



Chaire de recherche industrielle
du CRSNG sur l'interaction
Charges lourdes/Climat/Chaussées

ÉTUDE DE L'EFFET DU DRAINAGE SUR LA RÉCUPÉRATION MÉCANIQUE DES CHAUSSÉES

Par Catherine Savoie

Guy Doré, ing. Ph.D

Jean-Pascal Bilodeau, ing. Ph.D

Jérôme Fachon, ing.

Plan de la présentation

- Objectifs du projet
- Essais de laboratoire
- Résultats
- Travaux de terrain – SÉRUL
- Résultats préliminaires
- Conclusion



Mise en contexte

- La compréhension, la quantification et la modélisation du comportement des matériaux et des chaussées – niveau avancé
- f du degré de saturation, d capacité portante
- f performance – d de l'eau en excès

Application idéale pour des géosynthétiques drainants



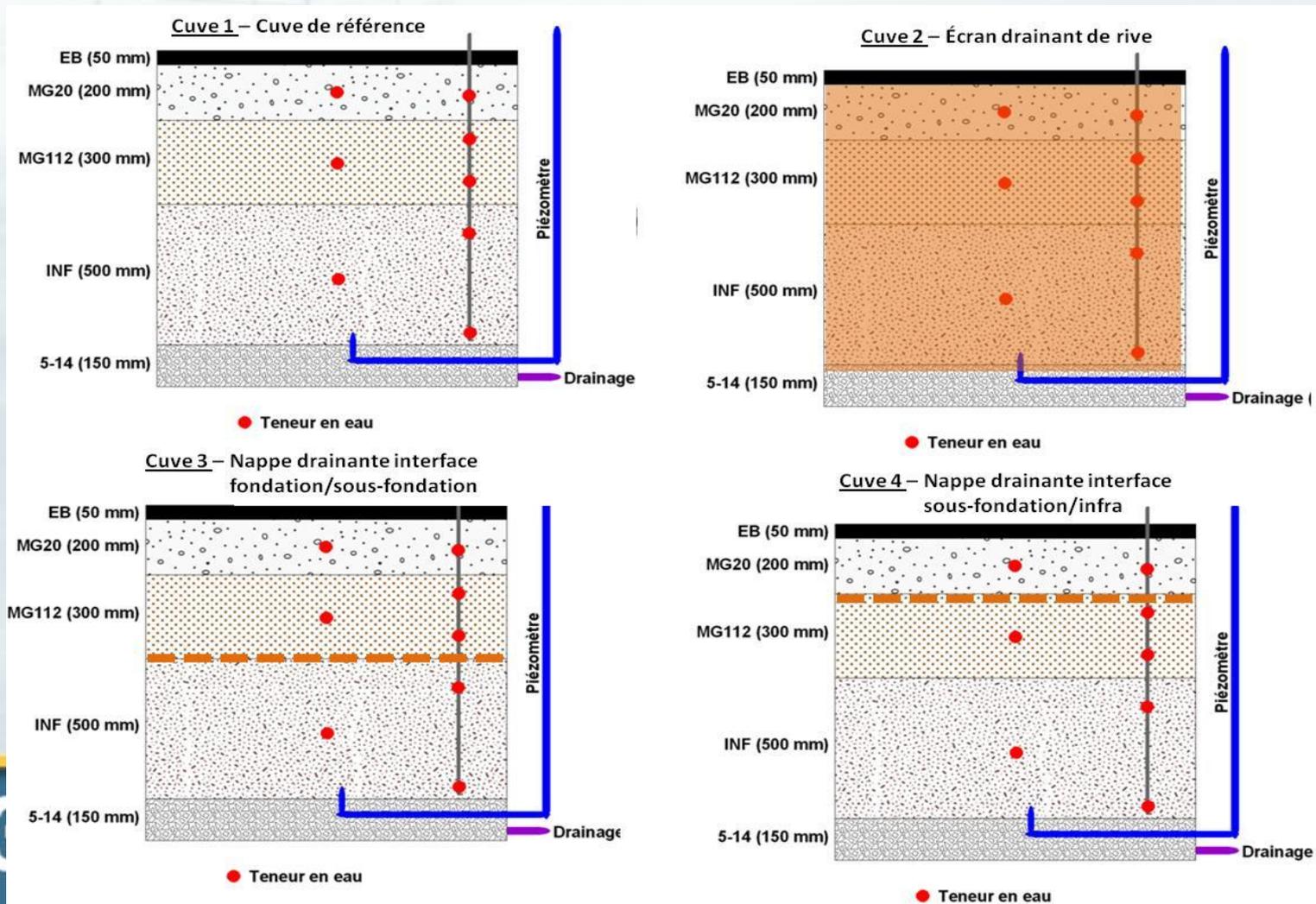
Objectifs du projet

- Quantifier l'effet de l'ajout d'un géotextile drainant ainsi que l'effet de son positionnement sur la vitesse de récupération des propriétés mécaniques de la structure
- Volet laboratoire
 - Évaluation en système restreint et en conditions contrôlées
- Volet in-situ
 - Validation des données de laboratoire par l'application des simulations de laboratoire en situation réelle



Essais en laboratoire

Schéma de la configuration des cuves produites en laboratoire



Essais de laboratoire

- Évaluation de la récupération relative des modules enregistrés lors des périodes de drainages

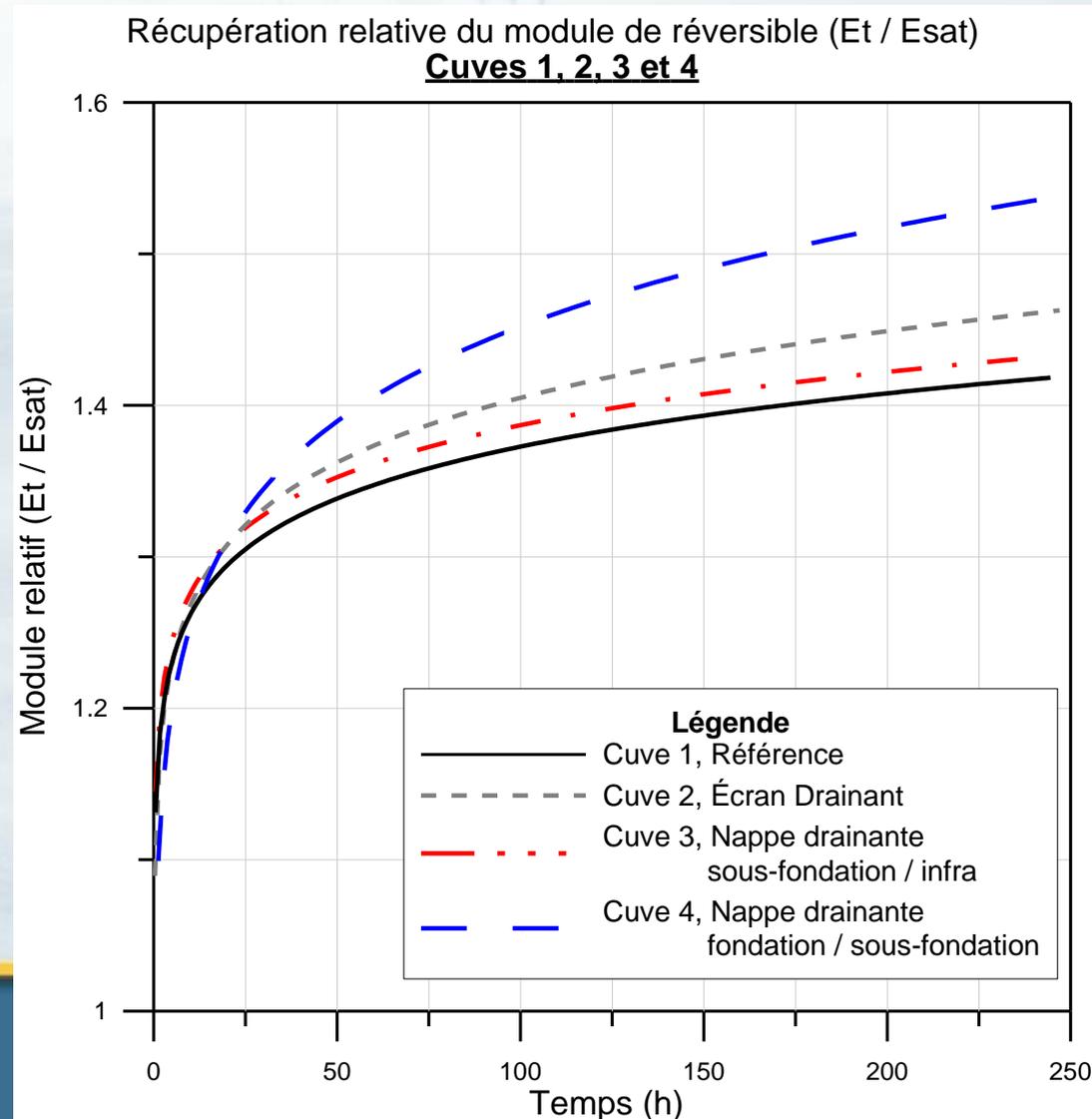
$$R_r = \frac{E_t}{E_o}$$

Où E_o est la valeur du module à l'état saturé
 E_t est la valeur du module à un temps t



Résultats

- Reprise plus rapide des propriétés mécaniques de la chaussée
- Amélioration dans le temps de drainage
- Susceptible de se refléter en gain de durée de vie

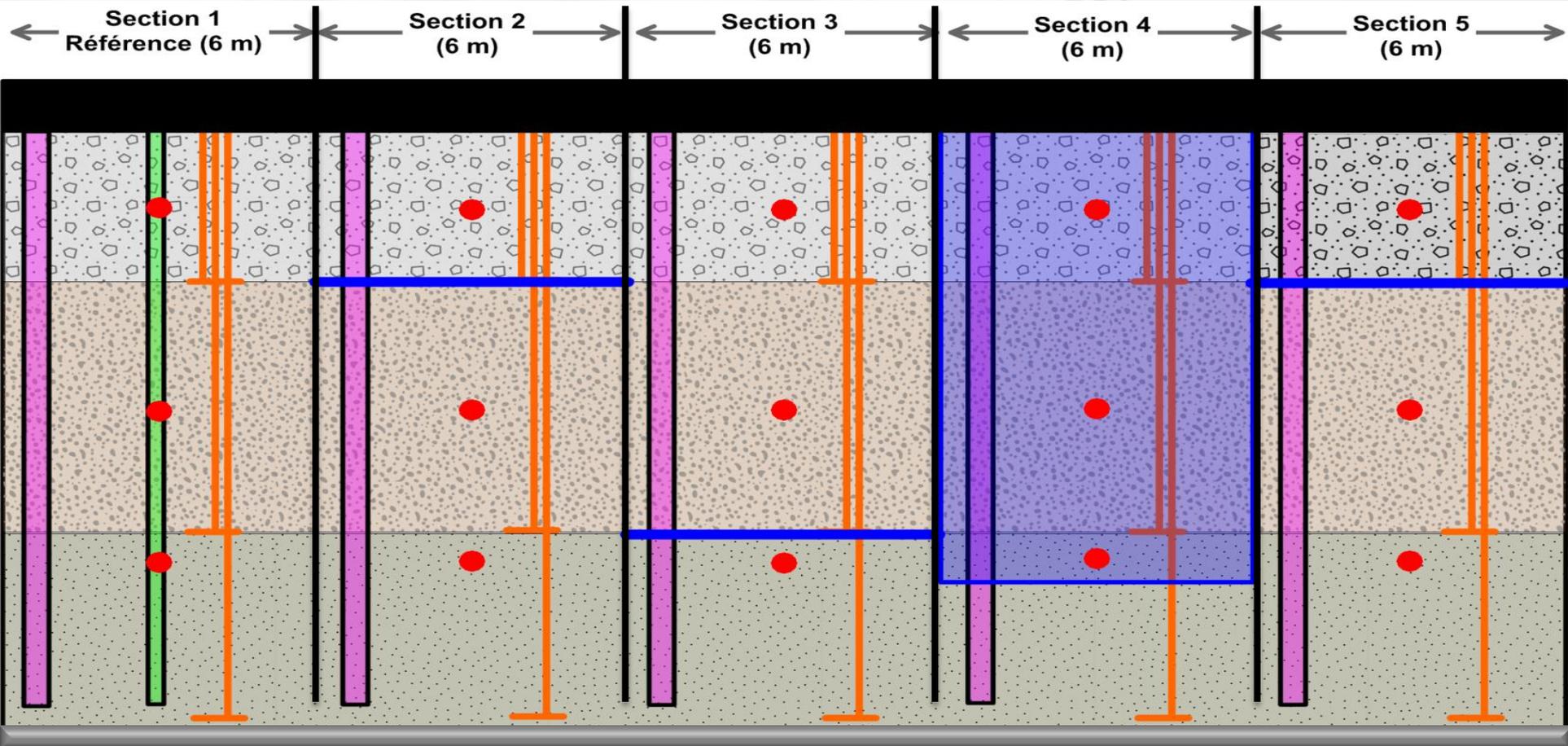


Travaux de terrain

- Site Expérimental Routier de l'Université Laval (SÉRUL)



Travaux de terrain



≈75 mm Enrobé bitumineux

≈200 mm fondation (MR)

≈200 mm fondation (MG20)

≈450 mm sous-fondation (MG122)

Infrastructure (SM)

Écran de rive

Nappe drainante

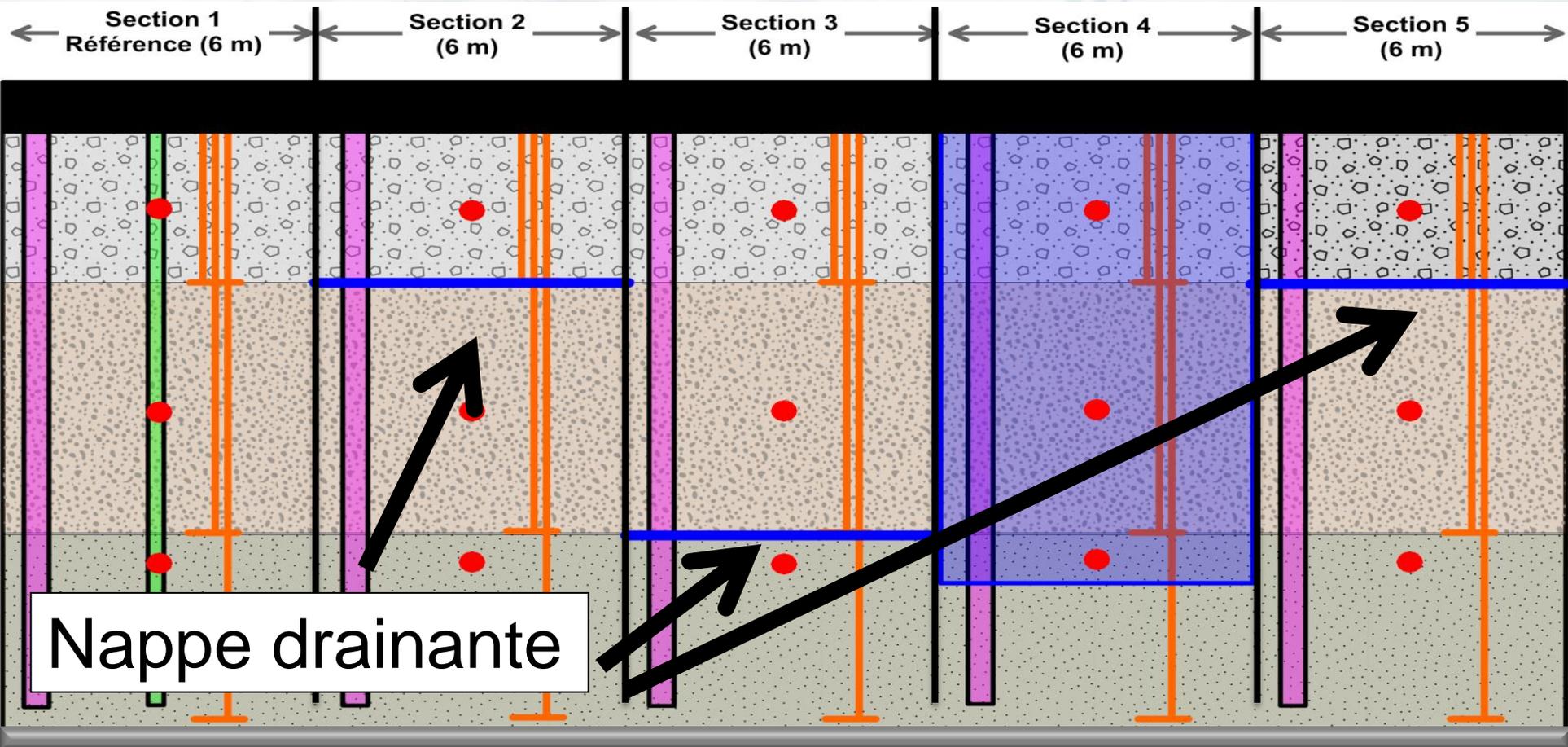
Thermistances

Profile Probe

Theta Probe

Défectomètre

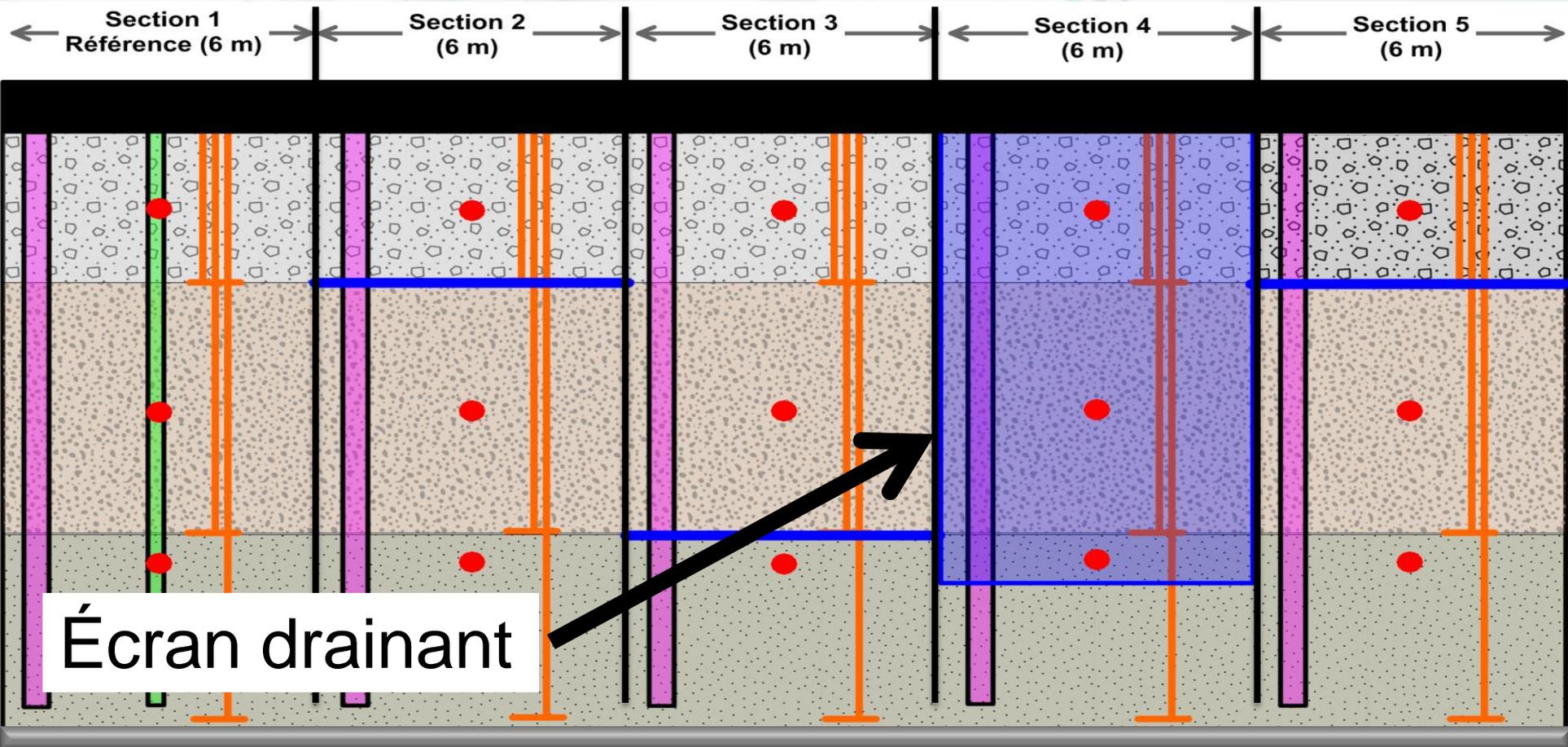
Travaux de terrain







Travaux de terrain



≈75 mm Enrobé bitumineux

≈200 mm fondation (MR)

≈200 mm fondation (MG20)

≈450 mm sous-fondation (MG112)

Infrastructure (SM)

Écran de rive

Nappe drainante

Thermistances

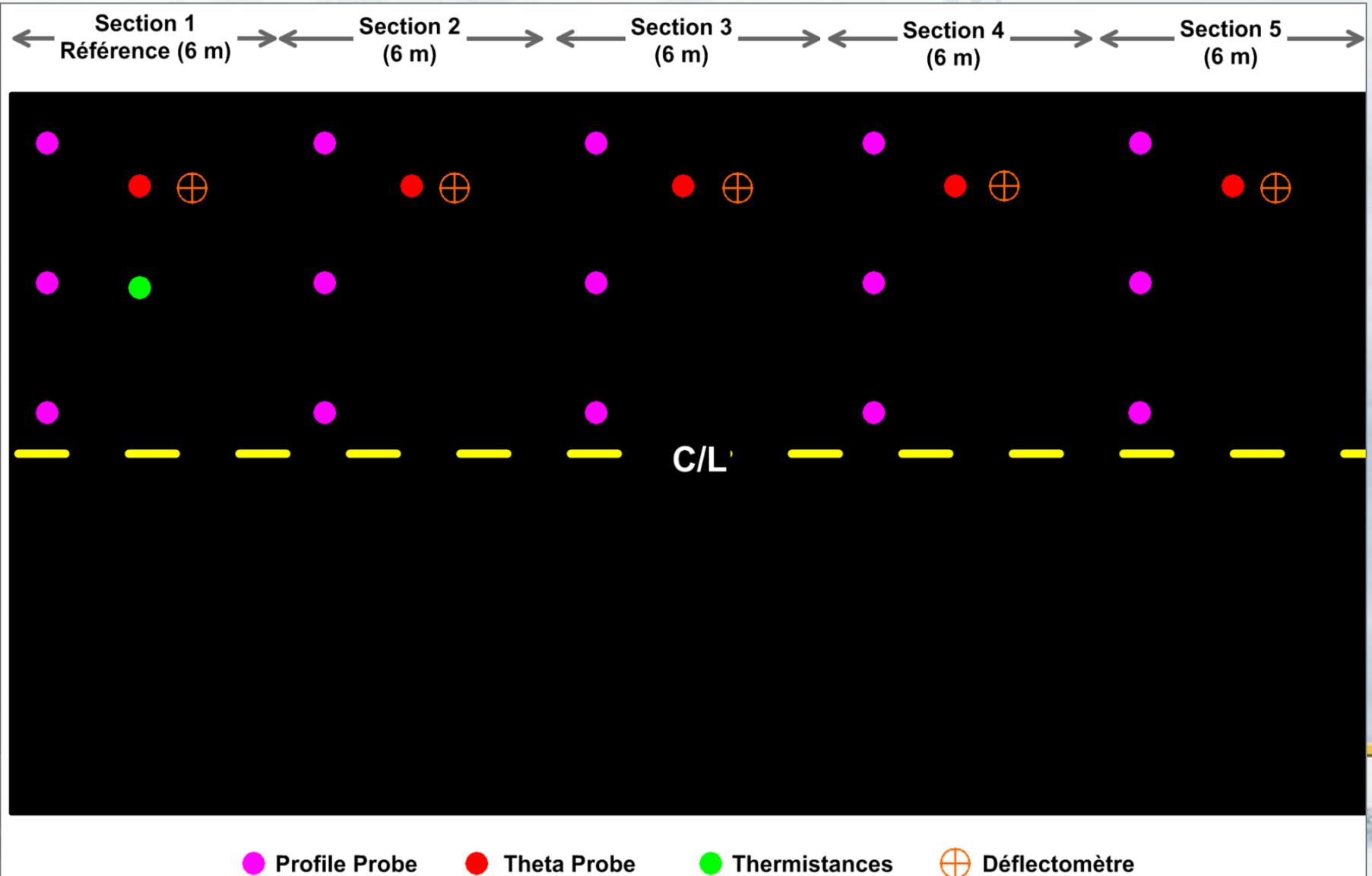
Profile Probe

Theta Probe

Défectomètre



Instrumentation



Thermistances



Théta Probes (Capteurs de teneur en eau)



Installation suite à la construction



Défectomètre multi-niveau (DMN)



Profile probe Capteur teneur en eau



Méthodologie expérimentale

1. Saturation du système
2. Ouverture des exutoires et drainage du système
3. Essais DMN
4. Essais déflectomètre à masse tombante (FWD)
5. Prise de teneur en eau ponctuelle grâce aux profile probe
6. Enregistrement température et teneur en eau theta probe en continu



1. Saturation du système

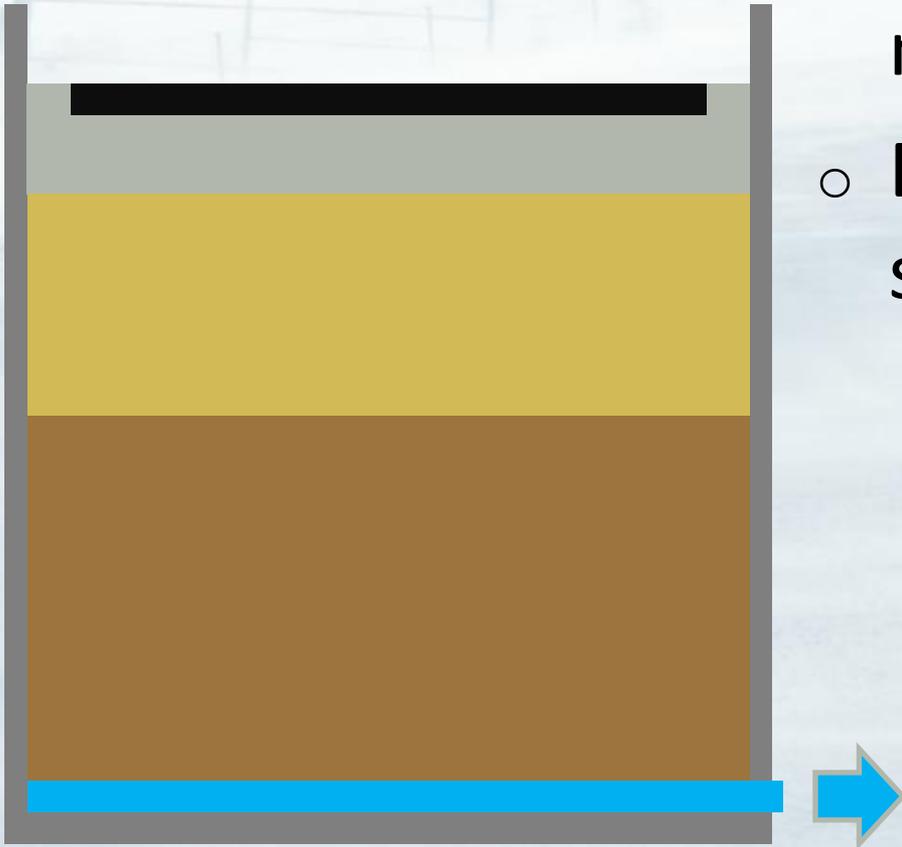


- Par les épaulements
- Par la pierre nette



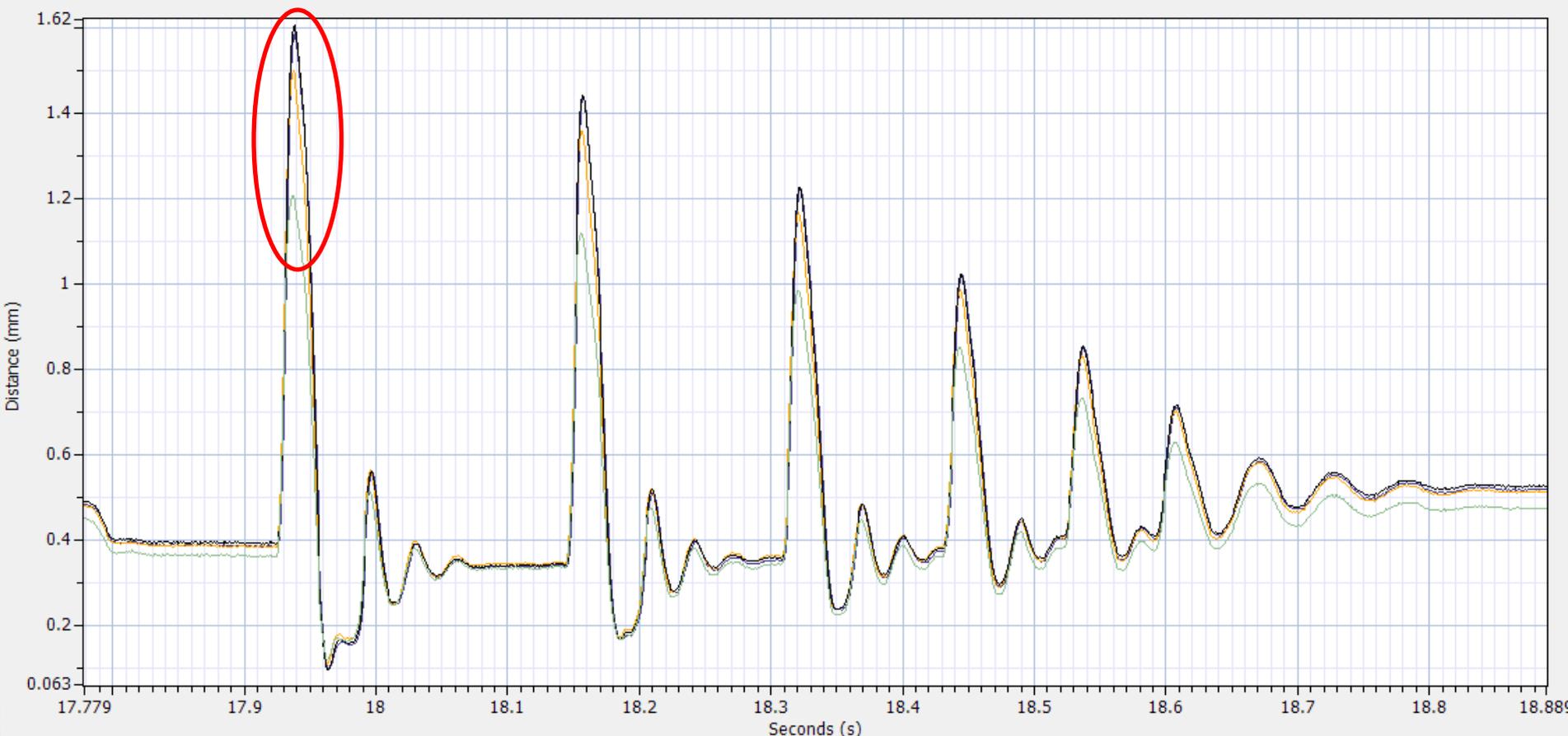
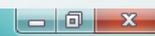
2. Ouverture des exutoires et drainage du système

- Drainage par la pierre nette
- Drainage par les systèmes de drainage



4. Essais DMN

DMN_17102011_1AMBis.txt



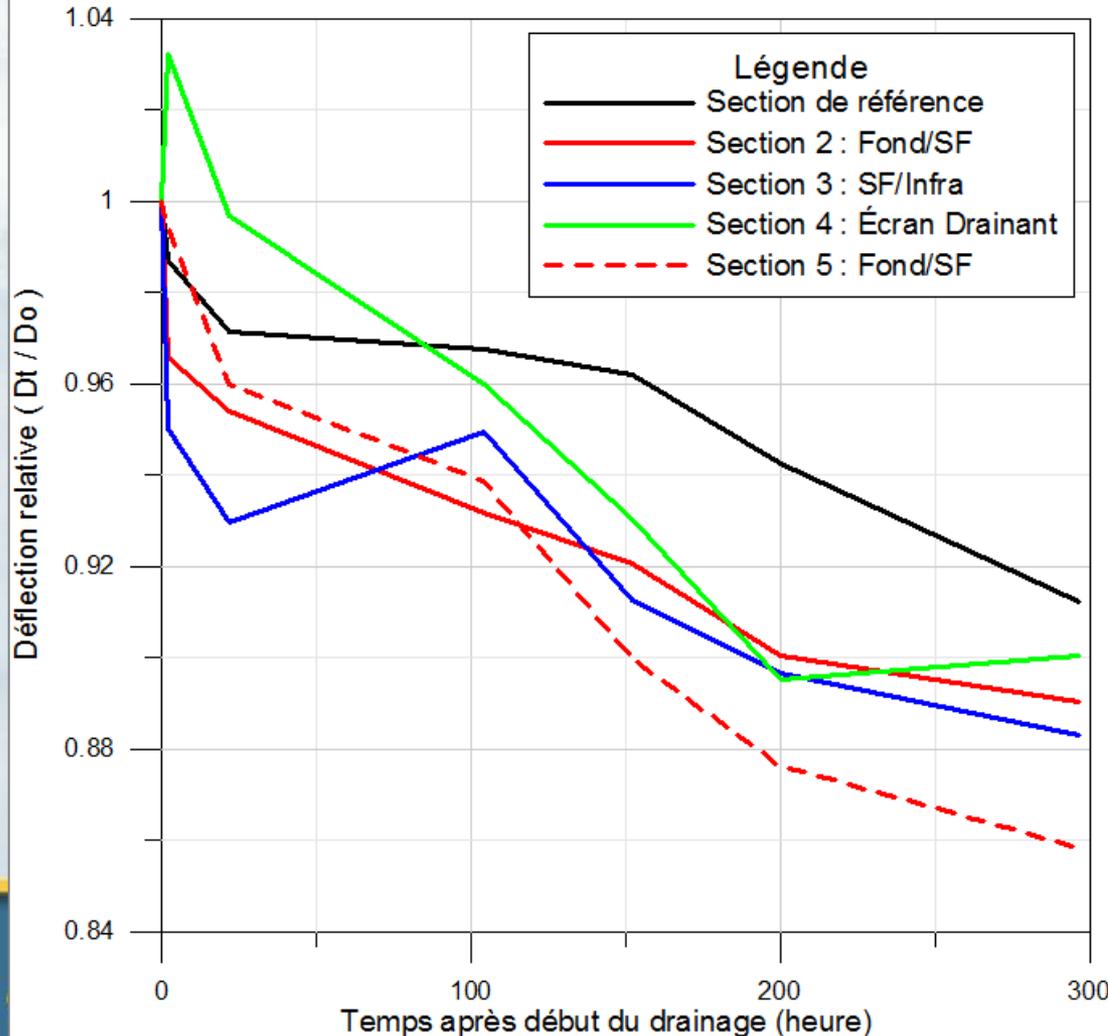
0.813 5 10 15 20 25 30 35 36.599

Seconds (s)

Interaction: ZoomXY | Undo Zoom | Cursors: ... | Annotations: ...

5. Essais FWD

Récupération relative de la déflexion D_0
en fonction du temps de drainage

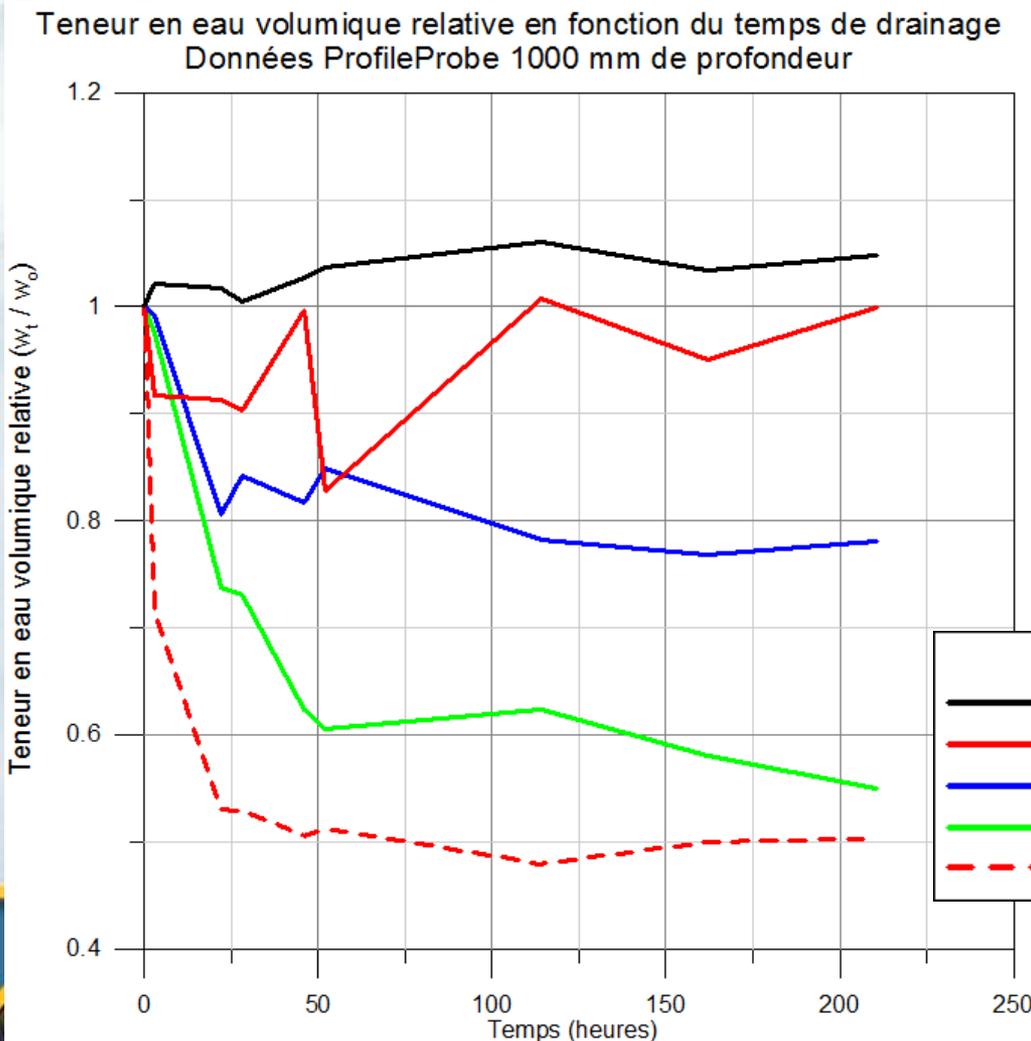


- Diminution de la déflexion avec le temps plus importante pour les sections avec géotextile drainant

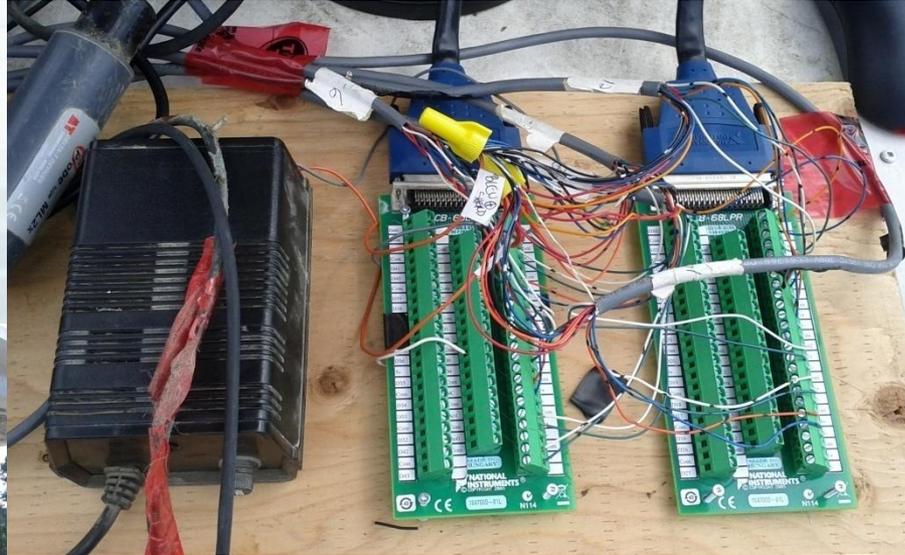


6. Prise de teneur en eau ponctuel avec le profilprobe

- Diminution des teneurs en eau plus rapide pour les sections avec géotextile drainant



7. Enregistrement des températures et teneurs en eau



Analyse à venir

- Analyse des données
 - FWD
 - DMN
 - Température
- Essais en période de dégel lors du printemps 2012
- Essais en période estivale 2011



Conclusion

- Tendance positive quant à l'utilisation de systèmes de drainage
 - Reprise mécanique
- Essais de terrain
 - Mesure de teneur en eau
 - Mesure des propriétés mécaniques à l'aide du FWD
- Quantification des bénéfices reliés à l'implantation de système de drainage dans une infrastructure routière
 - Évaluation en terme de déformation en tension à la base du revêtement ainsi qu'en déformation verticale au sommet du sol d'infrastructure





Chaire de recherche industrielle
du CRSNG sur l'interaction
Charges lourdes/Climat/Chaussées

Merci à nos collaborateurs



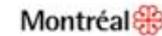
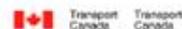
PARTENAIRES



GroupeCTTGroup



Faculté des Sciences et de génie
Département de génie civil



LVM

DESSAU