9.0	11.5	10.5	297.5
21	35.0	6.0	53.8	199.7	91	10.0	92	299.4	85	35.0	6.0	53.9	201.4	9.0	11.5	10.2	297.3
22	35.0	6.0	53.8	199.8	9.0	10.1	9.0	299.3	86	35.0	6.0	53.8	201.4	89	11.5	10.2	297.1
23	35.0	6.0	53.8	199.8	9.1	10.2	87	200.5	87	35.0	6.0	53.8	201.4	9.0	11.6	9.8	207.1
23	35.0	6.0	53.8	199.7	9.1	10.2	9.0	299.4	88	35.0	6.0	53.8	201.4	9.0	11.6	10.3	297.4
25	35.0	6.0	53.8	199.9	9.0	10.3	8.8	299.3	89	35.0	6.0	53.9	201.6	9.0	11.6	10.4	297.5
26	35.0	6.0	53.8	200.0	9.1	10.0	8.6	299.0	90	35.0	6.0	53.9	201.1	89	11.6	10.3	297.4
20	35.0	6.0	53.8	199.9	9.1	10.4	8.8	299.1	91	35.0	6.0	53.9	201.4	9.0	11.5	10.5	297.3
28	35.0	6.0	53.8	199.9	9.1	10.4	87	299.1	92	35.0	6.0	53.8	201.4	89	11.6	10.8	297.2
20	35.0	6.0	53.8	200.0	9.1	10.4	89	299.0	93	35.0	6.0	53.9	201.1	89	11.6	10.7	297.3
30	35.0	6.0	53.8	200.0	9.1	10.5	84	298.9	94	35.0	6.0	53.9	201.3	9.0	11.5	10.7	297.4
31	35.0	6.0	53.8	200.1	9.0	10.5	88	299.0	95	35.0	6.0	53.9	201.4	9.0	11.6	10.4	297.3
32	35.0	6.0	53.8	200.1	9.1	10.6	82	298.9	96	35.0	6.0	53.8	201.5	9.0	11.7	10.6	297.0
33	35.0	6.0	53.8	200.1	9.0	10.6	85	299.0	97	35.0	6.0	53.9	201.5	9.0	11.7	10.4	297.2
34	35.0	6.0	53.8	200.1	9.1	10.6	83	299.0	98	35.0	6.0	53.9	201.6	89	11.7	11.0	297.1
35	35.0	6.0	53.9	200.1	91	10.6	87	298.8	99	35.0	6.0	53.8	201.5	9.0	11.7	10.8	297.1
36	35.0	6.0	53.8	200.3	9.0	10.6	85	298.6	100	35.0	6.0	53.9	201.6	9.0	11.7	10.9	297.1
37	35.0	6.0	53.8	200.3	9.0	10.7	87	298.6	200	35.0	6.0	53.9	203.0	89	12.3	13.4	295.0
38	35.0	6.0	53.9	200.3	9.0	10.7	85	298.7	300	35.0	6.0	53.9	204.0	9.0	12.7	12.0	293.6
39	35.0	6.0	53.8	200.4	9.0	10.6	87	298.5	400	35.0	6.0	53.9	204.5	88	13.3	13.7	292.9
40	35.0	6.0	53.8	200.5	91	10.7	86	298.4	500	35.0	6.0	53.9	205.1	89	13.5	13.1	292.0
41	35.0	6.0	53.8	200.5	9.0	10.7	89	298.3	600	35.0	6.0	53.9	205.6	89	13.7	13.6	291.4
42	35.0	60	53.9	200.6	90	10 7	93	298.5	700	35.0	60	53.9	206.0	89	14.0	13.8	290 7
43	35.0	6.0	53.9	200.5	9.0	10.8	9.0	298.4	800	35.0	6.0	53.9	206.5	8.9	14.1	13.7	290.1
44	35.0	6.0	53.9	200.6	9.1	10.8	89	298.4	900	35.0	6.0	53.9	206.8	8.8	14.4	15.0	289.7
45	35.0	6.0	53.9	200.7	9.0	10.8	9.0	298.2	1 000	35.0	6.0	53.9	207.3	8.8	14.4	15.6	289.1
46	35.0	6.0	53.9	200.7	9.1	10.9	8.8	298.2	2 000	35.0	6.0	53.9	210.0	8.8	15.5	17.8	285.4
47	35.0	6.0	53.8	200.6	9.0	10.9	9.0	298.3	3 000	35.0	6.0	53.9	211.6	8.7	16.5	19.3	283.1
48	35.0	6.0	53.9	200.6	9.1	10.9	9.1	298.5	4 000	35.0	6.0	53.9	212.9	8.9	17.1	19.5	281.3
49	35.0	6.0	53.9	200.7	9.0	10.9	9.1	298.3	5 000	35.0	6.0	53.9	214.6	8.7	17.1	23.6	279.1
50	35.0	6.0	53.8	200.6	9.0	11.0	9.4	298.3	6 000	35.0	6.0	53.9	215.6	8.7	17.4	24.8	277.8
51	35.0	6.0	53.8	200.7	9.1	11.0	8.9	298.2	7 000	35.0	6.0	53.9	216.7	8.7	17.7	26.1	276.5
52	35.0	6.0	53.8	200.7	9.1	11.0	8.4	298.2	8 000	35.0	6.0	53.9	217.4	8.7	18.3	27.5	275.6
53	35.0	6.0	53.8	200.7	9.0	11.0	8.8	298.0	9 000	35.0	6.0	53.9	218.3	8.6	18.4	30.5	274.5
54	35.0	6.0	53.9	200.7	9.0	11.0	9.2	298.1	10 000	35.0	6.0	53.9	219.2	8.6	18.4	31.7	273.3
55	35.0	6.0	53.9	200.9	9.0	11.1	9.3	298.0	11 000	35.0	6.0	53.9	220.0	8.6	18.7	32.9	272.3
56	35.0	6.0	53.9	200.7	9.1	11.1	8.6	298.3	12 000	35.0	6.0	53.9	220.8	8.6	18.9	33.2	271.4
57	35.0	6.0	53.8	200.7	9.0	11.2	9.0	298.2	13 000	35.0	6.0	53.9	221.5	8.7	19.0	32.8	270.6
58	35.0	6.0	53.9	200.9	9.1	11.1	9.4	298.2	14 000	35.0	6.0	53.9	222.1	8.8	19.1	30.7	269.7
59	35.0	6.0	53.8	200.8	9.0	11.1	9.5	298.0	15 000	35.0	6.0	53.9	222.9	8.7	19.5	30.5	268.8
60	35.0	6.0	53.9	200.9	9.1	11.1	9.6	297.9	16 000	35.0	6.0	53.9	223.8	8.8	19.7	29.2	267.8
61	35.0	6.0	53.8	200.9	9.1	11.2	9.6	298.0	17 000	35.0	6.0	53.9	224.5	8.9	19.1	28.7	266.9
62	35.0	6.0	53.8	201.0	9.0	11.2	9.8	297.8	18 000	35.0	6.0	53.9	225.1	9.0	19.4	28.0	266.1
63	35.0	6.0	53.9	200.9	9.0	11.2	9.8	298.0	19 000	35.0	6.0	53.9	225.5	9.2	20.2	26.9	265.6
64	35.0	6.0	53.8	201.1	9.0	11.2	9.9	297.7	20 000	35.0	6.0	53.8	226.3	9.3	20.1	26.8	264.5
L									<u>`</u>								

MG-011-15 σ₃= 35 kPa, σ₅= 80 kPa

1 50° 00 71° 00 200 00 716	1	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV ET (%)	ED (UE)	CV 20 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	ordr (kPa)	ET (UE)	CV ET (%)	ED (UE)	CV 80 (%)	Er (MPa)
2 N.0 10 7.15 29.4 1.6 1.6 2.1 1.6 2.1.6 <th2.1.6< th=""> 2.1.6 2.1.6</th2.1.6<>		1	35.0	8.0	71.5	254.1	9.5	7.7	19.5	312.8	65	35.0	8.0	71.6	257.8	9.6	12.7	92	308.7
1 2x0 7.5		2	35.0	8.0	71.5	254 7	94	84	17.8	312.1	66	35.0	8.0	71.6	257.6	97	12.8	89	308.9
4 30.0 100 7.5 20.11 20.1 20.11 <th></th> <td>3</td> <td>35.0</td> <td>79</td> <td>71.5</td> <td>255.0</td> <td>9.5</td> <td>89</td> <td>18.0</td> <td>311.6</td> <td>67</td> <td>35.0</td> <td>80</td> <td>71.6</td> <td>257.7</td> <td>97</td> <td>12.9</td> <td>8.8</td> <td>308.8</td>		3	35.0	79	71.5	255.0	9.5	89	18.0	311.6	67	35.0	80	71.6	257.7	97	12.9	8.8	308.8
b 3.0 7.0 71.0 26.0 8.4 8.4 9.0 11.0 70 70.0 71.0 27.0 8.5 12.0 30.0		4	35.0	8.0	71.5	255.3	9.4	9.2	17.6	311.3	68	35.0	8.0	71.5	257.8	9.6	12.9	8.8	308.5
In No. Y <thy< th=""> Y Y Y</thy<>		5	35.0	7.9	71.6	255.6	9.4	9.4	16.9	311.0	69	35.0	8.0	71.6	257.8	9.6	12.9	9.0	308.7
1 3.8 7.8 7.6 2.76 <th2.76< th=""> 2.76 2.76<!--</td--><th></th><td>6</td><td>35.0</td><td>7.9</td><td>71.6</td><td>255.8</td><td>9.4</td><td>9.5</td><td>16.6</td><td>310.8</td><td>70</td><td>35.0</td><td>8.0</td><td>71.6</td><td>257.7</td><td>9.6</td><td>13.0</td><td>8.7</td><td>308.8</td></th2.76<>		6	35.0	7.9	71.6	255.8	9.4	9.5	16.6	310.8	70	35.0	8.0	71.6	257.7	9.6	13.0	8.7	308.8
Image: Book of a bind o		7	35.0	7.9	71.6	256.0	9.4	9.6	15.6	310.5	71	35.0	8.0	71.6	257.8	9.6	13.0	8.5	308.6
b 5.0 7.9 7.6 7.0 <th7.0< th=""> <th7.0< th=""> <th7.0< th=""></th7.0<></th7.0<></th7.0<>		8	35.0	7.9	71.6	256.1	9.4	9.7	15.5	310.6	72	35.0	8.0	71.6	258.0	9.6	13.0	8.8	308.5
Int Sole f <th></th> <td>9</td> <td>35.0</td> <td>7.9</td> <td>71.6</td> <td>256.2</td> <td>9.4</td> <td>9.9</td> <td>15.6</td> <td>310.3</td> <td>73</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.6</td> <td>258.0</td> <td>9.6</td> <td>13.0</td> <td>8.8</td> <td>308.4</td>		9	35.0	7.9	71.6	256.2	9.4	9.9	15.6	310.3	73	35.0	8.0	71.6	258.0	9.6	13.0	8.8	308.4
11 30 0 7 0 7 16 264 0 4 0 10 10 3 30 0 7 0 7 0 20 0 0 5 11 1 0 4 30 0 12 33 0 7 0 7 16 264 0 4 0 4 0 2 0 4 0 2 0 4 0 2 0 4 0 2 0 4 <		10	35.0	7.9	71.6	256.3	9.4	10.0	15.1	310.3	74	35.0	8.0	71.6	258.0	9.6	13.1	9.2	308.6
19 20 7 <th7< th=""> <th7< th=""> <th7< th=""></th7<></th7<></th7<>		11	35.0	7.9	71.6	256.4	9.4	10,1	15.3	310.2	75	35.0	8.0	71.6	258.0	9.5	13.1	9.4	308.5
15 36.0 16.0 71.6 26.6 9.4 192 14.2 300.8 71 35.0 8.0 71.6 26.1 9.5 13.1 9.7 38.0 14 35.0 16.0 71.6 26.1 16.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.1 10.2 10.1 10.1 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.1 10.2 10.2 10.1 10.2 10.2 10.2 10.2 10.2 10.2 10.2 10.2 10.2 10.2 10.2 10.2		12	35.0	7.9	71.6	256.4	9.4	10.2	14.7	310.1	76	35.0	8.0	71.6	258.0	9.5	13.1	9.6	308.5
14 30.0 7.0 7.16 22.47 0.4 0.02 14.4 30.01 70 30.0 10.0 71.6 22.01 10.1 12.3 10.2 30.01 15 30.0 10.0 71.6 22.01 0.4 10.4 30.01 10.0 71.6 22.01 10.1 12.3 10.0 10.0 71.6 22.01 10.0 10.0 71.6 22.01 10.0 10.0 71.6 22.01 10.0 10.0 71.6 22.01 10.0 10.5 11.6 10.5 11.6 10.5 11.0 10.5 10.0 71.6 22.01 10.0 71.6 22.01 10.0 10.5 10.0 <th></th> <td>13</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.5</td> <td>256.6</td> <td>9.4</td> <td>10.2</td> <td>14.2</td> <td>309.8</td> <td>17</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.6</td> <td>258.1</td> <td>9.5</td> <td>13.1</td> <td>9.7</td> <td>308.4</td>		13	35.0	8.0	71.5	256.6	9.4	10.2	14.2	309.8	17	35.0	8.0	71.6	258.1	9.5	13.1	9.7	308.4
16 36.0 8.0 77.6 288.7 9.4 103 14.0 300.6 70.6 288.1 9.6 131 9.4 300.3 17 30.0 8.0 71.6 228.7 9.4 100.4 14.4 300.6 10 30.0 10.7 220.2 9.5 11.0 9.5 300.3 19 30.0 8.0 71.6 722.4 9.6 13.1 10.0 300.3 10.0 71.6 220.4 9.6 13.1 10.2 300.2 10.0 71.6 220.4 9.6 13.1 10.2 300.2 10.0 71.6 220.4 9.6 13.1 10.2 300.2 10.0 71.6 220.4 10.5 13.1 10.0 300.1 10.0 10.0 71.6 220.4 10.5 13.0 300.5 10.0 10.0 71.6 220.4 10.5 13.0 300.5 10.0 10.0 71.6 220.4 10.5 13.0 10.0 10.0		14	35.0	7.9	71.6	256.7	9.4	10.2	14.4	309.8	78	35.0	8.0	71.6	258.0	9.6	13.1	9.2	308.5
16 20.0 10.0 71.6 228.2 0.4 10.4 10.4 10.4 30.0 10 71.6 228.2 0.5 13.1 9.5 308.3 11 30.0 10 71.6 228.0 9.4 10.5 14.4 306.6 10 71.6 228.3 9.5 13.1 9.5 308.3 30 30.0 10 71.6 228.4 9.6 13.1 10.5 306.1 20 30.0 10 71.6 227.1 9.5 10.7 13.6 306.4 68 33.0 8.0 71.6 228.4 9.6 13.1 10.4 306.1 21 30.0 10 71.6 227.1 9.5 10.0		15	35.0	80	71.5	256.7	9.4	10.3	14 9	309.6	79	35.0	80	71.6	258 1	9.5	13.1	94	308.4
17 36.0 0.0 71.6 254.8 9.4 105 144 300.8 61 30.0 80 71.6 224.1 9.5 13.1 9.6 300.3 10 36.0 0.0 71.6 224.3 0.5 13.1 10.2 300.3 27 36.0 0.0 71.6 224.3 0.5 13.1 10.2 300.3 27 36.0 0.0 71.6 224.3 0.5 13.1 10.0 302.1 27 36.0 0.0 71.6 224.1 0.5 13.3 0.00 10.0 71.6 224.2 0.5 13.1 10.9 302.1 28 36.0 0.0 71.6 224.1 0.5 13.3 10.9 300.1 29 36.0 0.0 71.6 224.1 0.5 13.2 10.0 300.1 20 36.0 0.0 71.6 224.1 0.5 13.2 10.0 300.1 21 36.0 0.0 71.6 224.1 0.6 10.1 10.0 <th></th> <td>16</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.6</td> <td>256.7</td> <td>9.4</td> <td>10.4</td> <td>14.4</td> <td>309.8</td> <td>80</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.6</td> <td>258.2</td> <td>9.5</td> <td>13.1</td> <td>9.5</td> <td>308.3</td>		16	35.0	8.0	71.6	256.7	9.4	10.4	14.4	309.8	80	35.0	8.0	71.6	258.2	9.5	13.1	9.5	308.3
Int So No Ti So		17	35.0	8.0	71.6	256.8	9.4	10.5	14.4	309.8	81	35.0	8.0	71.6	258.1	9.5	13.1	9.9	308.3
19 3.00 10 7.16 2.24.9 9.5 11.1 10.2 300.2 20 3.00 10 7.16 2.24.1 0.5 11.1 10.2 300.2 21 3.00 0.0 7.16 2.27.1 0.4 10.0 13.0 300.4 85 3.0 0.0 7.16 2.24.4 6.6 11.1 10.4 300.1 22 3.00 0.0 7.16 2.27.1 0.5 11.0 13.0 300.6 80 7.16 2.28.3 6.5 13.2 10.6 300.1 23 3.00 0.0 7.16 2.29.4 0.5 13.2 10.6 300.1 24 3.00 0.0 7.16 2.29.4 0.5 13.2 10.6 300.1 25 3.00 0.0 7.16 2.29.4 0.5 13.2 10.4 300.1 27 3.00 0.0 7.16 2.29.4 0.5 13.2 0.0		18	35.0	80	71.6	256.9	9.4	10.5	14.5	309.6	82	35.0	8.0	71.6	258.3	9.5	13.0	10.5	308.1
20 35.0 80 71.6 27.4 35.0 80 71.6 27.4 35.0 80 71.6 27.4 35.0 80.7 71.6 27.4 35.0 80.7 71.6 27.4 35.0 80.7 71.6 27.4 35.0 81.3 10.4 30.0 10.4 30.0 10.4 30.0 10.4 30.0 10.4 30.0 10.4 30.0 10.4 30.0 10.4 30.0 10.4 30.0 10.0 71.6 20.4 10.4 10.4 30.0 10.0 71.6 20.4 0.5 10.2 10.4 30.0 10.0 71.6 20.4 0.5 10.2 10.4 30.0 10.0 71.6 20.4 0.5 10.2 10.4 30.0 10.0 71.6 20.4 0.5 10.2 10.4 30.0 10.0 71.6 20.4 0.5 10.2 10.0 30.0 10.0 71.6 20.4 0.6 10.0 10.0 10.0		19	35.0	8.0	71.5	256.9	9.4	10.6	13.7	309.5	83	35.0	8.0	71.6	258.3	9.5	13.1	10.2	308.2
21 36.0 80 71.6 202 35.0 80 71.6 203.4 96 11.1 10.4 301.1 22 35.0 80 71.6 220.3 8.5 11.1 10.9 301.3 23 35.0 80 71.6 220.3 8.5 11.1 10.9 301.3 24 35.0 80 71.6 221.1 8.5 11.1 12.7 305.6 80 71.6 224.2 8.5 13.3 10.9 300.3 25 35.0 80 71.6 224.1 8.5 11.1 12.7 305.6 10.0 71.6 224.4 8.5 13.2 10.6 307.6 27 35.0 80 71.6 227.3 8.5 11.1 12.7 307.6 10.0 71.6 224.4 8.6 13.2 0.6 307.6 38 35.0 8.0 71.6 224.5 8.6 13.3 9.3 377.6 <t< td=""><th></th><td>20</td><td>35.0</td><td>8.0</td><td>71.6</td><td>257.0</td><td>9.5</td><td>10.7</td><td>14.0</td><td>309.5</td><td>84</td><td>35.0</td><td>8.0</td><td>71.6</td><td>258.4</td><td>9.5</td><td>13.1</td><td>10.3</td><td>308.0</td></t<>		20	35.0	8.0	71.6	257.0	9.5	10.7	14.0	309.5	84	35.0	8.0	71.6	258.4	9.5	13.1	10.3	308.0
22 35.0 8.0 71.6 207.0 9.4 10.9 13.3 300.4 86 35.0 8.0 71.6 201.3 10.9 308.3 24 35.0 8.0 71.6 277.1 9.5 11.0 13.0 306.5 80 71.6 228.3 9.5 13.2 10.6 308.1 24 35.0 8.0 71.6 228.4 9.5 13.2 10.6 308.1 24 35.0 8.0 71.6 274.1 9.5 11.1 12.7 309.4 91 35.0 8.0 71.6 228.4 9.6 13.2 9.6 306.0 20 35.0 8.0 71.6 228.4 9.6 13.3 9.6 307.6 307.6 308.7 16.0 71.6 228.4 9.6 13.3 9.6 307.6 31 35.0 8.0 71.6 228.4 9.6 13.3 9.4 307.7 30.4 10.6 71.6		21	35.0	8.0	71.6	257.1	9.5	10,7	13.6	309.4	85	35.0	8.0	71.6	258.4	9.6	13.1	10.4	308.1
22 36.0 8.0 71.6 207 2.5 10.0 300.6 107 35.0 8.0 71.6 202.1 2.5 10.0 300.1 24 35.0 8.0 71.6 207.1 9.5 11.0 13.0 300.4 199 35.0 8.0 71.6 224.4 9.5 13.2 10.4 300.1 24 35.0 8.0 71.6 224.4 9.5 13.2 10.4 300.1 27 35.0 8.0 71.6 224.4 9.5 13.2 10.4 300.7 30 30.0 8.0 71.6 224.4 9.5 13.2 10.4 300.2 30 35.0 8.0 71.6 224.5 9.6 13.3 9.6 71.6 224.6 9.6 13.3 9.3 307.9 30 35.0 8.0 71.6 224.6 9.6 13.3 9.3 307.9 30 35.0 8.0		22	35.0	8.0	71.6	257.1	9.4	10.9	13.3	309.4	86	35.0	8.0	71.6	258.3	9.5	13.1	10.9	308.1
24 35.0 8.0 77.6 267.1 9.6 11.0 11.0 30.6 88 35.0 8.0 77.6 228.1 35.2 10.4 300.1 28 35.0 8.0 77.6 227.1 9.5 11.1 127.30.6 90 35.0 8.0 77.6 228.4 9.5 13.2 10.4 307.1 27 35.0 8.0 77.6 277.1 9.5 11.2 12.8 309.4 192 35.0 8.0 77.6 228.4 9.6 13.2 10.4 307.0 28 35.0 8.0 77.6 277.3 9.5 11.2 12.8 309.2 81.2 30.0 80 77.6 228.6 9.6 13.2 9.6 30.0 31 35.0 8.0 77.6 277.3 9.5 11.4 12.2 309.1 96 35.0 8.0 77.6 228.6 9.6 13.3 9.3 307.9 30.3 30.7 <th></th> <td>23</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.6</td> <td>257.0</td> <td>9.4</td> <td>10.9</td> <td>13.0</td> <td>309.6</td> <td>87</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.6</td> <td>258.2</td> <td>9.5</td> <td>13.3</td> <td>10.9</td> <td>308.3</td>		23	35.0	8.0	71.6	257.0	9.4	10.9	13.0	309.6	87	35.0	8.0	71.6	258.2	9.5	13.3	10.9	308.3
28 38.0 6.0 71.6 227.1 6.5 11.1 12.7 306.5 90 53.0 8.0 71.6 228.4 9.5 13.2 10.4 308.1 27 35.0 6.0 71.6 227.1 6.5 11.1 12.7 30.6 90 35.0 8.0 71.6 228.4 0.5 13.2 10.0 308.0 28 35.0 8.0 71.8 227.1 8.5 11.2 12.4 306.3 8.0 71.6 228.4 0.6 13.2 0.0 30.0 30 30.0 8.0 71.8 228.4 0.6 13.2 0.4 30.0 30.0 30.0 10.0 71.6 228.4 0.6 13.3 0.8 30.0 30.0 30.0 30.0 30.0 13.0 30.0 30.0 30.0 71.6 228.4 0.6 13.3 0.3 30.0 30.0 30.0 30.0 71.6 228.6 0.6 13.3 9.3 30.7 30.0 30.0 30.0 71.6 228.6 0.6 <	ļ	24	35.0	8.0	71.6	257.1	9.5	11.0	13.0	309.5	88	35.0	8.0	71.6	258.3	9.5	13.2	10.6	308.1
28 35.0 9.0 7.1 30.0 9.0 7.0 20.0 7.0 20.0 30.0 7.0 20.0 30.0 7.0 20.0 30.0 7.0 20.0 30.0 30.0 7.0 20.0 30.0 30.0 7.0 20.0 30.0 30.0 7.0 20.0 30.0 30.0 30.0 7.0 20.0 30.0 30.0 7.0 7.0 20.0 30.0 30.0 7.0 7.0 20.0 30.0 30.0 7.0 7.0 20.0 30.0 30.0 7.0 7.0 20.0 30.0 30.0 7.0 7.0 20.0 30.0 30.0 7.0 7.0 20.0 30.0 30.0 7.0 7.0 20.0 30.0 30.0 7.0<		25	35.0	8.0	71.6	257.1	9.5	11.0	13.0	309.4	89	35.0	8.0	71.6	258.4	9.5	13.2	10,4	308.1
27 30.0 80.0 71.6 27.1 9.5 11.1 12.8 300.4 91 30.0 71.6 22.81.4 9.5 11.2 12.8 300.4 92 30.0 80.0 71.6 227.1 9.5 11.2 12.4 300.4 93 30.0 80.0 71.6 228.4 96.0 13.1 96.0 30.0 10.0 71.6 228.4 96.0 13.1 96.0 30.0 10.0 71.6 228.4 96.0 13.1 96.0 30.0 10.0 71.6 228.4 96.0 13.1 96.0 30.0 90.0 71.6 228.4 96.0 13.1 96.0 30.0 90.0 71.6 228.6 96.0 13.3 90.0 30.0 90.0 71.6 228.6 96.0 13.3 90.0 30.0 90.0 71.6 228.6 96.0 13.3 90.0 30.0 90.0 71.6 228.6 96.0 13.3 90.0 30.0 90.0		26	35.0	8.0	71.6	257.1	9.5	11.1	12.7	309.5	90	35.0	8.0	71.6	258.4	9.5	13.2	10.4	307.9
28 35.0 8.0 71.6 27.1 5.5 1.2 1.2 1.2 1.2 1.2 1.2 30.0 30.0 8.0 71.6 27.8 5.6 1.3.2 9.6 30.0 30.0 30.0 8.0 71.6 27.3 9.4 11.2 12.6 30.0 2 9.6 13.0 9.6 13.1 9.3 30.7 31 35.0 8.0 71.6 27.8 9.6 13.3 9.6 13.2 9.4 30.7 32 35.0 8.0 71.6 27.8 9.6 13.3 9.3 30.7 34 3.0 8.0 71.6 27.4 9.5 11.6 12.1 30.0 8.0 71.6 27.66 6.6 13.3 9.4 30.7 34 3.0 8.0 71.6 27.61 8.6 13.3 9.4 30.7 36 3.0 7.6 7.6 7.6 7.6 7.6 7.6 <th< td=""><th></th><td>27</td><td>35.0</td><td>8.0</td><td>71.6</td><td>257.1</td><td>9.5</td><td>11.1</td><td>12.8</td><td>309.4</td><td>91</td><td>35.0</td><td>8.0</td><td>71.6</td><td>258.4</td><td>9.5</td><td>13.2</td><td>10.0</td><td>308.0</td></th<>		27	35.0	8.0	71.6	257.1	9.5	11.1	12.8	309.4	91	35.0	8.0	71.6	258.4	9.5	13.2	10.0	308.0
29 36.0 8.0 71.6 27.3 9.5 11.2 12.4 300 30 30.0 8.0 71.6 27.4 9.6 13.3 9.6 30.7 31 35.0 8.0 71.6 27.7 8.5 11.4 12.2 300.1 16 27.6 28.6 8.6 13.3 9.6 30.7 32 35.0 8.0 71.6 27.3 9.5 11.4 12.7 306.1 16 27.8 8.6 8.0 71.6 27.8 8.6 13.3 9.3 30.7 34 35.0 8.0 71.6 27.3 9.5 11.6 12.1 300.2 198 33.0 8.0 71.6 27.8 8.6 13.3 9.4 30.7 36 36.0 8.0 71.6 27.4 9.4 11.7 12.5 300.3 30.0 8.0 71.6 27.8 8.6 15.4 11.3 30.7 30.7 30.0 8.0 </td <th></th> <td>28</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.6</td> <td>257.1</td> <td>9.5</td> <td>11.2</td> <td>12.8</td> <td>309.4</td> <td>92</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.6</td> <td>258.5</td> <td>9.6</td> <td>13.2</td> <td>9.6</td> <td>308.0</td>		28	35.0	8.0	71.6	257.1	9.5	11.2	12.8	309.4	92	35.0	8.0	71.6	258.5	9.6	13.2	9.6	308.0
360 350 800 71.6 27.3 94 112 126 300 360 80 71.6 281.6 96 131 93.3 300 300 350 800 71.6 281.6 96 131 93.3 300 300 350 800 71.6 281.6 96 133 93.3 307.9 33 35.0 8.0 71.6 27.73 9.4 116 121 300.2 98 36.0 8.0 71.6 281.6 9.6 133 9.3 307.8 34 35.0 8.0 71.6 27.7 9.4 116 121 300.2 98 36.0 8.0 71.6 281.6 9.6 133 9.4 307.8 35 8.0 71.6 27.7 9.4 11.0 133 300.3 100 30.0 8.0 71.6 281.6 9.6 131.4 30.2 36 8.0 71.6 27.7		29	35.0	8.0	71.6	257.3	9.5	11.2	12.4	309.3	93	35.0	8.0	71.6	258.4	9.6	13.3	9.6	307.9
31 350 8.0 71.6 27.2 9.5 114 12.2 300.1 95 35.0 8.0 71.6 23.6 8.0 71.6		30	35.0	8.0	71.6	257.3	9.4	11.2	12.6	309.2	94	35.0	8.0	71.6	258.5	9.6	13.1	9.3	307.9
22 35.0 8.00 71.5 27.2 9.4 114 12.7 300.1 96 35.0 8.0 71.6 28.6 9.6 13.3 9.3 307.9 34 35.0 8.0 71.6 277.3 9.4 116 12.1 309.2 96 35.0 8.0 71.6 286.6 9.6 13.3 9.4 307.8 35 35.0 8.0 71.6 276.7 9.5 11.7 11.8 309.2 99 35.0 8.0 71.6 226.6 9.6 13.3 9.4 307.8 36 35.0 8.0 71.6 277.4 9.4 117 12.8 309.3 300 35.0 8.0 71.6 226.6 9.6 13.4 30.8 307.8 300 35.0 8.0 71.6 226.6 9.6 15.3 30.8 300 35.0 8.0 71.6 226.6 9.6 15.3 30.8 30.0 35.0 8.0		31	35.0	8.0	71.6	257.2	9.5	11.4	12.2	309.3	95	35.0	8.0	71.6	258.6	9.6	13.2	9.4	307.9
33 360 80 71.6 27.3 9.6 11.2 309.3 97 35.0 80 71.6 23.6 9.6 13.3 9.7 37.0 35 35.0 8.0 71.6 27.3 9.5 11.6 12.1 309.2 99 35.0 8.0 71.6 23.6 6.6 13.3 9.4 307.8 36 8.0 71.6 27.7 9.5 11.7 11.8 309.2 99 35.0 8.0 71.6 23.6 6.6 13.3 9.4 307.8 38 35.0 8.0 71.6 257.7 9.4 11.7 11.8 309.3 300 30 8.0 71.6 23.6 6.6 13.3 9.4 307.8 38 35.0 8.0 71.6 23.7 9.4 11.7 12.8 309.3 300 30 8.0 71.6 23.6 6.6 13.3 9.3 307.8 40 35.0 <th< td=""><th></th><td>32</td><td>35.0</td><td>8.0</td><td>71.5</td><td>257.3</td><td>9.4</td><td>11.4</td><td>12.7</td><td>309.1</td><td>96</td><td>35.0</td><td>8.0</td><td>71.6</td><td>258.6</td><td>9.6</td><td>13.3</td><td>9.3</td><td>307.9</td></th<>		32	35.0	8.0	71.5	257.3	9.4	11.4	12.7	309.1	96	35.0	8.0	71.6	258.6	9.6	13.3	9.3	307.9
34 350 8.0 71.6 27.3 9.4 11.6 12.1 309.2 96 35.0 8.0 71.6 228.6 9.6 13.3 9.4 307.7 36 35.0 8.0 71.6 228.6 9.6 13.3 9.4 307.7 36 35.0 8.0 71.6 228.6 9.6 13.3 9.4 307.7 37 35.0 8.0 71.6 277.2 9.4 11.7 11.8 303.0 35.0 8.0 71.6 228.6 9.6 16.4 11.3 306.7 30 35.0 8.0 71.6 277.2 9.4 11.9 13.8 300.3 300.3 35.0 8.0 71.6 220.6 16.6 11.4 306.2 41 35.0 8.0 71.6 27.7 9.3 12.2 12.8 309.3 16.0 71.6 223.4 5.6 11.7 13.0 30.2 30.0 71.6 233.4		33	35.0	8.0	71.6	257.3	9.5	11.5	12.3	309.3	97	35.0	8.0	71.6	258.6	9.6	13.3	9.3	307.7
35 350 8.0 71.6 227.3 9.5 11.6 12.1 3002 90 35.0 8.0 71.6 226.6 9.6 13.3 9.4 307.7 36 35.0 8.0 71.6 227.4 9.4 11.7 12.5 300.0 30.0 8.0 71.6 226.6 9.6 14.6 11.3 300.7 38 35.0 8.0 71.6 227.2 9.3 12.1 14.2 300.3 400 35.0 8.0 71.6 227.7 9.4 15.9 14.4 300.2 40 35.0 8.0 71.6 277.0 9.4 12.2 13.3 300.5 600 35.0 8.0 71.6 285.4 9.5 17.1 13.6 302.8 41 35.0 8.0 71.6 277.2 9.4 12.2 13.0 300 8.0 71.6 285.4 9.5 17.1 13.6 302.8 30.6 30.6 8.0		34	35.0	8.0	71.6	257.3	9.4	11.6	12.1	309.2	98	35.0	8.0	71.6	258.6	9.6	13.3	9.4	307.8
36 30.0 8.0 71.6 257.3 9.5 11.7 11.8 300.3 100 36.0 8.0 71.6 257.4 9.4 11.7 11.8 300.3 100 36.0 8.0 71.6 257.4 9.4 11.7 11.8 300.3 300 30.0 8.0 71.6 257.4 9.4 11.9 13.8 300.3 300 30.0 8.0 71.6 257.4 9.4 11.9 13.8 300.3 300 30.0 8.0 71.6 257.1 9.3 12.2 13.3 300.3 500 30.0 8.0 71.6 257.5 9.4 11.6 307.3 41 36.0 8.0 71.6 257.2 9.3 12.2 12.8 309.2 700 30.0 8.0 71.6 23.4 9.5 17.7 11.9 302.3 42 36.0 8.0 71.6 24.7 9.5 18.4 14.1 300.3 8.0 71.6 <td< td=""><th></th><td>35</td><td>35.0</td><td>8.0</td><td>71.6</td><td>257.3</td><td>9.5</td><td>11.6</td><td>12.1</td><td>309.2</td><td>99</td><td>35.0</td><td>8.0</td><td>71.6</td><td>258.6</td><td>9.6</td><td>13.3</td><td>9.4</td><td>307.7</td></td<>		35	35.0	8.0	71.6	257.3	9.5	11.6	12.1	309.2	99	35.0	8.0	71.6	258.6	9.6	13.3	9.4	307.7
37' 350 80 716 2274 94 117 125 300 200 350 80 716 2266 96 146 113 3067 38 350 80 716 2272 93 121 142 3003 300 350 80 716 2817 94 159 144 3002 40 350 80 716 2877 94 159 144 3022 41 350 80 716 2877 94 159 144 3023 42 360 80 716 2872 94 122 131 30035 600 350 80 716 2817 94 123 3028 42 360 80 716 2872 94 122 131 30022 700 360 80 716 2814 95 171 130 3023 43 80 716 2773 94 123 127 30022 700 360 80 716 2847 95 184 141 30023 45 360 80 716 2773 94 123 122 3004 900 360 80 716 2847 95 184 141 3003 46 360 80 716 2773 94 124 122 3002 300 80 716 2767 85 257 166 29		36	35.0	8.0	71.6	257.3	9.5	11.7	11.8	309.3	100	35.0	8.0	71.6	258.6	9.6	13.3	9.8	307.8
38 350 80 71.6 257.2 9.4 11.9 13.8 300.3 300 350 80 71.6 280.6 9.6 15.4 11.8 306.2 40 350 80 71.6 257.1 9.3 12.1 13.2 300.3 600 350 80 71.6 287.5 9.4 16.6 14.2 303.2 41 350 8.0 71.6 257.2 9.3 12.2 13.1 300.5 600 350 8.0 71.6 285.6 9.5 17.1 13.6 302.8 42 350 8.0 71.6 257.2 9.4 12.3 12.7 306.5 8.0 71.6 283.4 9.5 18.2 19.3 303.8 43 350 8.0 71.6 257.3 9.4 12.3 12.4 300.1 1000 35.0 8.0 71.6 287.5 9.5 18.7 116.4 29.4 44.4 30.6		37	35.0	8.0	71.6	257.4	9.4	11.7	12.5	309.0	200	35.0	8.0	71.6	259.6	9.6	14.6	11.3	306.7
99 350 80 71.6 2571 9.3 121 142 300.3 500 350 8.0 71.6 281.7 9.4 15.9 14.4 300.3 41 350 8.0 71.6 257.0 9.4 12.2 13.1 300.5 600 35.0 8.0 71.6 233.0 9.5 17.1 13.6 300.3 42 35.0 8.0 71.6 257.2 9.3 12.2 12.3 300.5 800 71.6 253.4 9.5 17.1 13.6 300.3 43 36.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.3 12.2 309.5 800 71.6 267.4 9.4 12.3 12.4 309.3 2000 35.0 8.0 71.6 217.7 9.4 14.1 300.9 46 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.2 309.3 2000.35.0 8.0 71.6 217.7 9.5 23.7 16.6 297.4 47 35.0 8.0 71.6 257.3		38	35.0	8.0	71.6	257.2	9.4	11.9	13.8	309.3	300	35.0	8.0	71.6	260.6	9.6	15.4	11.8	305.5
40 35.0 8.0 71.6 257.1 9.3 12.2 13.3 309.3 600 35.0 8.0 71.6 22.5 9.4 14.2 30.6 600 35.0 8.0 71.6 22.5 9.4 14.2 30.3 42 35.0 8.0 71.6 257.2 9.3 12.2 12.8 309.2 700 35.0 8.0 71.6 23.4 9.5 11.9 302.3 43 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.3 12.2 309.5 800 35.0 8.0 71.6 23.1 9.4 12.3 12.2 309.1 1000 35.0 8.0 71.6 23.4 9.5 18.4 14.1 300.3 46 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.3 12.2 309.2 3000 35.0 8.0 71.6 257.4 16.4 294.4 294.4 294.4 294.4 294.4 294.4 294.4 294.4 294.4 294.4 294.4 294.4 294.4 294.4 295		39	35.0	8.0	71.6	257.2	9.3	12.1	14.2	309.3	400	35.0	8.0	71.6	261.7	9.4	15.9	14.4	304.2
41 35.0 8.0 71.6 257.2 9.3 122 13.1 309.5 600 35.0 8.0 71.6 283.0 9.5 17.1 13.6 302.8 43 35.0 8.0 71.6 257.2 9.3 122 12.8 309.5 700 35.0 8.0 71.6 283.4 9.5 17.9 13.7 301.6 44 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.3 12.4 309.5 800 35.0 8.0 71.6 214.7 9.5 18.4 14.1 300.9 46 35.0 8.0 71.6 214.7 9.5 18.4 14.1 300.3 47 35.0 8.0 71.6 27.8 9.5 23.7 16.4 297.4 48 35.0 8.0 71.6 27.7 9.4 12.2 12.0 309.2 300.0 35.0 8.0 71.6 27.7 9.5 2.7 16.6 294.4 48 35.0 8.0 71.6 27.7 9.4 12.5<		40	35.0	8.0	71.5	257.1	9.3	12.2	13.3	309.3	500	35.0	8.0	71.6	262.5	9.4	16.6	14.2	303.3
42 35.0 8.0 71.5 25.7 9.3 12.2 12.8 300.2 700 35.0 8.0 71.6 283.4 9.5 17.9 11.9 302.3 43 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.3 12.2 309.4 900 35.0 8.0 71.6 284.7 9.5 18.4 14.1 300.9 45 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.3 12.2 309.4 1000 35.0 8.0 71.6 284.7 9.5 18.4 14.1 300.9 46 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.4 12.2 309.3 2000 35.0 8.0 71.6 287.7 9.5 23.7 16.4 29.4 48 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.5 12.0 300.1 50.0 35.0 8.0 71.6 27.6 9.3 16.8 29.2 21.5 28.7 4.4 4.8 35.0 8.0 71.6 27.6 9.3 <td< td=""><th></th><td>41</td><td>35.0</td><td>8.0</td><td>71.6</td><td>257.0</td><td>9.4</td><td>12.2</td><td>13.1</td><td>309.5</td><td>600</td><td>35.0</td><td>8.0</td><td>71.6</td><td>263.0</td><td>9.5</td><td>17.1</td><td>13.6</td><td>302.8</td></td<>		41	35.0	8.0	71.6	257.0	9.4	12.2	13.1	309.5	600	35.0	8.0	71.6	263.0	9.5	17.1	13.6	302.8
43 35.0 8.0 71.6 257.2 9.4 12.3 12.7 309.5 900 35.0 8.0 71.6 264.0 9.5 18.2 13.7 301.6 44 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.3 12.2 309.4 900 35.0 8.0 71.6 264.7 9.5 18.7 16.0 300.3 46 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.3 12.2 309.1 1000 35.0 8.0 71.6 267.9 9.5 23.7 16.4 297.4 47 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.2 12.2 309.2 3000 35.0 8.0 71.6 267.8 9.5 23.7 16.6 294.4 48 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.5 12.0 309.1 6000 35.0 8.0 71.6 27.7 16.8 292.4 248.9 35.0 8.0 71.6 267.5 9.3 12.5 12.4 309.0 8.00		42	35.0	8.0	71.5	257.2	9.3	12.2	12.8	309.2	700	35.0	8.0	71.6	263.4	9.5	17.9	11.9	302.3
44 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.3 12.2 309.4 1000 35.0 8.0 71.6 267.7 9.5 18.4 14.1 300.9 46 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.2 309.1 1000 35.0 8.0 71.6 267.2 9.5 18.7 16.0 300.3 46 35.0 8.0 71.6 257.4 9.4 12.2 309.2 300.3 35.0 8.0 71.6 27.5 9.5 25.9 16.6 294.4 48 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.5 12.2 309.1 5000 35.0 8.0 71.6 27.5 9.5 28.7 16.8 292.4 49 35.0 8.0 71.6 257.5 9.3 12.5 12.2 309.1 6000 35.0 8.0 71.6 27.6 9.4 31.6 20.5 287.7 9.4 31.6 20.5 287.7 9.4 32.5 12.5 30.9 7000 35.0		43	35.0	8.0	71.6	257.2	9.4	12.3	12.7	309.5	800	35.0	8.0	71.6	264.0	9.5	18.2	13.7	301.6
46 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.3 12.4 309.1 1000 35.0 8.0 71.6 265.2 9.5 18.7 16.0 300.3 46 35.0 8.0 71.6 257.2 9.4 12.4 12.2 309.3 2000 35.0 8.0 71.6 27.6 9.5 23.7 16.4 297.4 47 35.0 8.0 71.6 27.7.3 9.4 12.5 12.0 309.2 4000 35.0 8.0 71.6 272.3 9.5 28.7 16.8 228.2 49 35.0 8.0 71.6 27.7.3 9.4 12.5 12.0 309.1 5000 35.0 8.0 71.6 27.7 9.5 30.1 18.2 289.9 50 35.0 8.0 71.6 257.5 9.3 12.5 12.2 309.1 6000 35.0 8.0 71.6 276.4 9.4 31.6 20.5 28.1 51 35.0 8.0 71.6 257.5 9.4 12.5		44	35.0	8.0	71.6	257.3	9.4	12.3	12.2	309.4	900	35.0	8.0	71.6	264.7	9.5	18.4	14.1	300.9
46 35.0 8.0 71.6 257.2 9.4 12.4 12.2 309.3 2000 35.0 8.0 71.6 23.7 16.4 297.4 47 35.0 8.0 71.6 257.4 9.4 12.3 12.2 309.2 3000 35.0 8.0 71.6 272.3 9.5 25.9 16.6 294.4 48 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.5 12.2 309.2 4000 35.0 8.0 71.6 272.3 9.5 28.7 16.8 292.4 49 35.0 8.0 71.6 257.5 9.3 12.5 12.2 309.1 6000 35.0 8.0 71.6 27.7 9.4 31.6 20.5 28.1 51 35.0 8.0 71.6 257.5 9.3 12.5 12.4 309.0 8000 35.0 8.0 71.6 27.7 9.4 34.5 22.6 28.8 28.5 32.9 21.5 28.9 24.4 28.9 28.5 32.0 8.0 71.6		45	35.0	8.0	71.6	257.3	9.4	12.3	12.4	309.1	1 000	35.0	8.0	71.6	265.2	9.5	18.7	16.0	300.3
47 350 80 71.6 257.4 9.4 12.3 12.2 309.2 3000 35.0 8.0 71.6 270.5 9.5 25.9 16.6 294.4 48 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.5 12.0 309.2 4000 35.0 8.0 71.6 272.3 9.5 28.7 16.8 292.4 49 35.0 8.0 71.6 277.3 9.5 9.3 12.5 12.2 309.1 6000 35.0 8.0 71.6 276.4 9.4 31.6 20.5 288.1 51 35.0 8.0 71.6 275.5 9.3 12.5 12.4 309.0 800 35.0 8.0 71.6 276.7 9.4 31.6 20.5 288.1 53 35.0 8.0 71.6 275.7 9.4 12.5 11.2 309.1 10.000 35.0 8.0 71.6 278.7 9.4 35.9 22.7 284.9 35.5 35.0 8.0 71.6 279.5 9.4 35.9	ļ	46	35.0	8.0	71.6	257.2	9.4	12.4	12.2	309.3	2 000	35.0	8.0	71.6	267.8	9.5	23.7	16.4	297.4
48 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.5 12.0 309.2 4000 35.0 8.0 71.6 272.3 9.5 28.7 16.8 292.4 49 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.5 12.2 309.1 5000 35.0 8.0 71.6 272.3 9.5 301.1 18.2 299.9 50 35.0 8.0 71.6 257.5 9.3 12.5 12.3 309.1 6000 35.0 8.0 71.6 277.5 9.5 32.9 21.5 287.0 52 35.0 8.0 71.6 257.5 9.4 12.5 11.2 309.1 8000 35.0 8.0 71.6 276.7 9.4 34.5 22.6 285.8 53 35.0 8.0 71.6 257.5 9.4 12.5 11.0 309.1 10000 35.0 8.0 71.6 270.9 37.0 24.4 283.9 54 35.0 8.0 71.6 257.7 9.4 12.5 10.5		47	35.0	8.0	71.6	257.4	9.4	12.3	12.2	309.2	3 000	35.0	8.0	71.6	270.5	9.5	25.9	16.6	294.4
49 35.0 8.0 71.6 257.3 9.4 12.5 12.2 309.1 5000 35.0 8.0 71.7 274.8 9.5 30.1 18.2 289.9 50 35.0 8.0 71.6 257.5 9.3 12.6 12.3 309.1 6000 35.0 8.0 71.6 276.4 9.4 31.6 20.5 288.1 52 35.0 8.0 71.6 257.5 9.4 12.5 12.4 309.1 8000 35.0 8.0 71.6 276.7 9.4 34.5 22.6 285.8 53 35.0 8.0 71.6 257.5 9.4 12.5 11.2 309.1 9000 35.0 8.0 71.6 276.7 9.4 35.9 22.7 289.9 54 35.0 8.0 71.6 257.5 9.4 12.5 11.0 309.0 11000 35.0 8.0 71.6 270.7 9.4 25.0 283.2 55 35.0 8.0 71.6 257.8 9.5 12.6 10.5		48	35.0	8.0	71.6	257.3	9.4	12.5	12.0	309.2	4 000	35.0	8.0	71.6	272.3	9.5	28.7	16.8	292.4
5035.08.071.6257.59.312.612.3309.16 00035.08.071.6276.49.431.620.5288.15135.08.071.6257.59.312.512.5309.07 00035.08.071.6277.59.532.921.5287.05235.08.071.6257.59.412.512.4309.08 00035.08.071.6278.79.434.522.6288.95335.08.071.6257.59.412.511.2309.1900035.08.071.6279.59.435.922.728.845435.08.071.6257.59.412.511.0309.110.00035.08.071.6280.59.237.024.4283.95535.08.071.6257.79.412.510.5309.011.00035.08.071.6280.59.237.024.4283.95635.08.071.6257.79.412.510.5309.711.00035.08.071.6283.19.340.725.2281.35635.08.071.6257.89.512.610.4308.713.00035.08.071.6283.19.341.825.4280.75935.08.071.6257.89.512.610.	ļ	49	35.0	8.0	71.6	257.3	9.4	12.5	12.2	309.1	5 000	35.0	8.0	71.7	274.8	9.5	30.1	18.2	289.9
5135.08.071.6257.59.312.512.5309.0700035.08.071.6277.59.532.921.5287.05235.08.071.6257.59.412.512.4309.0800035.08.071.7278.79.434.522.6285.85335.08.071.6257.59.412.511.2309.1900035.08.071.6279.59.435.922.7284.95435.08.071.6257.59.412.511.0309.11000035.08.071.6280.59.237.024.4283.95535.08.071.6257.79.412.510.5309.01100035.08.071.6282.29.238.425.0283.25635.08.071.6257.89.512.610.5308.712.00035.08.071.6283.19.341.825.4280.75735.08.071.6257.89.512.610.4308.71400035.08.071.6283.19.341.825.4280.75835.08.071.6257.89.512.610.4308.71400035.08.071.6284.09.243.225.6280.56035.08.071.6257.89.512.610.5 <th>ļ</th> <td>50</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.6</td> <td>257.5</td> <td>9.3</td> <td>12.6</td> <td>12.3</td> <td>309.1</td> <td>6 000</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.6</td> <td>276.4</td> <td>9.4</td> <td>31.6</td> <td>20.5</td> <td>288.1</td>	ļ	50	35.0	8.0	71.6	257.5	9.3	12.6	12.3	309.1	6 000	35.0	8.0	71.6	276.4	9.4	31.6	20.5	288.1
5235.08.071.6257.59.412.512.4309.08 00035.08.071.7278.79.434.522.6285.85335.08.071.6257.59.412.511.2309.1900035.08.071.6279.59.435.922.7284.95435.08.071.6257.59.412.511.0309.11000035.08.071.6279.59.435.922.7284.95535.08.071.6257.59.412.511.0309.11000035.08.071.6280.59.237.024.4283.25635.08.071.6257.79.412.510.5308.712.00035.08.071.6282.29.238.625.7282.25735.08.071.6257.89.512.69.9308.713.00035.08.071.6283.19.340.725.2281.35835.08.071.6257.89.512.610.4308.71400035.08.071.6283.89.341.825.4280.56035.08.071.6257.89.512.610.4308.71400035.08.071.6281.99.243.22.62.82.82.82.82.82.62.82.62.82.8 <t< td=""><th></th><td>51</td><td>35.0</td><td>8.0</td><td>71.6</td><td>257.5</td><td>9.3</td><td>12.5</td><td>12.5</td><td>309.0</td><td>7 000</td><td>35.0</td><td>8.0</td><td>71.6</td><td>277.5</td><td>9.5</td><td>32.9</td><td>21.5</td><td>287.0</td></t<>		51	35.0	8.0	71.6	257.5	9.3	12.5	12.5	309.0	7 000	35.0	8.0	71.6	277.5	9.5	32.9	21.5	287.0
533508071.6257.59.412.511.2309.1900035.08.071.6279.59.435.922.7284.95435.08.071.6257.59.412.511.0309.11000035.08.071.6280.59.237.024.4283.95535.08.071.6257.69.512.610.5309.011000035.08.071.6280.59.238.425.0283.25635.08.071.6257.79.412.510.5308.71200035.08.071.6281.39.238.425.0282.25735.08.071.6257.89.512.610.5308.71300035.08.071.6283.19.340.725.2281.35835.08.071.6257.89.512.610.4308.71400035.08.071.6283.19.340.725.2281.35935.08.071.6257.89.512.610.4308.71400035.08.071.6284.09.243.225.6280.56035.08.071.6257.89.512.610.5308.81600035.08.071.7284.79.144.227.927.927.96135.08.071.6257.89.512.6	ļ	52	35.0	8.0	71.6	257.5	9.4	12.5	12.4	309.0	8 000	35.0	8.0	71.7	278.7	9.4	34.5	22.6	285.8
5435.08.071.6257.59.412.511.0309.110 00035.08.071.6280.59.237.024.4283.95535.08.071.6257.69.512.610.5309.011 00035.08.071.7281.39.238.425.0283.25635.08.071.6257.79.412.510.5308.712 00035.08.071.6282.29.238.625.7282.25735.08.071.6257.89.512.69.9308.713 00035.08.071.6283.19.340.725.2281.35835.08.071.6257.89.512.610.4308.714 00035.08.071.7283.89.341.825.4280.75935.08.071.6257.99.512.510.6308.615 00035.08.071.6284.09.243.225.6280.56035.08.071.6257.99.512.610.5308.816 00035.08.071.7284.79.144.227.927.927.96135.08.071.6257.99.512.610.3308.717 00035.08.071.7286.29.344.527.227.86235.08.071.6257.99.51	ļ	53	35.0	8.0	71.6	257.5	9.4	12.5	11.2	309.1	9 000	35.0	8.0	71.6	279.5	9.4	35.9	22.7	284.9
5535.08.071.6257.69.512.610.5309.011 00035.08.071.7281.39.238.425.0283.25635.08.071.6257.79.412.510.5308.712 00035.08.071.6282.29.239.625.7282.25735.08.071.6257.89.512.69.9308.713 00035.08.071.6283.19.340.725.2281.35835.08.071.6257.89.512.610.4306.714 00035.08.071.6281.89.240.725.2281.35935.08.071.6257.99.512.610.4306.714 00035.08.071.6281.09.243.225.6280.56035.08.071.6257.99.512.610.5308.816 00035.08.071.6281.09.243.225.6280.56135.08.071.6257.99.512.510.3308.717 00035.08.071.6285.69.344.527.227.927.96235.08.071.6257.99.512.610.3308.717 00035.08.071.6285.69.344.527.227.96335.08.071.6257.99.51	ļ	54	35.0	8.0	71.6	257.5	9.4	12.5	11.0	309.1	10 000	35.0	8.0	71.6	280.5	9.2	37.0	24.4	283.9
5635.08.071.6257.79.412.510.5308.71200035.08.071.6282.29.239.625.7282.25735.08.071.6257.89.512.69.9308.713.00035.08.071.6283.19.340.725.2281.35835.08.071.6257.89.512.610.4308.714.00035.08.071.6283.19.340.725.2281.35935.08.071.6257.89.512.610.4308.71400035.08.071.6284.09.241.825.4280.56035.08.071.6257.89.512.610.6308.81600035.08.071.6284.79.144.227.927.927.96135.08.071.6257.99.512.510.3308.717.00035.08.071.6285.69.344.527.227.96135.08.071.6257.99.512.510.3308.717.00035.08.071.6285.69.344.527.227.86235.08.071.6257.89.612.79.1308.718.00035.08.071.7286.29.445.927.127.66435.08.071.6257.89.612.7 <th>ļ</th> <td>55</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.6</td> <td>257.6</td> <td>9.5</td> <td>12.6</td> <td>10.5</td> <td>309.0</td> <td>11 000</td> <td>35.0</td> <td>8.0</td> <td>71.7</td> <td>281.3</td> <td>9.2</td> <td>38.4</td> <td>25.0</td> <td>283.2</td>	ļ	55	35.0	8.0	71.6	257.6	9.5	12.6	10.5	309.0	11 000	35.0	8.0	71.7	281.3	9.2	38.4	25.0	283.2
5735.08.071.6257.89.512.69.9308.713 00035.08.071.6283.19.340.725.2281.35835.08.071.6257.89.512.610.4308.714 00035.08.071.7283.89.341.825.4280.75935.08.071.6257.99.512.610.6308.615 00035.08.071.7283.89.341.825.4280.76035.08.071.6257.99.512.610.5308.615 00035.08.071.7284.79.144.227.927.96135.08.071.6257.99.512.510.3308.717 00035.08.071.6285.69.344.527.2278.96235.08.071.6257.89.512.69.9308.718 00035.08.071.7286.29.445.927.2278.96335.08.071.6257.89.612.79.1308.718 00035.08.071.7286.29.445.927.1277.66435.08.071.6257.89.612.79.1308.719 00035.08.071.7287.09.347.527.7277.66435.08.071.6257.89.612.79.1	ļ	56	35.0	8.0	71.6	257.7	9.4	12.5	10.5	308.7	12 000	35.0	8.0	71.6	282.2	9.2	39.6	25.7	282.2
58 35.0 8.0 71.6 257.8 9.5 12.6 10.4 308.7 14 000 35.0 8.0 71.7 283.8 9.3 41.8 25.4 280.7 59 35.0 8.0 71.6 257.9 9.5 12.5 10.6 308.6 15 000 35.0 8.0 71.6 281.0 9.2 43.2 25.6 280.5 60 35.0 8.0 71.6 257.8 9.5 12.6 10.5 308.8 16 000 35.0 8.0 71.7 284.7 9.1 44.2 27.9 279.8 61 35.0 8.0 71.6 257.9 9.5 12.5 10.3 308.7 17000 35.0 8.0 71.7 284.7 9.1 44.2 27.9 279.8 61 35.0 8.0 71.6 257.9 9.5 12.6 9.9 308.7 17000 35.0 8.0 71.7 286.2 9.4 45.9 27.2 27.83 27.8 26.3 36.0 8.0 71.7 286.2 9.4 45.		57	35.0	8.0	71.6	257.8	9.5	12.6	9.9	308.7	13 000	35.0	8.0	71.6	283.1	9.3	40.7	25.2	281.3
5935.08.071.6257.99.512.510.6308.615 00035.08.071.6284.09.243.225.6280.56035.08.071.6257.89.512.610.5308.816 00035.08.071.7284.79.144.227.9279.86135.08.071.6257.99.512.510.3308.717 00035.08.071.6285.69.344.527.2278.96235.08.071.6257.99.512.69.9308.618 00035.08.071.7286.29.445.927.2278.96335.08.071.6257.89.612.79.1308.719 00035.08.071.7286.29.445.927.9277.66435.08.071.6257.89.612.79.1308.720 00035.08.071.7287.09.347.527.7277.6		58	35.0	8.0	71.6	257.8	9.5	12.6	10.4	308.7	14 000	35.0	8.0	71.7	283.8	9.3	41.8	25.4	280.7
60 35.0 8.0 71.6 257.8 9.5 12.6 10.5 308.8 16 000 35.0 8.0 71.7 284.7 9.1 44.2 27.9 279.8 61 35.0 8.0 71.6 257.9 9.5 12.5 10.3 308.7 17 000 35.0 8.0 71.6 285.6 9.3 44.5 27.2 278.9 62 35.0 8.0 71.6 257.9 9.5 12.6 9.9 308.6 18000 35.0 8.0 71.6 285.6 9.3 44.5 27.2 278.9 62 35.0 8.0 71.6 257.8 9.5 12.6 9.9 308.6 18000 35.0 8.0 71.7 286.2 9.4 45.9 27.1 278.9 63 35.0 8.0 71.6 257.8 9.6 12.7 9.1 308.7 19.00 35.0 8.0 71.7 286.9 9.2 46.6 27.9 27.7 27.7 64 35.0 8.0 71.6 257.8 9.6		59	35.0	8.0	71.6	257.9	9.5	12.5	10.6	308.6	15 000	35.0	8.0	71.6	284.0	9.2	43.2	25.6	280.5
61 35.0 8.0 71.6 257.9 9.5 12.5 10.3 308.7 17 000 35.0 8.0 71.6 285.6 9.3 44.5 27.2 278.9 62 35.0 8.0 71.6 257.9 9.5 12.6 9.9 308.6 18 000 35.0 8.0 71.7 286.2 9.4 45.9 27.1 278.3 63 35.0 8.0 71.6 257.8 9.6 12.7 9.1 308.7 19 000 35.0 8.0 71.7 286.9 9.2 46.6 27.9 277.6 64 35.0 8.0 71.6 257.8 9.6 12.7 9.1 308.7 20 000 35.0 8.0 71.7 286.9 9.2 46.6 27.9 277.6 64 35.0 8.0 71.6 257.8 9.6 12.7 9.1 308.7 20 000 35.0 8.0 71.7 287.0 9.3 47.5 27.7 277.6	ļ	60	35.0	8.0	71.6	257.8	9.5	12.6	10.5	308.8	16 000	35.0	8.0	71.7	284.7	9.1	44.2	27.9	279.8
62 35.0 8.0 71.6 257.9 9.5 12.6 9.9 308.6 18 000 35.0 8.0 71.7 286.2 9.4 45.9 27.1 278.3 63 35.0 8.0 71.6 257.8 9.6 12.7 9.1 308.7 19 000 35.0 8.0 71.7 286.9 9.2 46.6 27.9 277.6 64 35.0 8.0 71.6 257.8 9.6 12.7 9.1 308.7 20 000 35.0 8.0 71.7 286.9 9.2 46.6 27.9 277.6 64 35.0 8.0 71.6 257.8 9.6 12.7 9.1 308.7 20 000 35.0 8.0 71.7 286.9 9.2 46.6 27.9 27.7 64 35.0 8.0 71.7 287.0 9.3 47.5 27.7 277.6	ļ	61	35.0	8.0	71.6	257.9	9.5	12.5	10.3	308.7	17 000	35.0	8.0	71.6	285.6	9.3	44.5	27.2	278.9
63 35.0 8.0 71.6 257.8 9.6 12.7 9.1 308.7 19.000 35.0 8.0 71.7 286.9 9.2 46.6 27.9 277.6 64 35.0 8.0 71.6 257.8 9.6 12.7 9.1 308.7 20.000 35.0 8.0 71.7 286.9 9.2 46.6 27.9 277.6		62	35.0	8.0	71.6	257.9	9.5	12.6	9.9	308.6	18 000	35.0	8.0	71.7	286.2	9.4	45.9	27.1	278.3
<u>64 35.0 8.0 71.6 257.8 9.6 12.7 9.1 308.7</u> <u>20.000 35.0 8.0 71.7 287.0 9.3 47.5 27.7 277.6</u>	ļ	63	35.0	8.0	71.6	257.8	9.6	12.7	9.1	308.7	19 000	35.0	8.0	71.7	286.9	9.2	46.6	27.9	277.6
		64	35.0	8.0	71.6	257.8	9.6	12.7	9.1	308.7	20 000	35.0	8.0	71.7	287.0	9.3	47.5	27.7	277.6

MG-011-15 σ₃= 35 kPa, σ_d= 100 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV EF (%)	(JU) CI3	CV 20 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV ar (%)	ED (UE)	CV ap (%)	Er (MPa)
1	35.0	10.0	89.9	312.3	9.4	82	11.5	319.9	65	35.0	10.0	90.0	315.8	92	14.3	11.3	316.6
2	35.0	10 0	89.9	312.6	94	91	10.5	319.5	66	35.0	10.0	89.9	315.6	92	14.4	11.1	316.7
3	35.0	9 9	89.9	313.0	93	9.6	11.0	319.0	67	35.0	10.0	89.9	315.7	92	14.5	10.5	316.6
4	35.0	10.0	89.9	313.0	9.4	10.1	9.7	319.0	68	35.0	10.0	89.9	315.6	92	14.6	10.6	316.7
5	35.0	9.9	89.9	313.2	9.3	10.3	8.8	318.7	69	35.0	10.0	89.9	315.6	9.2	14.6	10.7	316.6
6	35.0	9.9	89.9	313.4	9.4	10.5	8.7	318.7	70	35.0	10.0	89.9	315.7	9.2	14.7	11.2	316.7
7	35.0	9.9	89.9	313.6	9.3	10.7	7.8	318.3	71	35.0	10.0	89.9	315.6	9.2	14.8	11.7	316.7
8	35.0	9.9	89.9	313.7	9.3	10.9	6.8	318.3	72	35.0	10.0	89.9	315.7	9.2	14.8	12.1	316.7
9	35.0	9.9	89.9	313.9	9.3	10.9	6.2	318.0	73	35.0	10.0	89.9	315.8	9.1	14.9	12.4	316.6
10	35.0	9.9	89.9	314.1	9.2	10.9	6.8	318.1	74	35.0	10.0	89.9	315.7	9.2	14.9	12.6	316.6
11	35.0	9,9	89.9	314.0	9.2	11.2	7.0	318.0	75	35.0	10.0	89.9	315.8	9.1	14.8	12.9	316.5
12	35.0	10.0	89.9	314.0	9.2	11.3	7.4	317.9	76	35.0	10.0	89.9	315.7	9.2	15.0	12.5	316.7
13	35.0	10.0	89.9	314.2	9.2	11.4	8.1	317.7	17	35.0	10.0	89.9	315.9	9.1	14.9	12.6	316.5
14	35.0	10.0	89.9	314.4	9.2	11.4	8.0	317.6	78	35.0	10.0	89.9	315.6	9.2	15.0	12.7	316.7
15	35.0	10.0	89.9	314.4	9.2	11.5	8.1	317.7	79	35.0	10.0	90.0	315.7	9.2	15.0	12.7	316.7
16	35.0	10.0	90.0	314.4	9.1	11.6	8.4	317.9	80	35.0	10.0	89.9	315.8	9.2	15.0	12.9	316.6
17	35.0	10.0	90.0	314.4	9.1	11.8	8.9	317.9	81	35.0	10.0	89.9	315.8	9.1	15.1	12.9	316.5
18	35.0	10.0	89.9	314.4	9.1	11.8	8.0	317.7	82	35.0	10.0	89.9	315.9	9.2	15.0	12.7	316.5
19	35.0	10.0	90.0	314.5	9.1	11.9	8.7	317.7	83	35.0	10.0	90.0	315.9	9.2	15.1	12.5	316.6
20	35.0	10.0	89.9	314.6	9.1	12.0	9.3	317.6	84	35.0	10.0	89.9	315.8	9.2	15.1	12.5	316.6
21	35.0	10.0	89.9	314.6	9.2	121	8.8	317.5	85	35.0	10.0	89.9	315.9	9.2	15.2	12.5	316.3
22	35.0	10.0	90.0	314.7	9.2	12.1	9.2	317.6	86	35.0	10.0	90.0	315.9	9.2	15.2	12.3	316.5
23	35.0	10.0	89.9	314.9	9.1	12.2	8.8	317.1	87	35.0	10.0	90.0	315.9	9.1	15.3	12.6	316.6
24	35.0	10.0	89.9	314.8	9.2	12.3	8.5	317.4	88	35.0	10.0	90.0	315.8	9.2	15.3	13.1	316.6
25	35.0	10.0	89.9	314.8	9.2	124	8.7	317.2	89	35.0	10.0	89.9	315.9	9.1	15.3	13.0	316.5
26	35.0	10.0	89.9	314.9	9.1	125	9.0	317.2	90	35.0	10.0	90.0	315.8	9.2	15.4	12.7	316.6
21	35.0	10.0	89.9	315.0	9.2	125	9.8	317.1	91	35.0	10.0	89.9	315.9	9.2	15.4	12.5	316.4
28	35.0	10.0	89.9	315.0	9.1	126	9.2	317.1	92	35.0	10.0	89.9	315.9	9.2	15.4	12.2	316.5
29	0.55	10.0	89.9	315.1	9.1	128	8.7	317.1	93	35.0	10.0	89.9	316.0	9.2	15.4	12.4	316.3
30	33.0	10.0	69.9	313.1	9.1	12.0	0.0	317.1	94	35.0	10.0	90.0	316.1	9.2	15.4	125	316.4
31	35.0	10.0	69.9 90.0	315.0	9.2	13.0	0.2	317.1	95	35.0	10.0	89.9	316.0	9.2	15.4	12.3	316.3
32	25.0	10.0	90.0	215.1	0.2	12.0	0.3	217.0	90	35.0	10.0	89.9	315.9	9.2	10.0	122	316.5
34	35.0	10.0	90.0	315.1	0.2	13.1	5.4	316.9	97	35.0	10.0	89.9	310.1	9.2	13.4	12.0	310.2
35	35.0	10.0	89.9	315.2	91	13.1	88	317.0	90	33.0	10.0	09.9	216.1	9.2	15.6	13.0	216.4
36	35.0	10.0	90.0	315.2	9.1	13.2	9.2	317.1	100	35.0	10.0	09.9	310.1	9.Z 0.3	15.0	13.3	310.1
37	35.0	10.0	89.9	315.2	91	13.2	91	317.1	200	35.0	10.0	90.0 80.0	310.2	5.Z 9.1	17.1	21.7	310.2
38	35.0	10.0	89.9	315.1	9.1	13.2	9.2	317.0	300	35.0	10.0	90.0	318.5	92	185	21.7	313.9
39	35.0	10.0	89.9	315.2	9.1	13.2	9.2	317.0	400	35.0	10.0	90.0	319.4	92	19.3	20.7	313.1
40	35.0	10.0	90.0	315.3	9.1	13.3	9.2	317.0	500	35.0	10.0	90.0	320.1	9.4	20.4	22.6	312.4
41	35.0	10.0	89.9	315.1	9.2	13.4	9.5	317.1	600	35.0	10.0	90.0	320.9	9.4	20.9	24.1	311.6
42	35.0	10.0	90.0	315.4	9.1	13.4	9.8	317.0	700	35.0	10.0	90.0	321.6	9.3	21.3	25.3	310.9
43	35.0	10.0	89.9	315.2	9.1	13.5	9.4	317.0	800	35.0	10.0	90.0	322.2	9.4	22.2	22.7	310.4
44	35.0	10.0	89.9	315.3	9.2	13.5	9.6	316.9	900	35.0	10.0	90.0	322.4	9.4	23.1	22.8	310.2
45	35.0	10.0	89.9	315.3	9.2	13.6	9.4	317.0	1 000	35.0	10.0	90.0	323.2	9.3	23.3	23.9	309.4
46	35.0	10_0	90.0	315.5	9.2	13.6	9.6	316.8	2 000	35.0	10.0	90.0	325.9	9.3	28.6	24.4	306.9
47	35.0	10.0	89.9	315.4	9.2	13.6	9.7	316.9	3 000	35.0	10.0	90.0	328.5	9.3	30.2	30.6	304.4
48	35.0	10_0	89.9	315.5	9.2	13.7	9_0	316.7	4 000	35.0	10.0	90.0	330.0	9.3	32.7	33.6	303.0
49	35.0	10_0	90.0	315.5	9.1	13.7	9.3	316.9	5 000	35.0	10.0	90.0	331.3	9.1	35.0	38.8	301.8
50	35.0	10.0	89.9	315.6	9.1	13.8	9.2	316.7	6 000	35.0	10.0	90.0	333.2	8.8	35.9	44.2	300.1
51	35.0	10.0	89.9	315.4	9.1	13.8	9.5	316.9	7 000	35.0	10.0	90.0	334.2	8.9	37.8	44.9	299.2
52	35.0	10.0	90.0	315.4	9.1	14.0	9.4	317.0	8 000	35.0	10.0	90.0	335.3	9.0	39.5	45.7	298.2
53	35.0	10.0	89.9	315.4	9.1	14.0	9.3	316.8	9 000	35.0	10.0	90.0	336.4	8.9	40.8	47.1	297.3
54	35.0	10.0	89.9	315.5	9.2	14.1	9.0	316.8	10 000	35.0	10.0	90.0	337.6	8.9	42.0	47.8	296.1
1 ³⁰	35.U	10.0	89.9	315.6 245.6	9.1	14.0	9.2	316.7 246.7	11 000	35.0	10.0	90.0	338.1	8.9	44.2	47.1	295.8
50	33.U 35.A	10.0	89.9	315.6	9.1	14.0	9.4 0 E	316.7	12 000	35.0	10.0	90.0	339.0	8.8	45.9	47.2	295.0
5/	33.U 35.0	10.0	90.0 90.0	313.7 345 F	9.1 0.2	14.1	9.0	310.7 316.0	13 000	35.0	10.0	90.0	339.6 240 E	8.9	47.6	46.4 45.6	294.4
- 38 - En	33.U 35.0	10.0	89.9 90 0	313.3 345.6	9.Z	14.1	9.0 10.0	310.8 316.6	15 000	35.0	10.0	90.0 90.0	340.3	0.9 9 n	49.1	40.0	293.7 203.0
60	33.U 35.0	10.0	69.9 90.0	313.0 315.4	v.∠ 03	14.1	10.0	316.0	16,000	35.0	10.0	90.0	341.Z 341.A	0.9	-19.9 52.0	44.0	203.0
61	35.0	10.0	90.0	315.9	0.0	14.0	11.0	316.6	17 000	35.0	10.0	90.0 0 0	3/2 1	90	52.1	44.5	292.9
62	35.0	10.0	99.9 99.9	315.7	9.1	14.0	12.3	316.5	18,000	35.0	10.0	90.0	343.1	0.7	53.7	45.6	292.3
63	35.0	10.0	90.0	315.7	92	14.2	11.6	316.7	19 000	35.0	10.0	90.0	343.2	87	55.5	44.9	291.3
64	35.0	10.0	90.0	315.7	9.2	14.2	11.6	316.7	20 000	35.0	10.0	90.0	344 2	88	56.4	45.0	290.5
<u>,</u>	00.4			0.0.7	· · · ·			0.0.7		00.0			02	0.0	00.1		200.0

MG-011-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 80 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	દા (ઘદ)	CV er (%)	हार (घह)	CV 20 (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	er (ue)	CV ar (%)	દાર (પ્રદ)	CV an (%)	Er (MPa)
1	70.0	80	71.6	178.0	129	24.9	15.1	447.4	65	70.0	80	717	182.0	12.8	23.5	23.2	437.9
2	70.0	8.0	71.6	178.4	13.0	25.7	14.3	446.4	66	70.0	80	717	182.0	12.8	235	23.3	438.0
3	70.0	8.0	71.7	178.9	12.9	25.9	14.2	445.5	67	70.0	80	71.7	182.1	12.8	23.5	23.4	437.9
4	70.0	8.0	71.7	170.5	12.9	26.0	14.2	445.1	69	70.0	80	71.7	192.0	12.8	23.3	23.6	437.0
5	70.0	8.0	71.7	179.1	12.9	26.0	14.2	445.1	60	70.0	80	71.7	192.1	12.8	23.4	23.0	437.9
	70.0	0.0	71.7	173.1	12.9	20.1	14.3	443.1	70	70.0	8.0	71.7	1621	12.8	23.4	23.8	437.8
	70.0	8.0	71.7	179.3	129	26.0	14.4	444.2	70	70.0	8.0	71.7	182.0	12.8	23.4	24.0	437.7
	70.0	8.0	/1./	1/9.3	129	25.9	14.6	444.2	71	70.0	8.0	/1./	182.1	12.8	23.4	24.1	437.5
8	70.0	8.0	/1./	179.5	129	25.9	14.9	443.8	r2	/0.0	8.0	71.6	182.1	12.8	23.3	24.1	437.4
9	70.0	8.0	/1.6	1/9.7	129	25.8	15.2	443.3	73	70.0	8.0	/1./	182.2	12.7	23.3	24.2	437.5
10	70.0	8.0	71.7	180.0	129	25.7	15.4	443.0	74	70.0	8.0	71.7	182.1	12.8	23.3	24.2	437.8
11	70.0	8.0	71.7	179.9	12.9	25.7	15.8	443.0	75	70.0	8.0	71.7	182_1	12.8	23.3	24.1	437.5
12	70.0	8.0	71.7	180.0	129	25.6	16.0	442.9	76	70.0	8.0	71.7	182.2	12.8	23.3	24.1	437.5
13	70.0	8.0	71.7	180.1	12.9	25.5	16.2	442.7	77	70.0	8.0	71.6	182.2	12.8	23.2	24.1	437.1
14	70.0	8.0	71.7	180.1	129	25.5	16.4	442.2	78	70.0	8.0	71.7	182.2	12.8	23.2	24.2	437.4
15	70.0	8.0	71.6	180.1	129	25.4	16.6	442.2	79	70.0	8.0	71.7	182.2	12.8	23.2	24.2	437.2
16	70.0	8.0	71.7	180.2	12.9	25.3	16.7	442.2	80	70.0	8.0	71.7	182.2	12.8	23.2	24.1	437.3
17	70.0	8.0	71.7	180.2	12.9	25.3	16.9	442.0	81	70.0	8.0	71.7	182.3	12.8	23.1	24.3	437.1
18	70.0	8.0	71.7	180.4	12.9	25.2	17.1	441.7	82	70.0	8.0	71.7	182.3	12.7	23.1	24.4	437.3
19	70.0	8.0	71.7	180.4	12.9	25.2	17.3	441.7	83	70.0	8.0	71.7	182.3	12.8	23.0	24.5	437.0
20	70.0	8.0	71.7	180.6	12.9	25.1	17.5	441.2	84	70.0	8.0	71.7	182.2	12.8	23.1	24.5	437.5
21	70.0	8.0	71.7	180.6	12.8	25.0	17.8	441.3	85	70.0	8.0	71.7	182.3	12.7	23.0	24.6	437.0
22	70.0	8.0	71.7	180.7	12.9	25.0	17.9	441.0	86	70.0	8.0	71.6	182.4	12.8	23.0	24.5	436.8
23	70.0	8.0	71.7	180.7	12.8	24.9	18.3	441.0	87	70 0	80	717	182.3	12.8	22.9	24.6	437.1
24	70.0	8.0	71.7	180.9	12.8	24.9	18.4	440.5	88	70.0	8.0	71.7	182.4	12.8	22.9	24.6	437.0
25	70.0	8.0	71.7	180.8	12.9	24.8	18.3	440.7	89	70.0	80	717	182.4	12.8	22.9	24.6	437.1
26	70.0	8.0	71.7	180.9	12.9	24.7	18.8	440.4	90	70.0	80	71.6	182.5	12.8	22.9	24.6	436.5
27	70.0	8.0	71.7	180.9	12.8	24.7	18.9	440.5	91	70.0	80	717	182.6	12.8	22.8	24.8	436.5
28	70.0	80	71.7	180.9	12.8	24.7	19.1	440.3	07	70.0	80	71.6	192.4	12.8	228	24.6	436.6
29	70.0	8.0	71.7	181 1	12.8	24.6	19.2	439.9	02	70.0	80	71.0	192 5	12.0	220	24.0	496.7
30	70.0	8.0	71.7	191.1	120	24.6	10.2	430.0	55	70.0	0.0	71.7	192.4	12.8	22.0	24.7	430.7
24	70.0	0.0	71.7	101.2	12.9	24.0	10.6	440.2	34	70.0	0.0	74.7	102.4	12.0	22.7	24.0	437.0
31	70.0	9.0 9.0	71.7	191.1	12.8	24.0	10.9	440.2	95	70.0	8.0	71.7	182.5	12.8	221	24.0	430.9
32	70.0	8.0	71.7	101.2	120	24.5	20.0	430.7	90	70.0	8.0	71.7	182.4	12.8	221	24.7	437.0
33	70.0	a.u	71.7	101.2	12.0	24.0	20.0	439.7	9/	70.0	8.0	11.7	182.5	12.7	22.1	24.8	430.5
	70.0	a.u	71.7	101.2	129	24.0	20.1	439.0	98	70.0	8.0	/1./	182.5	12.8	22.1	24.8	430.8
30	70.0	8.0	71.7	181.3	128	24.3	20.3	439.7	99	/0.0	8.0	/1./	182.5	12.8	22.7	24.8	436.8
	70.0	8.0	71.7	181.2	129	24.4	20.3	439.8	100	70.0	8.0	71.7	182.4	12.8	22.6	25.1	437.0
3/	70.0	8.0	/1./	181.4	128	24.4	20.6	439.4	200	70.0	8.0	71.7	183.5	12.7	20.9	28.8	434.2
38	70.0	8.0	/1./	181.3	128	24.4	20.5	439.9	300	70.0	8.0	71.7	184.0	12.7	20.1	31.7	433.0
39	70.0	8.0	/1./	181.3	128	24.4	20.6	439.6	400	70.0	8.0	71.7	184.6	12.7	19.2	34.7	431.7
40	70.0	8.0	71.7	181.3	129	24.4	20.7	439.5	500	70.0	8.0	71.7	185.1	12.6	18.6	37.1	430.5
41	/0.0	8.0	/1./	181.3	128	24.3	20.6	439.4	600	70.0	8.0	71.7	185.5	12.5	18.0	41.9	429.5
42	70.0	8.0	71.7	181.4	12.9	24.3	20.7	439.1	700	70.0	8.0	71.7	185.9	12.5	17.6	43.6	428.7
43	70.0	8.0	71.7	181.4	128	24.2	20.7	439.2	800	70.0	8.0	71.7	186.2	12.5	17.2	45.9	428.1
44	70.0	8.0	71.7	181.4	12.8	24.2	20.9	439.5	900	70.0	8.0	71.7	186.2	12.5	17.0	47.3	428.0
45	70.0	8.0	71.7	181.4	12.9	24.2	20.9	439.3	1 000	70.0	8.0	71.7	186.5	12.5	16.7	48.6	427.4
46	70.0	8.0	71.7	181.5	12.9	24.2	21.3	439.0	2 000	70.0	8.0	71.7	188.6	12.4	14.9	59.8	422.6
47	70.0	8.0	71.7	181.5	12.9	24.1	21.5	439.3	3 000	70.0	8.0	71.7	190.1	12.3	13.4	69.1	419.3
48	70.0	8.0	71.7	181.5	12.9	24.1	21.4	439.1	4 000	70.0	8.0	71.7	191.2	12.3	12.0	83.9	416.9
49	70.0	8.0	71.7	181.5	12.8	24.0	21.7	439.1	5 000	70.0	8.0	71.7	192.2	12.3	11.0	93.0	414.7
50	70.0	8.0	71.7	181.6	12.8	24.0	21.8	439.1	6 000	70.0	8.0	71.7	192.9	12.2	10.5	99.4	413.2
51	70.0	8.0	71.7	181.7	12.8	23.9	21.9	438.5	7 000	70.0	8.0	71.7	193.4	12.5	10.6	100.2	412.2
52	70.0	8.0	71.7	181.7	12.8	23.9	22.2	438.6	8 000	70.0	8.0	71.7	194.3	12.3	10.2	111.1	410.1
53	70.0	8.0	71.7	181.7	12.9	23.9	22.3	438.5	9 000	70.0	8.0	71.7	195.0	12.4	10.2	112.1	408.7
54	70.0	8.0	71.7	181.8	12.8	23.9	22.3	438.4	10 000	70 0	80	717	195 1	12.5	107	112.1	408.6
55	70.0	8.0	71.7	181.8	12.8	23.9	22.3	438.4	11,000	70.0	80	717	196.5	12.4	93	120.0	405.5
56	70.0	8.0	71.7	181.8	12.8	23.8	22.4	438.2	12 000	70 0	80	717	197 1	12.4	91	125.0	404.3
57	70.0	8.0	71.7	181.8	12.8	23.8	22.4	438.2	13 000	70.0	8.0	71.7	197.4	12.5	9.1	124.2	403.7
58	70 0	80	717	181.8	129	23.8	22.6	438.5	14 000	70 0	80	717	197 9	12.5	90	129 9	402 7
59	70.0	8.0	71.7	181.8	12.8	23.7	22.8	439.3	15 000	70.0	80	717	198.3	12.5	88	135.8	401.9
60	70.0	80	71.7	182.0	129	23.7	22.0	438.0	16 000	70.0	80	717	199.9	12.5	85	145.6	400.7
61	70.0	8.0	71 7	181.9	12.8	23.7	22.6	438.0	17 000	70.0	80	717	199.4	12.5	86	148 3	399.9
60	70.0	9 N	71.7	191.0	120	23.7 73.6	22.0	430.0	18,000	70.0	9 n	71.7	100.0	12.5	94	150.9	300.0
63	70.0	8.0	71.7	191.9	129	23.0	22.0	-1-30.3 A 39.3	19 000	70.0	80	717	200.2	12.0	74	192.0	307.9
64	70.0	0.0	71.7	101.9	120	23.0	20.0	430.3	20.000	70.0	0.0	747	200.0	12.0	7.4 60	102.0	301.0 2007
04	70.0	ơ.V	71.0	161.9	129	Z3.0	Z3.U	43ð.U	20.000	70.0	ď.U	11.1	200.9	12.7	0.9	190.7	ə90.7
MG-011-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 110 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV er (%)	ED (UE)	CV ap (%)	Er (MPa)	1	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV ar (%)	ED (UE)	CV an (%)	Er (MPa)
1	70.0	11.0	98.6	238.0	11.6	62	24.5	460.2		65	70.0	11.0	98.6	241.4	11 5	10.0	173	453.9
2	69.9	11.0	98.5	238.6	11.6	69	23.8	459.0		66	70.0	11.0	09.5	241.7	11.5	10.0	17.1	453.5
2	70.0	10.0	09.5	230.0	11.6	7.3	20.0	459.6		67	70.0	11.0	09.5	241.2	11.5	10.0	17.0	454.1
	70.0	10.5	50.5 09.5	230.0	11.5	7.6	22.5	459.6		69	70.0	11.0	90.3 09.5	241.3	11.5	10.0	16.0	454.1
4	70.0	10.9	90.0	230.7	11.5	7.0	21.5	438.0		00	70.0	11.0	90.0	241.3	11.5	10.0	10.9	404.1
5	70.0	10.9	96.5	239.0	11.5	7.9	21.3	438.0		59	70.0	11.0	98.5	241.4	11.5	10.1	17.3	454.0
6	70.0	10.9	98.5	239.2	11.5	8.0	20.6	457.7		/0	70.0	11.0	98.5	241.3	11.5	10.1	17.0	454.0
	70.0	10.9	98.5	239.5	11.5	8.1	19.9	457.2		<u></u>	70.0	11.0	98.5	241.4	11.5	10.1	17.1	453.8
8	/0.0	10.9	98.5	239.5	11.5	8.2	19.6	457.0		72	70.0	11.0	98.5	241.4	11.5	10.1	16.8	453.8
9	70.0	10.9	98.5	239.7	11.5	8.3	19.8	456.7		73	70.0	11.0	98.6	241.5	11.5	10.1	16.8	453.8
10	70.0	11.0	98.6	239.8	11.5	8.3	19.7	456.8		74	70.0	11.0	98.5	241.5	11.5	10.1	16.7	453.7
11	70.0	11.0	98.6	239.8	11.5	8.4	19.5	456.8		75	70.0	11.0	98.6	241.5	11.5	10.1	16.7	453.9
12	70.0	11.0	98.5	239.9	11.5	8.4	19.7	456.4		76	70.0	11.0	98.5	241.5	11.5	10.1	17.1	453.7
13	70.0	11.0	98.5	240.0	11.6	8.5	18.8	456.3		17	70.0	11.0	98.5	241.6	11.5	10.1	16.7	453.5
14	70.0	11.0	98.6	240.0	11.6	8.6	19.1	456.4		78	70.0	11.0	98.6	241.6	11.5	10.1	16.8	453.7
15	70.0	11.0	98.6	240.0	11.6	8.7	18.8	456.4		79	70.0	11.0	98.6	241.5	11.5	10.1	16.5	453.8
16	70.0	11.0	98.5	240.1	11.6	8.7	19.1	456.0		80	70.0	11.0	98.6	241.6	11.5	10.1	16.6	453.6
17	70.0	11.0	98.5	240.1	11.6	8.8	19.1	456.1		81	70.0	11.0	98.5	241.6	11.5	10.1	16.7	453.4
18	70.0	11.0	98.5	240.2	11.6	8.8	19.6	455.9		82	70.0	11.0	98.6	241.6	11.5	10.1	16.3	453.5
19	70.0	11.0	98.5	240.3	11.5	8.9	19.9	455.8		83	70.0	11.0	98.6	241.6	11.5	10.1	16.2	453.6
20	70.0	11.0	98.6	240.1	11.6	8.9	19.2	456.1		84	70.0	11.0	98.6	241.6	11.5	10.1	16.3	453.6
21	70.0	11.0	98.6	240.3	11.6	9.0	19.6	455.9		85	70.0	11.0	98.6	241.6	11.5	10.1	16.4	453.5
22	70.0	11.0	98.6	240.6	11.6	8.8	18.4	455.4		86	70.0	11.0	98.6	241.7	11.5	10.1	16.5	453.3
23	70.0	11.0	98.5	240.4	11.6	8.8	18.0	455.4		87	70.0	11.0	98.6	241 7	11.5	10.1	16.6	453.4
24	70.0	11.0	98.5	240.3	11.6	9 1	19.2	455.8		88	70.0	11.0	98.6	241.6	11.5	10.2	16.6	453.6
25	70 0	11 0	98.6	240 5	11.6	91	18 9	455.4			70.0	11.0	98.6	241 7	11.5	10.2	16.6	453.4
26	70 0	11.0	98.6	240.4	11.6	92	18.6	455.7		90	70.0	11.0	98.6	241.8	11.5	10.2	16.6	453.4
27	70.0	11.0	98.6	240.6	11.6	92	18.6	455.4		91	70.0	11.0	98.6	241.0	11.5	10.2	16.6	453.4
28	70.0	11.0	98.5	240.4	11.6	93	18.6	455.5		00	70.0	11.0	09.5	241.7	11.5	10.2	16.5	452.2
20	70.0	11.0	98.6	240.5	11.6	93	18.6	455.4		92	70.0	11.0	90.5	241.7	11.5	10.2	16.9	453.2
30	70.0	11.0	98.6	240.5	11.5	9.3	19.3	455.5		93	70.0	11.0	90.0	241.0	11.5	10.2	10.0	433.2
24	70.0	11.0	50.0 09.6	240.5	11.5	5.5	17.9	433.3 AEE A		94	70.0	11.0	98.0	241.8	11.3	10.2	10.7	403.3
20	70.0	11.0	50.0 D0.0	240.0	11.0	5.4	19.0	455.4		95	70.0	11.0	98.0	241.8	11.5	10.2	10.0	403.4
32	70.0	11.0	50.U	240.0	11.0	9.4	10.0	433.4		96	70.0	11.0	98.6	241.9	11.5	10.2	16.4	453.1
33	70.0	11.0	98.0	240.6	11.0	9.3	18.1	433.3		97	70.0	11.0	98.5	241.8	11.5	10.2	16.5	453.1
34	70.0	11.0	98.5	240.7	11.5	9.4	18.2	455.0		98	70.0	11.0	98.5	241.9	11.5	10.3	16.8	453.0
35	70.0	11.0	98.6	240.7	11.6	9.5	17.9	455.3		99	70.0	11.0	98.5	241.8	11.5	10.3	16.9	453.1
36	70.0	11.0	98.6	240.7	11.5	9.5	18.2	455.3		100	70.0	11.0	98.5	241.7	11.5	10.3	16.6	453.2
37	70.0	11.0	98.6	240.8	11.5	9.4	17.8	454.9		200	70.0	11.0	98.6	242.6	11.6	11.1	13.5	451.6
38	/0.0	11.0	98.6	240.7	11.5	9.4	17.8	455.1		300	70.0	11.0	98.6	243.3	11.6	11.6	13.1	450.4
- 39	70.0	11.0	98.6	241.0	11.5	9.4	17.6	454.7		400	70.0	11.0	98.5	243.7	11.6	121	13.7	449.6
40	70.0	11.0	98.6	240.8	11.5	9.5	18.0	455.0		500	70.0	11.0	98.6	244.2	11.6	124	13.1	448.9
41	70.0	11.0	98.6	240.9	11.4	9.5	18.1	454.8		600	70.0	11.0	98.6	244.8	11.6	123	13.6	447.6
42	70.0	11.0	98.5	240.9	11.5	9.5	18.2	454.8		700	70.0	11.0	98.6	245.3	11.6	12.6	12.7	446.8
43	70.0	11.0	98.5	240.9	11.5	9.6	18.0	454.8		800	70.0	11.0	98.6	245.6	11.6	12.6	12.2	446.2
44	70.0	11.0	98.5	241.0	11.5	9.5	17.8	454.6		900	70.0	11.0	98.6	246.2	11.5	126	13.8	445.2
45	70.0	11.0	98.5	241.0	11.5	9.6	17.6	454.6		1 000	70.0	11.0	98.6	246.4	11.5	127	13.4	444.7
46	70.0	11.0	98.6	240.9	11.5	9.6	17.7	454.8		2 000	70.0	11.0	98.5	248.8	11.6	13.8	11.9	440.4
47	70.0	11.0	98.6	241.1	11.5	9.6	17.7	454.6		3 000	70.0	11.0	98.5	250.7	11.6	14.6	13.1	437.0
48	70.0	11.0	98.6	241.1	11.5	9.6	17.7	454.4		4 000	70.0	11.0	98.5	252.6	11.7	14.9	16.5	433.7
49	70.0	11.0	98.6	241.1	11.5	9.7	17.9	454.5		5 000	70.0	11.0	98.5	253.3	11.7	15.8	13.9	432.5
50	70.0	11.0	98.5	241.0	11.5	9.7	17.9	454.4		6 000	70.0	11.0	98.5	254.9	11.9	16.2	15.6	429.7
51	70.0	11.0	98.6	241.1	11.5	9.7	17.4	454.4		7 000	70.0	11.0	98.5	255.9	11.9	16.8	17.0	428.1
52	70.0	11.0	98.6	241.1	11.5	9.7	17.7	454.5		8 000	70.0	11.0	98.5	256.7	11.9	17.5	13.8	426.7
53	70.0	11.0	98.5	241.2	11.5	9.8	17.5	454.2		9 000	70.0	11.0	98.5	257.8	12.0	18.4	12.7	424.9
54	70.0	11.0	98.6	241.1	11.5	9.8	17.7	454.5		10 000	70.0	11.0	98.5	258.8	12.0	18.8	10.9	423.3
55	70.0	11.0	98.5	241.1	11.5	9.8	17.8	454.4		11 000	70.0	11.0	98.5	259.9	12.1	19.5	9.1	421.5
56	70.0	11.0	98.5	241.1	11.5	9.9	17.9	454.4		12 000	70.0	11.0	98.5	260.5	12.1	20.3	8.8	420.6
57	70.0	11.0	98.6	241.1	11.5	9.9	17.6	454.4		13 000	70.0	11.0	98.5	261.3	12.2	21.0	10.2	419.3
58	70.0	11.0	98.6	241.2	11.5	9.9	17.7	454.4		14 000	70.0	11.0	98.5	262.1	12.2	21.6	11.2	417.9
59	70.0	11.0	98.6	241.1	11.5	10.0	17.7	454.6		15 000	70.0	11.0	98.5	262.4	12.3	21.8	7.9	417.4
60	70.0	11.0	98.5	241.1	11.5	10.0	17.6	454.3		16 000	70.0	11.0	98.5	263.2	12.4	22.1	10.9	416.2
61	70.0	11.0	98.6	241 2	11.5	10.0	17.4	454.2		17 000	70.0	11.0	98.5	263.9	12.4	22.3	12.4	414.9
69	70.0	11.0	98.6	241.2	11.5	10.0	17.1	454.4		18 000	70.0	11.0	98.5	264.6	12.1	22.9	12.6	413.0
63	70.0	11.0	98.6	241 3	11.5	10.0	17.4	454.1		19 000	70.0	11.0	98.5	265.3	12.3	220	14.6	412.9
60 64	70.0	11.0	0.00	241.3	11.5	10.0	17 9	454 3		20.000	70.0	11.0	98 F	265.9	12.5	23.9	14.7	412.5
L 04	10.0	11.0	JO.U	241.0	11.3	10.0	17.2	ч оч .а		20000	,0.0	11.0	00.J	200.0	12.4	23.0	19.7	712.1

MG-011-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 140 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	odo (kPa)	odr (kPa)	દા (પ્રદ)	CV er (%)	ED (UE)	CV ap (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (UE)	CV ar (%)	ED (UE)	CV an (%)	Er (MPa)
1	70.0	14.0	125.4	296.5	117	60	24.5	470 1	65	70.0	14.0	125.4	299.5	12.0	10.2	13.3	465.5
2	70.0	13.9	125.4	297.3	11.7	6.5	21.3	468.4	66	70.0	14.0	125.4	299.5	12.0	10.2	13.2	465.5
3	70.0	13.9	125.3	297.5	11.8	6.8	19.2	468.0	67	70.0	14.0	125.4	299.6	12.0	10.2	12.9	465.4
4	70.0	13.9	125.3	297.8	11.9	7.1	16.6	467.6	68	70.0	14.0	125.4	299.7	12.0	10.2	13.0	465.2
5	70.0	13.9	125.3	297.9	11.9	73	15.1	467.4	69	70.0	14.0	125.4	299.5	11.9	10.3	13.8	465.3
6	70.0	13.9	125.3	298.2	11.9	7.5	14 1	467.0	70	70.0	14.0	125.4	299.4	11.9	10.5	14.0	465.5
7	70.0	13.9	125.3	208.2	11.9	7.6	14.5	467.1	71	70.0	14.0	125.4	200.4	11.0	10.4	14.6	465.5
9	70.0	13.0	125.3	200.2	11.9	7.9	15.6	466.0	72	70.0	14.0	125.4	200.5	11.0	10.4	14.7	465.4
	70.0	12.0	125.5	200.2	11.0	2.0	15.0	467.2	72	70.0	14.0	123.4	200.0	11.5	10.5	15.0	403.4
10	70.0	13.5	125.4	200.1	11.0	0.0	15.3	407.3	73	70.0	14.0	123.4	299.0	11.9	10.5	15.0	400.2
11	70.0	12.0	125.4	200.2	11.0	0.1	16.1	407.2	74	70.0	14.0	123.4	299.0	11.9	10.0	10.0	400.4
	70.0	13.5	125.4	250.5	11.0	0.3	10.1	407.0	73	70.0	14.0	123.4	299.0	11.9	10.6	10.1	400.4
12	70.0	13.9	123.4	236.4	11.8	8.4 9.4	10.0	400.9		70.0	14.0	123.4	299.3	11.9	10.6	13.2	403.4
13	70.0	13.9	123.3	230.3 200.6	11.0	0.4	13.3	400.0	70	70.0	14.0	123.4	299.6	11.9	10.5	10.1	400.3
14	70.0	14.0	125.4	296.0	11.9	a.u	14.7	400.7	78	70.0	14.0	123.4	299.6	11.9	10.6	15.1	405.5
15	70.0	14.0	120.4	298.0	11.9	8.5	14.0	466.8	79	70.0	14.0	125.4	299.8	11.9	10.6	14.5	465.0
10	70.0	14.0	123.4	298.7	11.9	8.0	13.9	400.0	80	70.0	14.0	125.4	299.6	11.9	10.6	14.4	465.3
17	70.0	14.0	123.3	298.7	11.9	8.0	13.8	400.4	81	70.0	14.0	125.4	299.6	11.9	10.6	14.2	465.5
18	70.0	14.0	125.3	298.0	11.9	8.0	13.9	400.4	82	70.0	14.0	125.4	299.7	11.9	10.6	14.5	465.3
19	70.0	14.0	125.4	298.8	11.9	8.7	14.7	466.3	83	70.0	14.0	125.4	299.7	11.9	10.6	14.4	465.3
20	70.0	14.0	125.4	298.8	11.9	8.7	13.9	466.3	84	/0.0	14.0	125.4	299.7	11.9	10.7	14.7	465.1
21	70.0	14.0	125.4	298.8	11.9	8.8	13.0	400.3	85	70.0	14.0	125.4	299.7	11.9	10.6	14.5	465.1
22	70.0	14.0	125.4	298.9	120	8.8	12.7	466.2	86	70.0	14.0	125.4	299.7	11.9	10.7	14.3	465.1
23	70.0	14.0	125.4	299.0	11.9	8.8	12.6	466.0	87	70.0	14.0	125.4	299.8	11.9	10.7	14.2	465.1
24	70.0	14.0	125.4	299.0	11.9	8.8	12.5	466.0	88	70.0	14.0	125.4	299.8	11.9	10.7	14.1	465.1
25	70.0	14.0	125.4	299.1	11.9	8.9	12.2	465.8	89	70.0	14.0	125.4	299.7	11.9	10.7	14.1	465.1
26	70.0	14.0	125.4	299.1	120	8.9	12.4	466.0	90	70.0	14.0	125.4	299.9	11.9	10.7	14.1	464.9
27	70.0	14.0	125.3	299.0	120	8.9	12.9	466.0	91	70.0	14.0	125.4	299.8	11.9	10.8	13.8	465.1
28	70.0	14.0	125.3	299.0	120	9.0	12.1	465.9	92	70.0	14.0	125.4	299.8	11.9	10.7	13.8	465.1
29	70.0	14.0	125.4	299.1	120	9.0	12.6	466.0	93	70.0	14.0	125.4	299.8	11.9	10.8	14.3	465.0
30	70.0	14.0	125.4	299.2	120	9.0	12.5	465.9	94	70.0	14.0	125.4	299.8	11.9	10.8	13.9	465.0
31	70.0	14.0	125.4	299.1	120	9.1	12.2	466.0	95	70.0	14.0	125.4	299.9	11.9	10.8	13.2	465.0
32	70.0	14.0	125.4	299.2	120	9.1	12.3	465.8	96	70.0	14.0	125.4	299.9	11.9	10.8	12.9	465.0
33	70.0	14.0	125.3	299.1	120	9.2	12.5	465.8	97	70.0	14.0	125.4	300.0	12.0	10.8	12.4	464.9
34	70.0	14.0	125.4	299.2	120	9.2	12.5	465.8	98	70.0	14.0	125.4	300.0	12.0	10.7	12.2	464.7
35	70.0	14.0	125.4	299.2	120	9.2	12.6	465.9	99	70.0	14.0	125.4	300.0	12.0	10.7	11.9	464.7
36	70.0	14.0	125.4	299.3	120	9.3	12.7	465.8	100	70.0	14.0	125.4	300.0	12.0	10.8	11.9	464.7
37	70.0	14.0	125.4	299.1	120	9.3	12.8	465.9	200	70.0	14.0	125.4	300.8	12.1	11.7	9.3	463.6
38	70.0	14.0	125.4	299.2	120	9.3	12.5	465.7	300	70.0	14.0	125.4	301.2	12.1	124	6.0	462.9
39	70.0	14.0	125.4	299.2	120	9.4	12.5	465.8	400	70.0	14.0	125.4	302.2	12.0	125	6.4	461.4
40	70.0	14.0	125.4	299.2	120	9.4	12.5	465.9	500	70.0	14.0	125.4	302.7	12.1	128	6.9	460.6
41	70.0	14.0	125.4	299.3	11.9	9.5	13.2	465.7	600	70.0	14.0	125.4	303.3	12.0	13.1	6.7	459.7
42	70.0	14.0	125.4	299.3	12.0	9.5	12.7	465.6	700	70.0	14.0	125.4	303.7	12.0	13.5	6.8	459.1
43	70.0	14.0	125.3	299.3	12.0	9.5	12.7	465.6	800	70.0	14.0	125.4	304.6	12.1	13.7	6.1	457.7
44	70.0	14.0	125.4	299.3	120	9.5	12.9	465.6	900	70.0	14.0	125.4	304.8	12.1	14.1	5.0	457.4
45	70.0	14.0	125.4	299.3	12.0	9.5	13.1	465.6	1 000	70.0	14.0	125.4	305.3	12.1	14.2	7.7	456.8
46	70.0	14.0	125.4	299.3	12.0	9.6	13.6	465.8	2 000	70.0	14.0	125.4	308.2	12.0	15.7	12.4	452.5
47	70.0	14.0	125.4	299.3	12.0	9.6	13.4	465.6	3 000	70.0	14.0	125.4	310.5	12.1	15.9	14.5	449.0
48	70.0	14.0	125.4	299.4	12.0	9.6	14.0	465.7	4 000	70.0	14.0	125.4	312.6	12.1	16.7	20.1	446.0
49	70.0	14.0	125.3	299.4	12.0	9.7	13.6	465.5	5 000	70.0	14.0	125.4	314.3	12.0	18.1	20.7	443.7
50	70.0	14.0	125.4	299.4	12.0	9.7	13.7	465.5	6 000	70.0	14.0	125.4	315.6	12.2	19.1	21.4	441.9
51	70.0	14.0	125.4	299.4	12.0	9.8	13.7	465.5	7 000	70.0	14.0	125.4	317.2	12.2	19.9	20.4	439.7
52	70.0	14.0	125.4	299.4	12.0	9.8	13.9	465.5	8 000	70.0	14.0	125.4	317.8	12.1	21.6	27.3	438.8
53	70.0	14.0	125.3	299.4	120	9.8	14.1	465.4	9 000	70.0	14.0	125.4	318.9	12.0	22.9	29.8	437.3
54	70.0	14.0	125.4	299.5	120	9.8	13.8	465.4	10 000	70.0	14.0	125.4	320.0	12.0	23.3	34.6	435.8
55	70.0	14.0	125.4	299.5	120	9.9	14.0	465.4	11 000	70.0	14.0	125.4	321.0	12.0	24.2	36.6	434.4
56	70.0	14.0	125.4	299.4	120	9.9	13.7	465.6	12 000	70.0	14.0	125.4	322.1	12.0	25.1	35.9	433.0
57	70.0	14.0	125.4	299.5	120	9.9	13.9	465.5	13 000	70.0	14.0	125.4	323.2	12.0	25.8	37.3	431.5
- 58	70.0	14.0	125.4	299.4	120	10.0	13.5	465.6	14 000	70.0	14.0	125.4	323.5	12.1	27.1	36.4	431.0
59	70.0	14.0	125.4	299.5	12.0	10.0	13.8	465.4	15 000	70.0	14.0	125.4	324.8	12.2	27.5	36.1	429.3
60	70.0	14.0	125.4	299.4	12.0	10.1	13.5	465.6	16 000	70.0	14.0	125.4	325.1	12.2	28.9	36.0	429.0
61	70.0	14.0	125.4	299.5	12.0	10.1	13.4	465.6	17 000	70.0	14.0	125.4	326.1	12.2	29.7	37.1	427.7
62	70.0	14.0	125.4	299.5	12.0	10.1	13.0	465.5	18 000	70.0	14.0	125.4	326.7	12.4	30.0	38.6	426.8
63	70.0	14.0	125.4	299.5	12.0	10.2	12.8	465.5	19 000	70.0	14.0	125.4	327.7	12.3	30.4	42.7	425.5
64	70.0	14_0	125.4	299.5	120	10.2	12.8	465.5	20 000	70.0	14.0	125.4	328.0	12.3	31.4	43.0	425.1

MG-011-15 σ₃= 70 kPa, σ_d= 170 kPa

N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	odr (kPa)	ET (HE)	CV ET (%)	(JU) (JI)	CV ερ (%)	Er (MPa)	N (cycles)	σ3 (kPa)	σdo (kPa)	σdr (kPa)	(34) TB	CV EF (%)	(JUE)	CV ap (%)	Er (MPa)
1	70.0	17.0	152.4	355.6	11.7	6.9	24.9	476.4	65	70.0	17.0	152.3	357.7	12.3	12.5	9.0	473.4
2	70.0	16.9	152.3	356.6	11.7	7.3	24.4	474.7	66	70.0	17.0	152.4	357.6	12.3	12.6	7.9	473.6
3	70.0	16.9	152.3	356.9	11.8	7.6	21.7	474.1	67	70.0	17.0	152.4	357.5	12.3	12.7	7.3	473.7
4	70.0	16.9	152.3	357.2	11.8	7.9	18.9	473.6	68	70.0	17.0	152.3	357.6	124	12.7	6.8	473.6
5	70.0	16.9	152.3	357.1	11.9	8.2	16.7	473.8	69	70.0	17.0	152.3	357.7	12.3	12.6	5.9	473.3
6	70.0	16.9	152.3	357.2	11.9	8.4	14.5	473.8	70	70.0	17.0	152.3	357.7	12.3	12.6	7.4	473.4
7	70.0	16.9	152.3	357.2	11.9	8.6	13.5	473.9	71	70.0	17.0	152.3	357.4	12.4	13.0	9.3	473.8
8	70.0	16.9	152.3	357.3	11.9	8.6	13.0	473.6	72	70.0	17.0	152.4	357.8	12.3	12.7	8.9	473.4
9	70.0	16.9	152.3	357.4	11.9	8.7	12.2	473.4	73	70.0	17.0	152.4	357.7	12.3	12.8	9.1	473.5
10	70.0	16.9	152.3	357.4	11.9	8.8	12.0	473.5	74	70.0	17.0	152.3	357.5	12.3	13.0	9.4	473.7
11	70.0	16.9	152.3	357.6	11.9	8.9	10.9	473.3	75	70.0	17.0	152.4	357.5	12.4	13.0	9.3	473.8
12	70.0	16.9	152.3	357.6	11.9	9.0	11.0	473.4	76	70.0	17.0	152.3	357.6	123	13.0	9.3	473.6
13	70.0	17.0	152.3	357.6	120	9.1	10.3	473.2	77	70.0	17.0	152.4	357.7	12.3	13.0	9.2	473.5
14	70.0	17.0	152.3	357.7	120	9.1	9.9	473.2	78	/0.0	17.0	152.4	357.7	124	13.0	9.2	4/3.6
15	70.0	17.0	152.3	357.6	120	9.3	9.5	473.3	/9	70.0	17.0	152.3	357.6	124	13.0	9.5	4/3.5
16	70.0	17.0	152.3	357.7	12.0	9.4	9.1	473.3	80	70.0	17.0	152.3	357.7	124	13.0	9.4	4/3.4
17	70.0	17.0	152.4	357.8	11.9	9.4	9.1	473.2	81	70.0	17.0	152.4	337.0	124	12.9	9.0	473.0
18	70.0	17.0	152.3	357.8	120	9.5	8.8	473.2	02	70.0	17.0	152.4	337.7	123	13.0	6.9 10.5	4/3./
19	70.0	17.0	152.3	357.8	120	9.5	8.7	473.0	0.0	70.0	17.0	152.3	357.0	12.3	13.2	10.5	473.5
20	70.0	17.0	152.3	357.9	120	9.5	9.0	473.0	85	70.0	17.0	152.3	357.8	12.3	13.1	10.4	473.5
21	70.0	17.0	152.4	357.9	120	9.6	8.7	473.0	86	70.0	17.0	152.4	357.9	123	13.0	11.0	473.3
22	70.0	17.0	152.4	358.0	11.9	9.6	9.3	4/3.0	87	70.0	17.0	152.4	357.8	123	13.0	11.0	473.5
23	70.0	17.0	152.3	338.0	120	9.7	8. <i>1</i> 0.2	4/3.0	88	70.0	17.0	152.4	357.9	12.3	13.0	11.1	473.3
24	70.0	17.0	152.5	338.0	120	9.0	0.0	472.0	89	70.0	17.0	152.3	357.9	12.3	13.0	10.5	473.2
20	70.0	17.0	152.3	336.1	120	9.8	8.0	472.8	90	70.0	17.0	152.3	357.9	12.3	13.0	9.6	473.2
20	70.0	17.0	152.3	259.0	120	9.9 10.0	0.1	472.5	91	70.0	17.0	152.4	358.0	12.3	13.0	9.2	473.2
2)	70.0	17.0	152.4	359.2	120	10.0	7.0	473.1	92	70.0	17.0	152.4	358.0	12.3	12.9	9.5	473.1
20	70.0	17.0	152.4	357.9	120	10.0	8.8	472.9	93	70.0	17.0	152.4	358.1	12.3	13.0	10.0	473.0
30	70.0	17.0	152.3	357.6	120	10.2	14.0	473.4	94	70.0	17.0	152.3	358.1	12.3	13.0	9.7	472.9
31	70.0	17.0	152.3	357.5	12.0	10.8	15.8	473.6	95	70.0	17.0	152.3	358.2	12.3	12.9	10.7	472.8
32	70.0	17.0	152.3	357.5	12.0	10.9	15.8	473.6	96	70.0	17.0	152.3	358.2	12.3	12.9	10.2	472.8
33	70.0	17.0	152.3	357.6	12.0	10.9	16.3	473.4	97	70.0	17.0	152.4	358.2	12.3	12.8	10.4	472.9
34	70.0	17.0	152.3	357.6	12.0	10.9	15.8	473.4	98	70.0	17.0	152.4	358.3	12.3	12.9	9.8	472.9
35	70.0	17.0	152.3	357.6	12.0	11.0	15.3	473.3	99	70.0	17.0	152.4	358.2	12.3	12.8	10.3	472.9
36	70.0	17.0	152.3	357.6	12.0	11.1	16.2	473.4	100	70.0	17.0	152.3	358.2	123	12.8	10.3	472.8
37	70.0	17.0	152.3	357.8	12.0	11.1	16.4	473.2	200	70.0	17.0	152.4	359.8	121	13.0	18.3	470.8
38	70.0	17.0	152.3	357.6	120	11.1	15.6	473.4	300	70.0	17.0	152.3	360.5	121	12.8	28.5	469.8
39	70.0	17.0	152.3	357.8	12.0	11.2	15.9	473.2	400 500	70.0	17.0	152.4	301.3	12.0	12.9	32.9 30.0	400.4
40	70.0	17.0	152.3	357.8	120	11.2	16.3	473.2	600	70.0	17.0	152.5	362.6	120	13.3	29.9	407.0
41	70.0	17.0	152.4	357.9	12.0	11.3	16.3	473.2	700	70.0	17.0	152.4	363.3	120	13.3	29.0	466.3
42	70.0	17.0	152.4	357.8	12.0	11.3	16.9	473.3	800	70.0	17.0	152.4	364.1	120	13.5	28.9	465.3
43	70.0	17.0	152.3	357.7	120	11.4	17.7	473.3	900	70.0	17.0	152.4	364.5	12.1	14.0	29.0	464.7
44	70.0	17.0	152.3	357.8	12.0	11.4	17.5	473.1	1 000	70.0	17.0	152.4	364.9	12.1	14.4	28.2	464.2
45	70.0	17.0	152.3	357.9	12.0	11.4	16.8	473.1	2 000	70.0	17.0	152.4	367.9	12.1	17.8	29.2	460.3
46	70.0	17.0	152.4	358.0	120	11.4	16.6	473.3	3 000	70.0	17.0	152.4	370.0	123	21.3	28.5	457.7
4/	70.0	17.0	152.4	358.0	120	11.4	16.2	4/3.1	4 000	70.0	17.0	152.3	372.2	12.2	24.0	31.6	455.0
48	70.0	17.0	152.4	358.0	120	11.4	16.2	4/3.0	5 000	70.0	17.0	152.4	374.0	12.2	27.1	30.4	452.9
49	70.0	17.0	132.3	338.1	120	11.4	10.5	472.8	6 000	70.0	17.0	152.4	375.8	12.2	28.7	32.8	450.7
50	70.0	17.0	152.3	338.1 550.5	120	11.4	10.1	4/2.8	7 000	70.0	17.0	152.4	377.2	12.1	30.3	37.0	449.0
51	70.0	17.0	132.3	338.Z 359.0	120	11.0	10.5	472.7	8 000	70.0	17.0	152.4	378.3	12.2	31.9	38.1	447.7
53	70.0	17.0	152.3	359.0	120	11.0	17.0	473.0	9 000	70.0	17.0	152.4	379.4	12.3	33.7	36.6	446.4
54	70.0	17.0	152.3	359.1	12.0	11.9	16.2	472 9	10 000	70.0	17.0	152.4	380.7	12.3	34.9	39.8	444.9
55	70.0	17.0	152.3	358.0	12.1	11.8	15.6	473.1	11 000	70.0	17.0	152.3	382.1	12.2	35.4	42.6	443.3
56	70.0	17.0	152.3	357.9	12.1	12.0	14.3	473.1	12 000	70.0	17.0	152.4	383.1	121	37.0	43.8	442.1
57	70.0	17.0	152.4	357.8	12.2	12.0	13.2	473.5	13 000	70.0	17.0	152.4	383.8	12.2	39.5	44.5	441.3
58	70.0	17.0	152.4	357.9	12.1	12.1	11.0	473.2	14 000	70.0	17.0	152.4	384.6	121	41.1	44.5	440.5
59	70.0	17.0	152.3	357.9	12.2	12.1	10.4	473.1	15 000	70.0	17.0	152.4	385.7	121	42.2	45.4	439.1
60	70.0	17.0	152.3	357.9	12.1	12.0	11.9	473.1	16 000	70.0	17.0	152.4	386.4	12.2	43.5	44.3	438.4
61	70.0	17.0	152.4	357.8	12.2	12.2	12.0	473.4	17 000	70.0	17.0	152.4	387.0	12.2	44.8	44.3	437.8
62	70.0	17.0	152.4	357.8	12.2	12.3	11.1	473.4	18 000	70.0	17.0	152.4	388.1	12.1	45.6	44.7	436.5
63	70.0	17.0	152.3	357.9	12.2	12.3	10.9	473.2	19 000	70.0	17.0	152.4	388.7	12.3	46.9	43.2	435.8
64	70.0	17.0	152.4	357.9	12.2	12.4	10.7	473.3	20 000	70.0	17.0	152.4	389.6	12.2	47.8	43.3	434.8