Gouvernement du Québec
Ministère des Transports 433669

SOMMAIRE DE RAPPORT
ÉTUDE OU RECHERCHE

Direction générale
du Génie

N° de classement
RTQ-86-09

Titre du rapport
Mesure en laboratoire de la capacité de décharge de drains préfabriqués verticaux.

Auteur du rapport
Paul Flon, ing. M.Sc.

Rapport d'étape ☐ Rapport final ☐ An Mois Jour

But de l'étude ou de la recherche
Mesurer l'efficacité des différentes sortes de drains verticaux.

N° de dossier
84 23 04

N° du contrat

Étude ou recherche financée par (nom et adresse de l'organisme)
Ministère des Transports
Service du laboratoire Central
Division des Granulats
2700, rue Einstein
Sainte-Foy, Québec
G1P 3W8

Etude ou recherche réalisée par (nom et adresse de l'organisme)
Ministère des Transports
Service du laboratoire Central
Division des Granulats
2700, rue Einstein
Sainte-Foy, Québec
G1P 3W8

Renseignements supplémentaires

La normalisation de cet essai de laboratoire sera entreprise sous peu.

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
200, RUE DORCHESTER SUD, 7e
QUÉBEC, (QUÉBEC)
G1K 5Z1

Resumé du rapport

Il est nécessaire de pouvoir apprécier la différence entre les divers drains que l'on trouve sur le marché. Un système de mesure du débit de ces drains a été mis au point au laboratoire Central du MTQ.

Un échantillon de drain de 15,2 cm de longueur et 10 cm de largeur est installé sur un bâti qui permet la circulation d'eau dans le sens de la longueur du drain. Son débit est mesuré pour différentes pressions latérales appliquées par une cellule triaxiale, et pour un gradient donné. Le montage est prévu pour tester le drain seul, mais pourra être adapté pour faire un essai en présence de sol; la variation du débit dans le temps peut aussi être étudiée.

La comparaison avec de réelles mesures de capacité de décharge in situ devra être envisagée.

Mots-clés
drain-débit-capacité de décharge-écoulement-pression-charge hydraulique-gradient-saturation.

OTRD CANQ TR GE SM 197

☒ Diffusion autorisée ☐ Diffusion interdite

Signature du directeur général

Date 86 01 21

V-1773 (82-02)

Mesure en laboratoire de la capacité de décharge de drains préfabriqués verticaux.

1) Introduction

Les drains verticaux sont de plus en plus utilisés en géocechnique pour faciliter le drainage des massifs argileux. Il existe maintenant sur le marché de nombreuses sortes de drains; il convient donc de pouvoir vérifier rapidement leur efficacité en laboratoire. Le laboratoire Central du MTQ a mis au point en 1985 un système de mesure de leur débit (ou capacité de décharge).

2) Appareillage

Le principe est celui de la figure 1: le drain de largeur ℓ est soumis à une pression de confinement significative de la profondeur à laquelle il sera enfoncé, à l'aide d'une cellule triaxiale; on impose un écoulement d'eau dans le drain, à l'aide d'une charge hydraulique constante H; comme la longueur L du drain testé est toujours la même, on choisit H de façon à ce que $i = \frac{H}{L} = 1$ (hauteur de charge = longueur de drainage); puis on mesure le volume d'eau qui s'écoule en fonction du temps, à l'aide d'une burette de Mariotte graduée (capacité 1000 cm^3).

Le support du drain est présenté à la figure 2. C'est un bâti fixe; les trous d'entrée et de sortie ont un diamètre de 7,9 mm; les valves et les tuyaux d'écoulement ont un diamètre minimum de 9,5 mm et 7,9 mm respectivement. Ces grandes ouvertures permettent d'éviter les pertes de charge. Le drain est recouvert d'une membrane triaxiale double épaisseur (0,64 mm); l'étanchéité est assurée par des joints en O au niveau des embases.

Ce montage est prévu pour mesurer la capacité de décharge du drain seul, mais il est possible de faire le même essai en présence de sol; le drain est alors monté entre deux demi-cylindres de sol (intact ou remanié). Une période de consolidation est prise en compte.

...2/

3) Procédure d'essai

Le drain est découpé de façon à ce qu'il s'emboîte parfaitement dans les rainures des embases supérieure et inférieure. Il doit être monté humide. Après la mise en place de la membrane, la cellule est remplie d'eau, puis on cherche à saturer l'échantillon: une succion peut être établie à la sortie, on impose un écoulement d'eau et une pression latérale de 50 kPa; l'écoulement doit d'abord être continu pendant au moins une heure sous un faible gradient, puis on applique un fort gradient pendant une minute au moins, pour chasser les bulles d'air qui se sont emmagasinées dans les parties hautes du circuit. On recommence ce procédé jusqu'à ce qu'on ne voit plus de bulles d'air apparaître à la sortie. On établit le gradient de 1, et les mesures sont prises à différentes pressions de consolidation latérale, en général 80 kPa, 150 kPa, 250 kPa, 350 kPa, 500 kPa. Comme un drain peut s'écraser très progressivement dans le temps, il peut être nécessaire de suivre l'évolution de la capacité de décharge dans le temps, en particulier pour 250 kPa et plus.

4) Résultats

Trois drains différents ont été testés. Leur capacité de décharge est consignée dans le tableau ci-dessous, pour différentes pressions latérales, et pour un gradient de 1.

	drain (1) (m^3/an)	drain (2) (m^3/an)	drain (3) (m^3/an)
80 kPa	380	384	464
150 "	365	355	445
250 "	335	321	429
350 "	260	240	∿ 380
500 "	190		339

Toutes ces mesures sont relevées dans l'heure ou dans la journée qui suit l'application de la pression latérale. L'étude de la variation du débit dans le temps, ainsi que l'influence de la présence de sol sur les résultats sont à l'ordre du jour du laboratoire Central.

...3/

MINISTÈRE DES TRANSPORTS
CENTRE DE DOCUMENTATION
200, RUE DORCHESTER SUD, 7e
QUÉBEC, (QUÉBEC)
G1K 5Z1

3) Conclusion

Le laboratoire Central dispose d'une méthode fiable de mesure en laboratoire de la capacité de décharge des drains verticaux. Il reste à accumuler le plus possible de données, au laboratoire mais aussi in situ, afin de comparer les mesures. La normalisation de cet essai devrait être entreprise sous peu.

Pour informations supplémentaires, communiquer avec Paul Flon, division des Granulats, Service du laboratoire Central, ministère des Transports, tél.: (419)643-3178.

Figure 1: Principe du montage

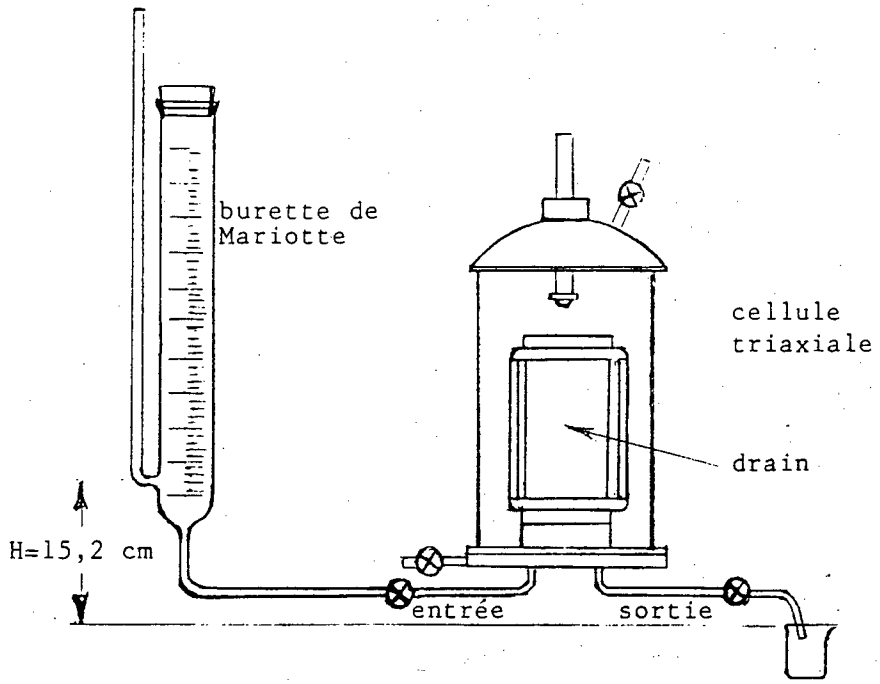
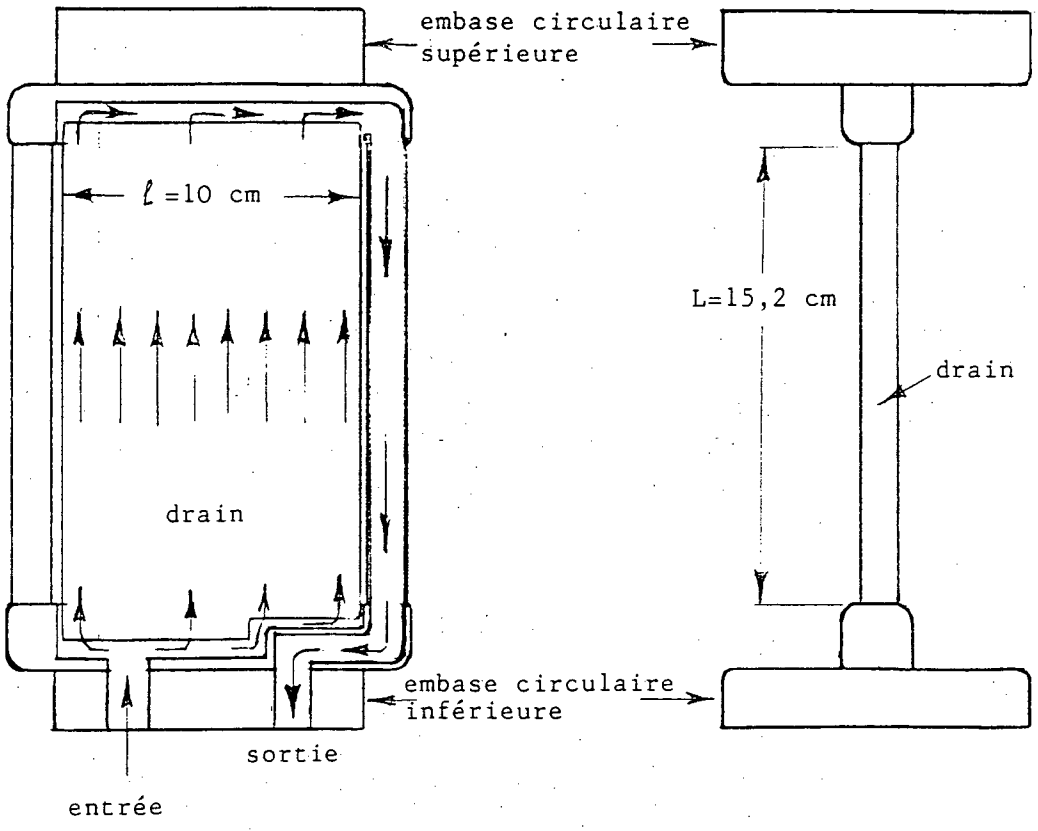


Figure 2: Coupe du support de drain



GL 86 01 09