

Effet des charges très lourdes sur les
chaussées

Pierre De Montigny

Ministère des Transports

Québec - 15 janvier 1976

CANQ
TR
GE
SM
132

103

470503

OBJET: Effet des charges très lourdes
sur les chaussées
N/Dossier: 6319-31

Les quelques remarques qui suivent, aidées des documents ci-attachés, devraient, nous l'espérons bien, être de quelque secours pour quiconque désire évaluer de façon au moins approximative les dégâts occasionnés par une charge très lourde transportée sur une chaussée donnée.

page A-1
A la ~~feuille 1~~, on trouve d'abord un graphique permettant de déduire comment varie le facteur d'équivalence de charge en fonction de la charge axiale transmise à la chaussée, soit par un essieu simple, soit par un essieu jumelé. Ce facteur, on le sait, sert à convertir n'importe quelle charge donnée dont on veut découvrir l'effet destructif sur les chaussées en un nombre ^{équivalent de dommages d'un essieu} d'essieux standard (simple, 18000#) produisant des dommages équivalents à cette charge.

On constate par exemple qu'un passage d'un essieu simple de 26500# produit 10 fois plus de dommages qu'un essieu de 18000#, qu'un essieu jumelé de 32000# produit le même effet qu'un essieu simple de 18000# et qu'enfin un essieu jumelé transmettant 36000# produit deux fois plus de dommage qu'un essieu simple ne pesant que la moitié (18000#). Cette dernière remarque tend à démontrer au moins en première approximation que la

CANQ

TR

GE

SM

132

détérioration produite par plusieurs essieux consécutifs varie relativement peu avec la distance entre les essieux.

Il est facile, à partir du graphique précité et en extrapolant au besoin la droite "A" (ce qui est quand même source d'une imprécision difficile à évaluer) de trouver le facteur d'équivalence de charge pour un essieu supportant une charge connue et de multiplier ensuite ce facteur par le nombre d'essieux du camion afin de connaître à combien de passages d'un essieu de 18000[#] un tel camion peut équivaloir. Par exemple, 10 essieux chargés chacun à 26,500[#] équivaldraient ensemble à quelque 100 passages d'un essieu de 18000 lb.

Les pages A-2, A-3, A-4 et A-5
~~Les feuilles 2, 3, 4 et 5~~ contiennent les déflexions de la chaussées mesurées avec la poutre Benkelman

- sous diverses charges du fardier (545,000[#] @ 808,000[#]);
- sur divers chemins et routes;
- sous les roues d'un essieu de 18000[#] (camion Benkelman) avant et après le passage du fardier.

On y constate notamment ce qui suit:

- a) La déflexion sous le fardier est beaucoup plus élevée que sous un essieu standard de 18000[#]. Elle est d'environ 2 fois plus élevée dans le cas d'une charge de 545,000[#] (8 essieux + tracteur) et d'environ 3 fois plus élevée (11 essieux + tracteur) dans le cas d'une charge de 808,000[#].

- b) La déflexion sous un essieu standard de 18000[#] est toujours plus élevée après le passage du fardier qu'avant, indiquant une certaine déformation permanente produite par le fardier. Le document 5 indique cependant que cette déflexion ne s'accroît plus à la suite des deuxième et troisième passages du fardier. Ceci laisse supposer qu'il se produirait un quelconque tassement lors du premier passage dans la fondation ou le sol naturel, mais que ce tassement serait imperceptible à toute fin utile lors des passages subséquents.
- c) La compression exercée sur la chaussée par les pneus est en effet très forte ainsi qu'on peut le voir dans la note au bas de la feuille 3. Notons qu'en cet endroit, le revêtement consistait en un traitement de surface à la pierre. Ceci témoigne également des dangers de poinçonnement des pneus sur une chaussée peu épaisse et faible surtout si cette dernière s'avérait localement assez détremée.

COMMENTAIRES

- 1) L'effet de charges très lourdes s'éloignant considérablement de celles qui sont normalement considérées en construction routière, constitue un domaine assez rare, très particulier et peu souvent discuté ou expliqué. Le présent rapport écrit un peu à la hâte ne doit donc pas être considéré comme étude exhaustive apportant une réponse définitive à ce problème.

2) Même si l'on découvrait qu'un seul passage du fardier équivalait à un nombre d'essieux de 18000[#] à peu près équivalent à celui anticipé pour toute la vie de la chaussée, il ne faudrait pas s'attendre à ce que le fardier s'enfonce à tout moment et transforme la route en un champ de boue. On n'attend pas en effet qu'une route ait atteint un tel stade avant d'entreprendre sa réparation ou sa reconstruction. Il est à prévoir cependant qu'en maints endroits apparaissent des déformations permanentes (ornières, déplacement du sol naturel sous-jacent dans les secteurs à plus faible capacité de support, remontée d'argile dans le granulaire, etc.) et que quelques réparations s'avèrent même nécessaires. Ces déformations peuvent avoir des conséquences très graves au niveau du revêtement, surtout lorsque le transport s'effectue dans une période critique comme par exemple au moment du dégel. Les résultats seront moins désastreux dans une période sèche de l'été, mais c'est encore en hiver que de tels déplacements de charge devraient être effectués lorsque la chose est possible. De plus, les réparations seront généralement moins onéreuses s'il s'agit d'une route non revêtue.



Pierre DeMontigny, ing. M.Sc.

Chef de la Section "Mécanique des Chaussées"

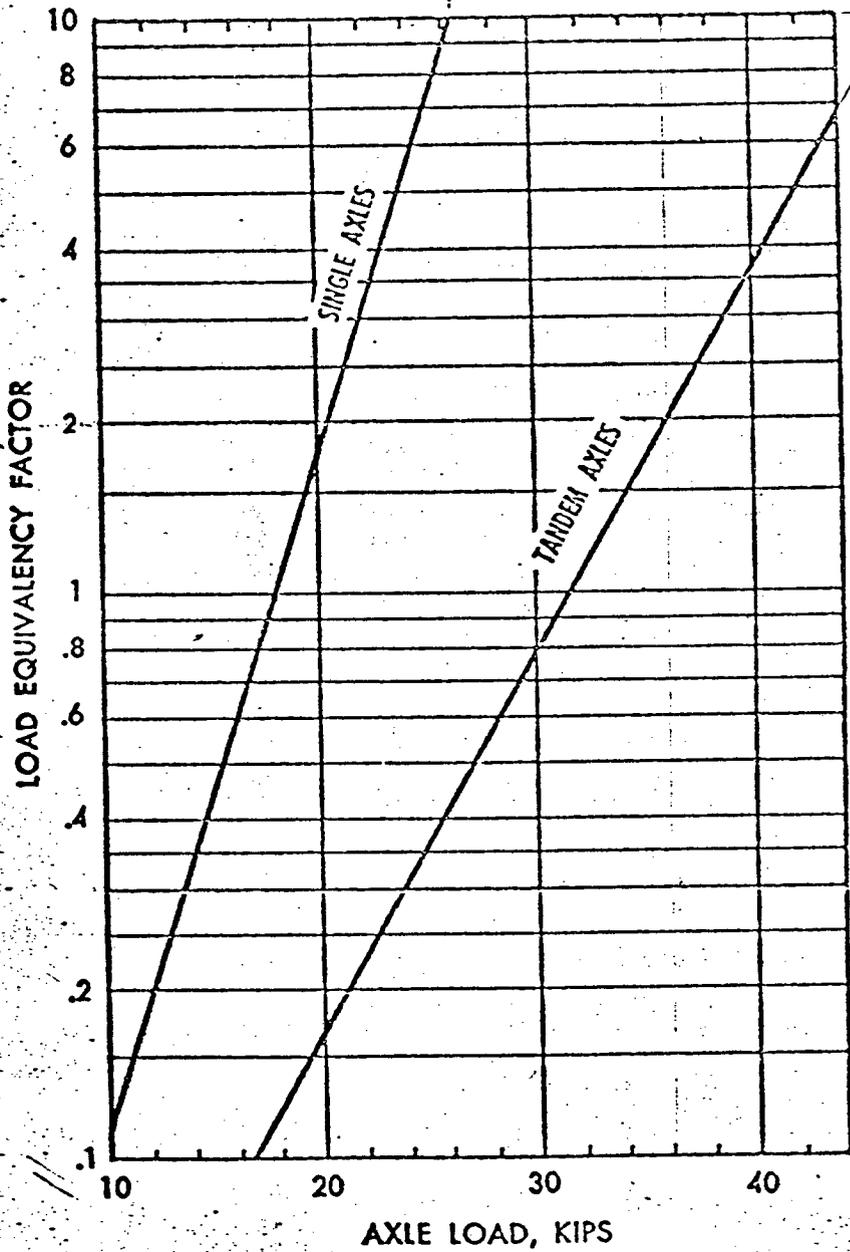
Service des Sols

Québec, le 15 janvier 1976

PDM/cb

Copies: MM. Julien Cordeau, ing.
Paul Brochu, ing.

Figure 5.
Load Equivalency Factors for
loads equal to or greater than
10,000 lb



(A-2)



GOUVERNEMENT
DU QUÉBEC

MINISTÈRE
DE LA VOIRIE

TEL DU GOUVERNEMENT
QUÉBEC

QUEBEC, le 16 juillet 1973.

Monsieur Paul Carrière
Directeur de Construction
Hydro-Québec
75 Dorchester
Montréal.

SUJET: Essais Benkelman
Centre de Recherche de l'Hydro à Varennes
N/Dossier: 6319-31

Monsieur,

A la demande de M. Maurice Gougeon, nous avons procédé à un essai de rebondissement sur la route du Laboratoire à Varennes.

Les déflexions obtenues sont les suivantes:

Camion Benkelman, 18000 # sur l'essieu arrière (avant)	0.026"
Transformateur + Fardier (808000 # au total)	0.054"
Camion Benkelman, 18000 # sur l'essieu arrière (après)	0.032"

A remarquer qu'à ce point de vérification il n'y a aucun fossé et de plus, le pavage se termine par une chaîne de ciment de chaque côté, ce qui augmente la capacité portante de la route.

Bien à vous,

Georges-O. Légaré, t.d.
Service des Sols et Matériaux
Ministère des Transports
Edifice "H", 3e étage
Cité Parlementaire, Québec.

GOL/sl

REBONDIMENT

N/DOSSIER: 6319-31

ROUTE	POINTS VER.	CAMION BENKELMAN AVANT 19-06-73	TRANSF. + FARDIER 545,000# 20-06-73	CAMION BENKELMAN APRES 20-06-73	REMARQUES 20-06-73
Rang II	1	0.044"	0.080"	0.046"	Aucun changement apparent
"	2	0.040"	0.080"	0.040"	" " "
"	3	0.050"	0.084"	0.052"	" " "
"	4	0.072"	0.140"	0.076"	" " "
34	5	0.030"	0.030"	0.024"	" " "
"	6	0.016"	0.024"	0.022"	" " "
"	7	0.020"	0.044"	0.026"	" " "
Ch. de service	8	0.034"	0.080"	0.032"	Bitume en surface (Saignement)
"	9	0.030"	0.048"	0.030"	" " "
"	10	0.032"	0.038"	0.028"	" " "
	Moyenne	0.037	0.065	0.038	

NOTE: Aux points de vérification 8, 9 et 10 situés sur le chemin de Service, l'on aperçoit du bitume qui a monté en surface sous le passage du fardier avec un transformateur (température du revêtement = ~ 94° F)

TRANSPORT DE TRANSFORMATEUR DE L'ÉPRO-BOUCHERVILLE, COMTE CHAMBLY

RESUME DES ESSAIS BENKELMAN (10 JUILLET 1973)

N/DOSSIER: 6319-31

ROUTE	POINTS DE VERIFICATION	AVANT LE TRANSPORT DU TRANSFORMATEUR DEFLEXION EN PO.	TRANSF. + FARDIER 808,000# DEFLEXION EN PO. *	APRES LE TRANSPORT DU TRANSFORMATEUR DEFLEXION EN PO.	REMARQUES
Marie-Victorin	1	0.016	0.046	0.016	Pavage 85°F.
"	2	0.018	0.046	0.012	
"	3	0.016	0.054	0.016	
"	4	0.016	0.052	0.030	
3 (Contournement)	5	0.016	0.054	0.020	Sol chaux
"	6	0.024	0.096	0.040	"
Montée Ste-Julie	7	0.042	0.116	0.054	
"	8	0.036	0.126	0.042	
"	9	0.034	0.078	0.040	
Autoroute 30	10	0.016	0.046	0.026	
		0.023	0.071	0.030	

* Semi-remorque Nicolas 11 lignes (88 pneus) + tracteur 10 pneus (14.00 x 24)

(A-4)

Transport des transformateurs de Hydro - Aston, comté de Nicolet

Résumé des essais Benkelman

Route	Points de vérification	30 mai 1973			31 mai 1973		1 juin 1973	
		Avant le transport des transformateurs déflexion en po. (1)	Transf. + fardier 545,000# déflexion en po.	Camion Benk. 18,000# (après) déflexion en po. (2)	Transf. + fardier 649,000# déflexion en po.	Camion Benk. 18,000# (après) déflexion en po. (3)	Tranf. + fardier 545,000# déflexion en po.	Camion Benk. 18,000# (après) déflexion en po. (4)
11e Rang	1	0.050	0.098	0.056	0.130	0.062	0.096	0.062
" "	2	0.040	0.094	0.052	0.152	0.056	0.082	0.050
" "	3	0.050	0.112	0.068	0.126	0.070	0.110	0.072
" "	4	0.058	0.132	0.078	0.200	0.096	0.124	0.086
34	5	0.024	0.040	0.030	0.048	0.024	0.042	0.028
"	6	0.022	0.034	0.024	0.040	0.022	0.030	0.022
"	7	0.026	Passé	Passé	0.060	0.026	0.050	0.024
Service	8	0.040	0.082	0.042	0.116	0.046	0.080	0.044
"	9	0.034	0.060	0.032	0.070	0.032	0.064	0.036
"	10	0.046	0.066	0.040	0.084	0.040	0.058	0.046
	Moyenne	0.039	0.080	0.047	0.103	0.047	0.074	0.047

(A-5)

MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 102 138