

CANQ
TR
1481
24
Broch.

Recherches Transport

24

Caractéristiques
mécaniques
admissibles
des géotextiles
selon leur masse
surfaccique

Ministère des Transports

Centre de documentation
930, Chemin Ste-Foy
6e étage
Québec (Québec)
G1S 4X8

CANQ
TR
GE
LC
120
24



Transports
Québec

No de codification: RTQ-85-01

Auteur du rapport: Paul Flon, ingénieur
Direction générale du génie
Direction de la recherche et du contrôle

Étude produite par le ministère
des Transports du Québec

Pour obtenir un exemplaire du rapport:

- Direction des communications
Jacques De Rome, directeur

Secrétariat de la rédaction:
700, boul. Saint-Cyrille Est
Place Hauteville, 18^e étage
Québec QC
G1R 5H1 (418) 643-7052

Pour consultation:

- Centre de documentation
700, boul. Saint-Cyrille Est
Place Hauteville, 24^e étage
Québec QC
G1R 5H1 (418) 643-3578
- Centre de documentation
1410, rue Stanley, 8^e étage
Montréal QC
H3A 1P9 (514) 873-5467

«RECHERCHES TRANSPORT»

Dans la foulée du livre blanc sur la politique québécoise de la recherche scientifique, «Les voies de l'Avenir», rapport de conjoncture sur la recherche-développement en transport au Québec, a fait ressortir l'urgence de consacrer des efforts particuliers à la diffusion des résultats de recherche.

«*Recherches Transport*» se veut une réponse simple et concise à cet objectif d'accessibilité à l'information scientifique.

Ce document technique s'adresse à toute personne, entreprise ou institution dont les champs d'intérêt concernent les disciplines reliées au transport. L'auteur de la recherche présente lui-même un résumé clair de son travail.

«*Recherches Transport*» est publié par la direction des Communications du ministère des Transports pour le compte du Comité ministériel de la recherche.

Comité ministériel de la recherche
Pierre La Fontaine, président

Dépôt légal: 1^{er} trimestre 1985
Bibliothèque nationale du Québec
ISSN 0228-5541
Composition: Composition Orléans inc.

66676

Caractéristiques mécaniques admissibles des géotextiles 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 gr/m², assez couramment mesurée sur les géotextiles en usage au Québec, entraîne une variation de l'ordre de 200 N/m!

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

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

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:

$$\bar{y} + \frac{k4}{\sqrt{5}} \sigma_y = 9000 \quad (\sigma_y = \text{écart-type})$$

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

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

$$(\text{puisque } cv_y = \frac{\sigma_y}{\bar{y}})$$

QTRD

CANQ :
TR
1481
24
Broch.

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 $\bar{y} + \frac{k4}{\sqrt{5}} \sigma_y$.

En faisant la moyenne des bornes supérieures pour $cv_x = 0$ et $cv_x = 5$, on obtient la valeur minimum CCT admissible quand 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/m² 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:

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

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. Déchirement

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.

À partir des données moyennes \bar{x} et cv_x , on calcule σ_x puis I_x . Pour une variation de l'intervalle de confiance ΔI_x pris sur l'axe de 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.

(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»:

5. Conclusion

Les valeurs minimums admissibles de la contrainte circonférentielle de traction

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.

- Usage b: anticontamination et filtration, marécage, contrôle de l'érosion; talus, fossés et fonds de fossé, enrobage de pontons, sous-radier caillouté, sous-coussin de pierre, gabions...

NOTE:

- Usage a: protection contre la mer, protection des rives, talus empierrés, armature, renforcement et support...

Pour informations supplémentaires, communiquer avec Paul Flon, Division sols et granulats, Service du laboratoire central. tél.: (418) 643-3178.

Figure 1

Coefficients de variation
C.C.T. VS MASSE UNITAIRE

RÉGRESSION
LINÉAIRE

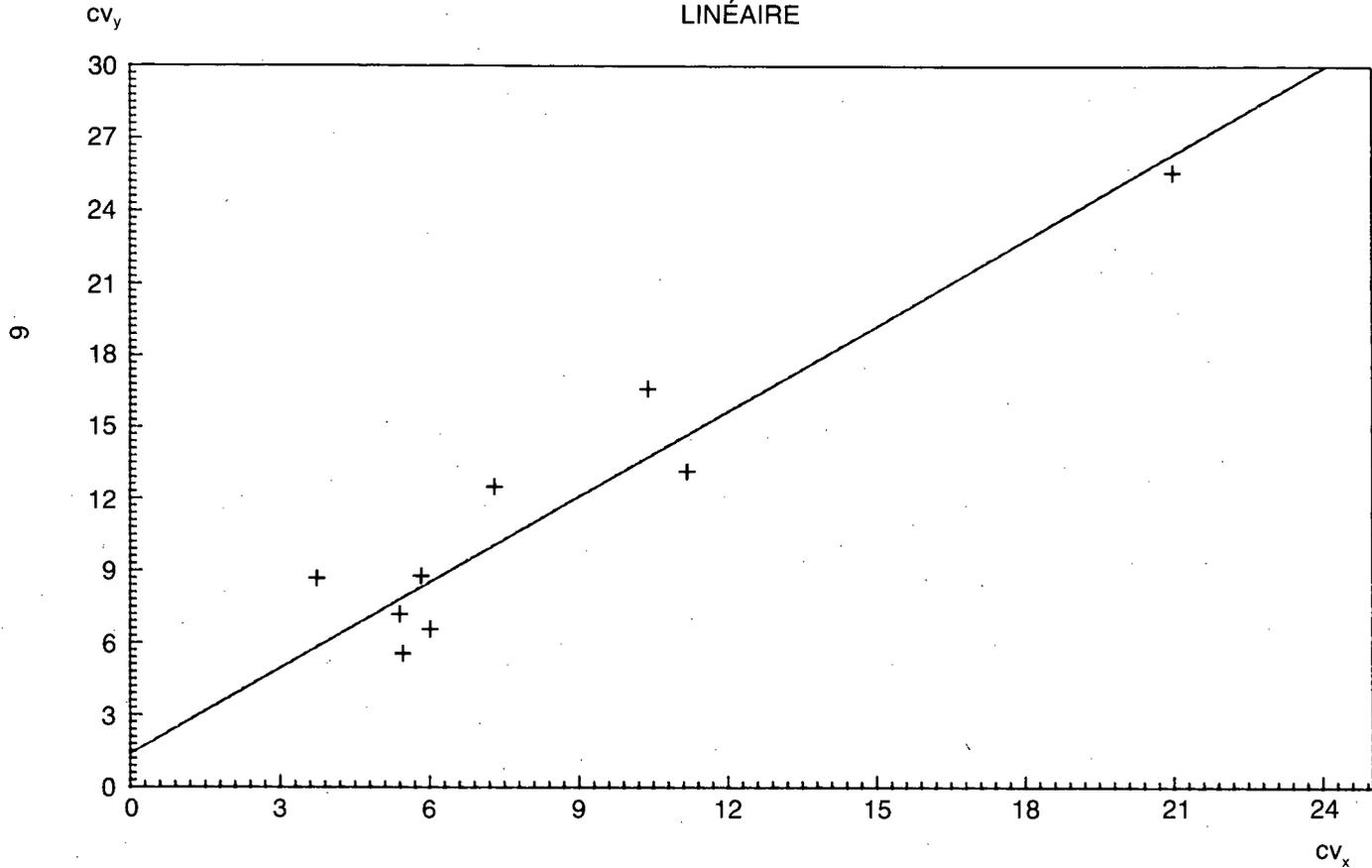
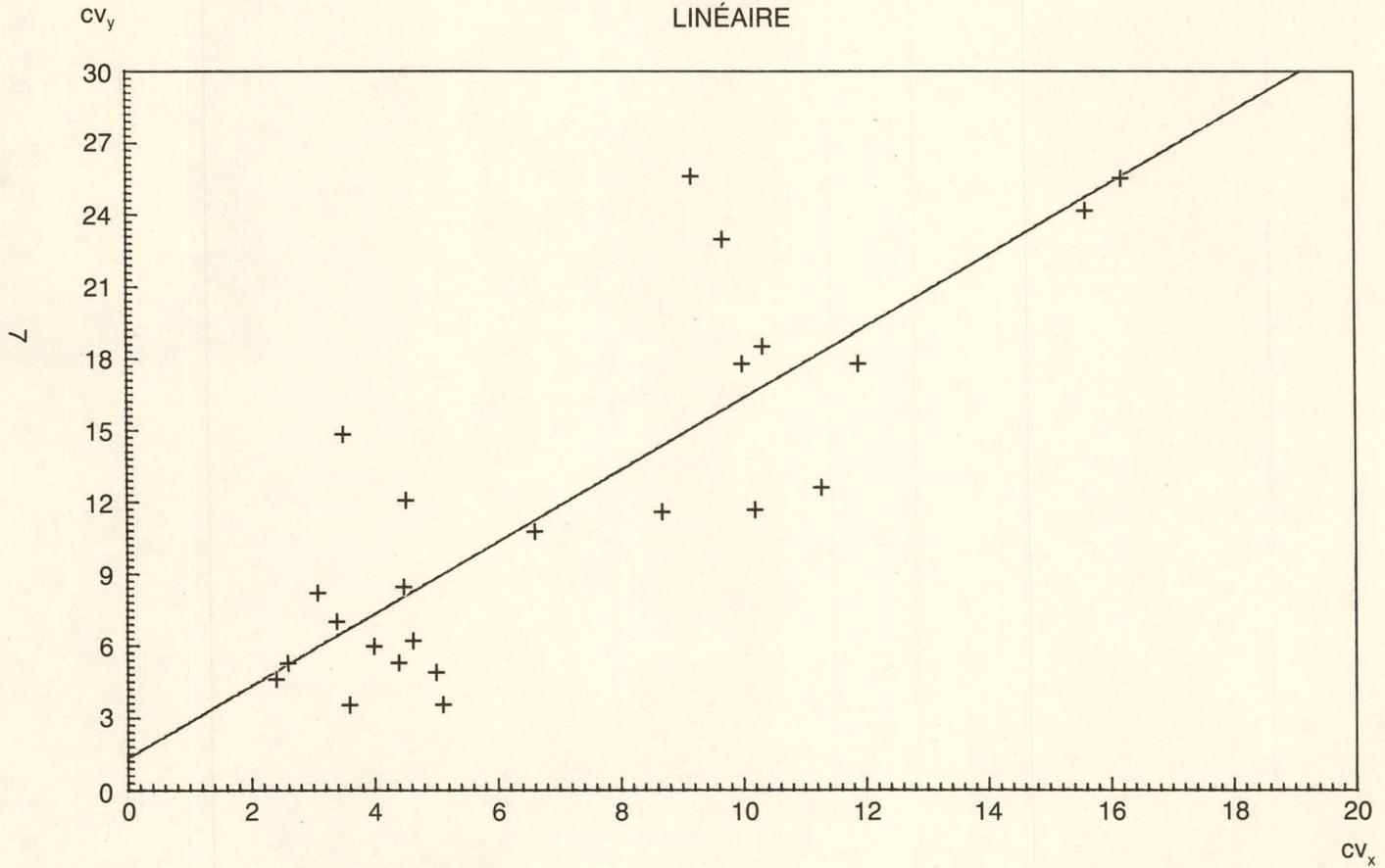


Figure 2

Coefficients de variation
TENSION VS MASSE UNITAIRE

RÉGRESSION
LINÉAIRE



MINISTÈRE DES TRANSPORTS



QTR A 153 586