

615057

11625



Direction générale Génie - (Recherche et Contrôle - Laboratoire Central)		N° de classement RTQ-85-01	
Titre du rapport Caractéristiques mécaniques admissibles des géotextiles selon leur masse surfacique.			
Auteur du rapport Paul Flon		Rapport d'étape	<input type="checkbox"/> An <input type="checkbox"/> Mois <input type="checkbox"/> Jour
But de l'étude ou de la recherche Utilisation plus rationnelle des géotextiles en géotechnique routière.		Rapport final	<input type="checkbox"/>
		N° de dossier 84 23 01	
		N° du contrat	

Etude ou recherche financée par (nom et adresse de l'organisme) M.T.Q. Service du Laboratoire Central Division Sols et Granulats	Etude ou recherche réalisée par (nom et adresse de l'organisme) idem
--	---

Renseignements supplémentaires

Ce sommaire résume l'article à publier dans la revue "Coup d'Oeil" (et/ou Recherches Transport), qui lui-même fait la synthèse d'un rapport interne disponible au Laboratoire Central.

Resumé du rapport

L'efficacité et la résistance d'une membrane géotextile dépend de son homogénéité, c'est-à-dire en particulier de sa masse par unité de surface, ou masse surfacique. Les caractéristiques mécaniques minimums que l'on doit exiger d'une telle membrane doivent être, si possible, établies par rapport aux zones les plus faibles du tissu.

Cette étude propose un tableau de valeurs admissibles de caractéristiques mécaniques selon le coefficient de variation de la masse surfacique du tissu utilisé. A l'aide d'une méthode statistique, le tableau est conçu de façon à ce que la valeur minimum unique admise dans le passé pour un usage donné, corresponde à la moyenne du coefficient de variation de la masse surfacique de la plupart des géotextiles commercialisés au Québec; la valeur unique est ainsi réadoptée comme limite quand ce coefficient est compris entre 5 et 10%. Elle est moindre pour un pourcentage inférieur à 5%, et elle est surélevée quand il est supérieur à 10%.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS  
CENTRE DE DOCUMENTATION  
200, Rue Dorchester sud, 7e  
Québec, (Québec)  
GIK 5Z1

RECU

CENTRE DE DOCUMENTATION

FEV 25 1985

TRANSPORTS QUÉBEC

Mots-clés Géotextile - masse surfacique -coefficient de variation - moyenne minimum admissible.	<input checked="" type="checkbox"/> Diffusion autorisée <input type="checkbox"/> Diffusion interdite
	Signature du directeur général  Date 

643-3178

13

## CARACTERISTIQUES MECANQUES ADMISSIBLES DES GEOTEXTILES SELON LEUR MASSE SURFACIQUE

### 1. INTRODUCTION

Un géotextile homogène présente une résistance plus uniforme qu'un géotextile hétérogène. Toute diminution locale de la masse d'un tissu par unité de surface (ou masse surfacique ou unitaire) entraîne l'affaiblissement du tissu à cet endroit, et peut être préjudiciable à l'efficacité du géotextile in situ.

Les exigences prescrites antérieurement sur certaines caractéristiques mécaniques des géotextiles ne tenaient pas compte des variations de la masse surfacique pour un même tissu. Une étude statistique menée au Laboratoire Central du ministère des Transports a permis de montrer:

- qu'il existe une relation entre la masse unitaire et les trois caractéristiques suivantes: contrainte circonférentielle de traction (CCT), résistance en tension et au déchirement. - La première relation est facile à mettre en évidence, la deuxième l'est moins, la troisième ne l'est pas.
- qu'il est possible de tracer une courbe linéaire entre les coefficients de variation, de la masse unitaire versus CCT ou tension.
- que cette courbe peut servir à établir un tableau de valeurs minimums admissibles selon le coefficient de variation de la masse surfacique. Ce tableau est conçu de façon à ce que la valeur minimum unique admise dans le passé, corresponde à la moyenne du coefficient de variation de la masse unitaire de la plupart des géotextiles commercialisés au Québec.

### 2. CONTRAINTE CIRCONFÉRENTIELLE DE TRACTION (CCT)

L'étude a été faite sur neuf (9) tissus non tissés provenant de six (6) fabricants différents. Les relations CCT versus masse unitaire présentent deux parties de courbes linéaires, avec une pente faible pour la partie inférieure et une pente forte pour la partie supérieure. Une pente moyenne de 43 peut raisonnablement être tracée; ainsi une variation de  $50 \text{ gr/m}^2$ , assez couramment mesurée sur les géotextiles en usage au Québec, entraîne une variation de l'ordre de 2000 N/m !

La courbe entre coefficients de variation  $cv_y$  vs  $cv_x$  est montrée à la figure 1. Son équation est:

$$(1) \quad cv_y = 1,19 cv_x + 1,39$$

Pour l'usage "a" par exemple, les écarts sont déterminés en admettant que le minimum de 9000 N/m admis dans le passé est la borne supérieure d'une moyenne  $\bar{y}$ , soit  $\bar{y} + I_y = 9000$ , ou  $I_y$  est l'intervalle de confiance de la moyenne. Dans le cas où la pratique courante de cinq (5) essais par produit est respectée, cette équation devient:

$$\bar{y} + \frac{k_4}{\sqrt{5}} \sigma_y = 9000 \quad (\sigma_y = \text{écart-type})$$

$$1 + \frac{2,77}{\sqrt{5}} \frac{\sigma_y}{\bar{y}} = \frac{9000}{\bar{y}} \quad (\text{en divisant par } \bar{y})$$

$$(2) \quad 1 + 1,2388 cv_y = \frac{9000}{\bar{y}} \quad (\text{puisque } cv_y = \frac{\sigma_y}{\bar{y}})$$

La majorité des géotextiles au Québec ont un coefficient de variation de la masse unitaire  $cv_x$  compris entre 5 et 10%, 7% dans le cas de cette étude. On détermine par (2) la moyenne  $\bar{y}$  correspondante. Pour d'autres pourcentages  $cv_x$ , on trouve  $cv_y$  par (1), puis d'autres bornes supérieures  $\bar{y} + \frac{k_4}{\sqrt{5}} \sigma_y$ .

En faisant la moyenne des bornes supérieures pour  $cv_x = 0$  et  $cv_x = 5$ , on obtient la valeur minimum CCT admissible quant le coefficient de variation de la masse surfacique se situe entre 0 et 5%. Elle vaut 8450 N/m, ce qui veut dire que le fabricant d'un tel tissu homogène est "récompensé" puisque cette limite est plus basse que dans le passé.

Par contre, entre 10 et 15%, la moyenne minimum trouvée est de 9650 N/m, ce qui "pénalise" le fabricant de tissus hétérogènes. La limite est encore plus élevée (10 850 N/m) si  $cv_x$  est compris entre 15 et 30%.

### 3. TENSION

On procède de la même façon pour déterminer les valeurs minimums admissibles de la résistance en tension. Douze (12) tissus ont été analysés, dans les deux sens.

Sur 24 relations tension versus masse surfacique, 17 présentent un coefficient de corrélation supérieur à 0,87. La pente moyenne de la régression linéaire est de 3,9; c'est donc dire qu'une variation de 50 gr/m<sup>2</sup> entraîne une variation de la tension de l'ordre de 200 N !

La courbe  $cv_y$  vs  $cv_x$  (figure 2) a pour équation (3)  $cv_y = 1,5 cv_x + 1,34$  et les bornes supérieures sont définies à l'aide de l'équation:

$$(4) 1 + 1,2388 cv_y = \frac{650}{y}$$

Le coefficient  $cv_x$  moyen trouvé est 8%: on postule donc que l'ancienne exigence de 650 N reste la valeur minimum admissible pour  $cv_x$  compris entre 5 et 10%. On obtient 600 N pour  $0 < cv_x < 5\%$  et 700 N pour  $10 < cv_x < 15\%$ . La limite monte à 800 N si  $cv_x$  est situé entre 15 et 30%.

Une autre étude statistique moins rigoureuse a été réalisée différemment, sur les quatre dernières années, sur environ 25 spécimens. Le  $cv_x$  moyen est alors de 5%, mais les limites admissibles sont relativement peu modifiées si l'on choisit un  $cv_x$  entre 5 et 8%, soit 6,5%: 600 N entre 0 et 5%, 650 N entre 5 et 10%, 710 N entre 10 et 15%, 820 N entre 15 et 30%.

### 4. DECHIREMENT

Sur six (6) relations déchirement vs masse surfacique, une seule courbe peut être tracée clairement, de pente 2,5; la relation  $cv_y$  vs  $cv_x$  n'est pas significative. Ce manque de corrélation est dû au fait que le déchirement s'effectue le long d'une ligne qui a souvent peu de rapport avec la masse unitaire de l'échantillon découpé; ceci ne veut pas dire que la relation n'existe pas.

A partir des données moyennes  $\bar{x}$  et  $cv_x$ , on calcule  $\sigma_x$  puis  $I_x$ . Pour une variation de l'intervalle de confiance  $\Delta I_x$  pris sur l'axe des x de la courbe déchirement vs masse surfacique, on fait correspondre sur l'axe y une variation  $\Delta I_y = 2,5 \Delta I_x$ . Cet écart approche les 30 N pour un coefficient  $cv_x$  voisin de 5 - 6%, pourcentage moyen obtenu.

La limite de 330 N (usage "a") admise dans le passé, est celle qui est adoptée pour  $5 < cv_x < 10\%$ . On la diminue de l'écart trouvé précédemment soit 30 N, pour donner la valeur minimum admissible de la tension pour  $0 < cv_x < 5\%$ . On l'augmente de 30 N pour avoir la limite entre 10 et 15%, et de 30 N multiplié par 3 entre 15 et 30%.

On vérifie que les ordres de grandeur d'écart sont proportionnels, entre les différentes caractéristiques mécaniques, CCT, tension et déchirement.

## 5. CONCLUSION

Les valeurs minimums admissibles de la contrainte circonférentielle de traction (CCT), de la tension, du déchirement, sont récapitulées dans le tableau ci-dessous, selon le coefficient de variation  $cv_x$  de la masse unitaire de cinq (5) prises d'essai, pour les usages "a" et "b":

$cv_x$ (%)	CCT		Tension		Déchirement	
	a	b	a	b	a	b
0 à 5%	8450	6600	600	410	300	220
5 à 10%	9000	7000	650	450	330	240
10 à 15%	9650	7500	700	490	360	260
15 à 30%	10850	8500	800	560	420	300

Si le coefficient de variation de la masse surfacique dépasse 30%, le géotextile sera refusé. Rappelons que ce tableau s'applique quand la pratique de cinq (5) prises d'essai par tissu est respectée.

NOTE:

- Usage a: protection contre la mer, protection des rives, talus empierreés, armature, renforcement et support...
- Usage b: anticontamination et filtration, marécage, contrôle de l'érosion; talus, fossés et fonds de fossé, enrobement de ponceaux, sous-radier caillouté, sous-coussin de pierre, gabions...

Pour informations supplémentaires, communiquer avec Paul Flon,  
Division Sols et Granulats, Service du Laboratoire Central  
tél.: 643-3178.

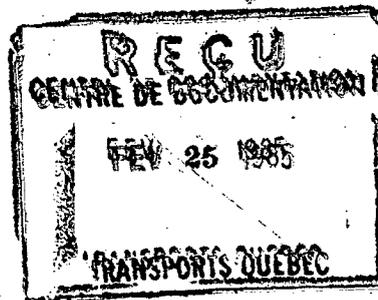


FIGURE 1: COEFFICIENTS DE VARIATION

# C. C. T. VS MASSE UNITAIRE

REGRESSION  
LINEAIRE

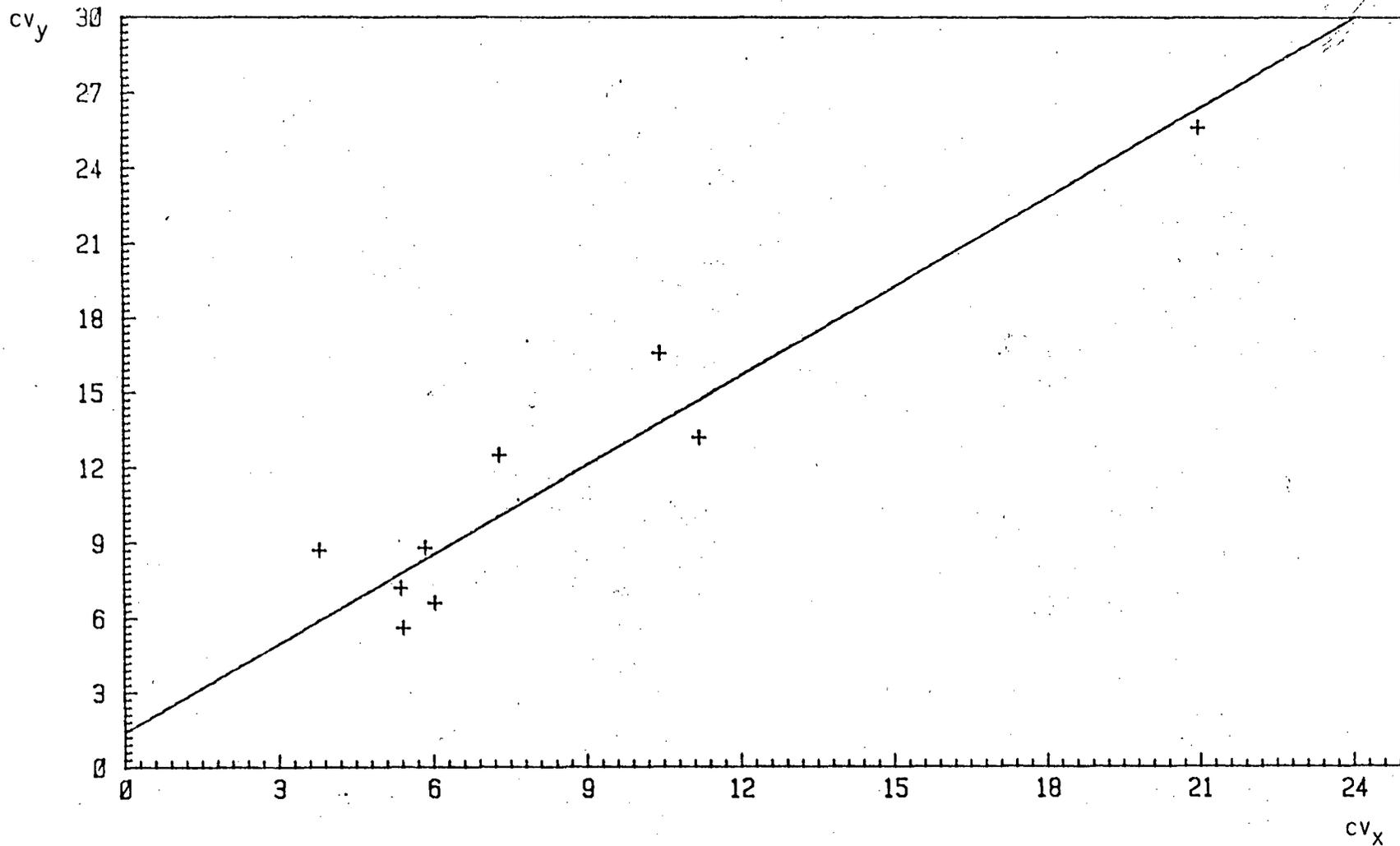


FIGURE 2: COEFFICIENTS DE VARIATION  
TENSION VS MASSE UNITAIRE

REGRESSION  
LINEAIRE

