

Compaction et drainage: impact des rotations et du travail du sol



J. Caron, J. Dessureault-Rompré
L. Thériault, R. Lherisson, S.J. Gumiere, C.
Guedessou

Journées horticoles et grandes cultures, St-Rémi, 5
au 8 décembre 2017



UNIVERSITÉ
LAVAL

Faculté des sciences de l'agriculture
et de l'alimentation

Ordre organique au Québec, Canada

- 11,000,000 ha au Québec
- 13% du territoire
- 6,700 ha pour la tourbe horticole
- 10,000 ha pour l'agriculture



Ordre organique au Québec

- Dégrade lentement
- Érosion éolienne 1 cm par an
- Décomposition et affaissement 1 cm



Ordre organique au Québec

Objectifs de cette présentation:

Importance du problème

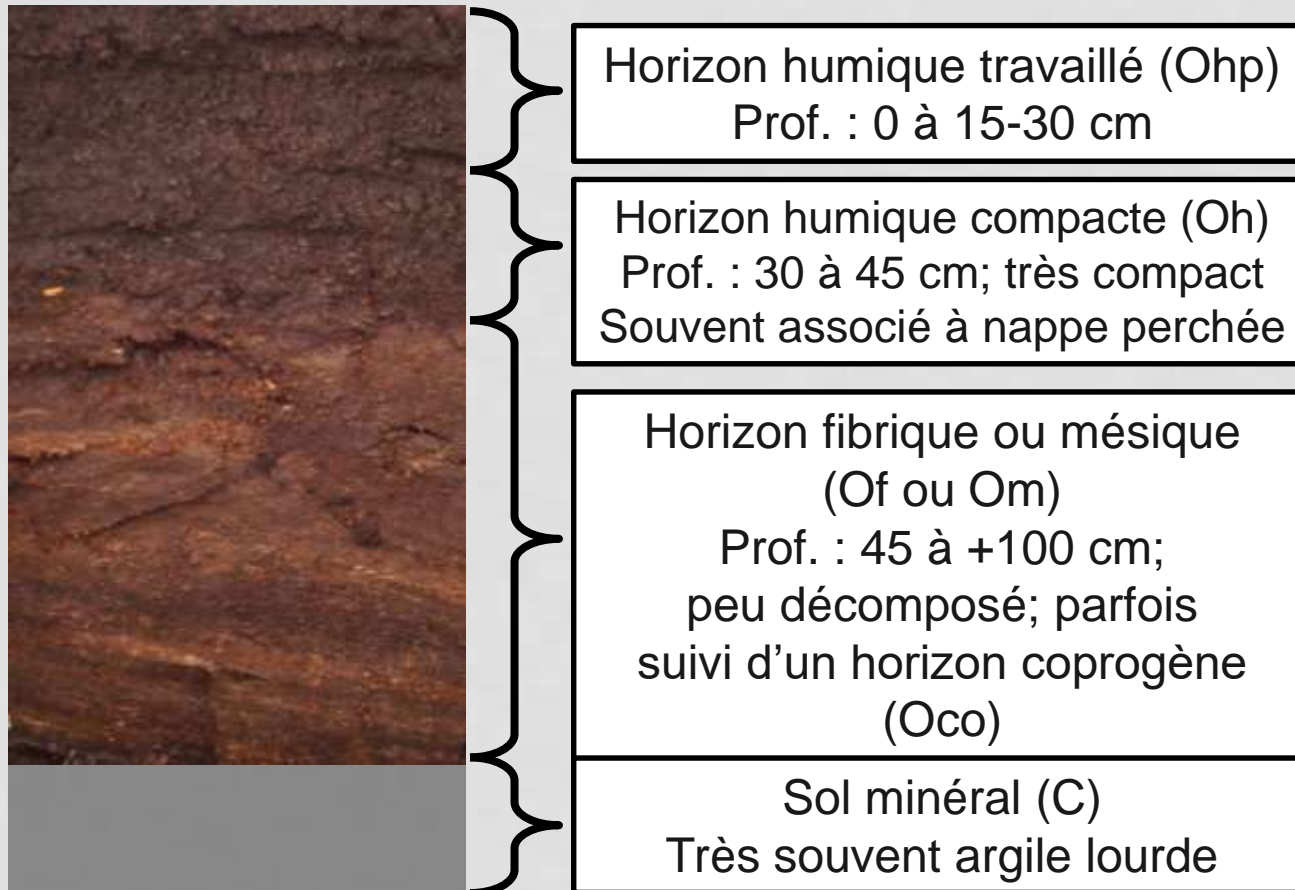
Solutions

- Rotations courtes
- Tranchées drainantes
- Rotations longues et amendements

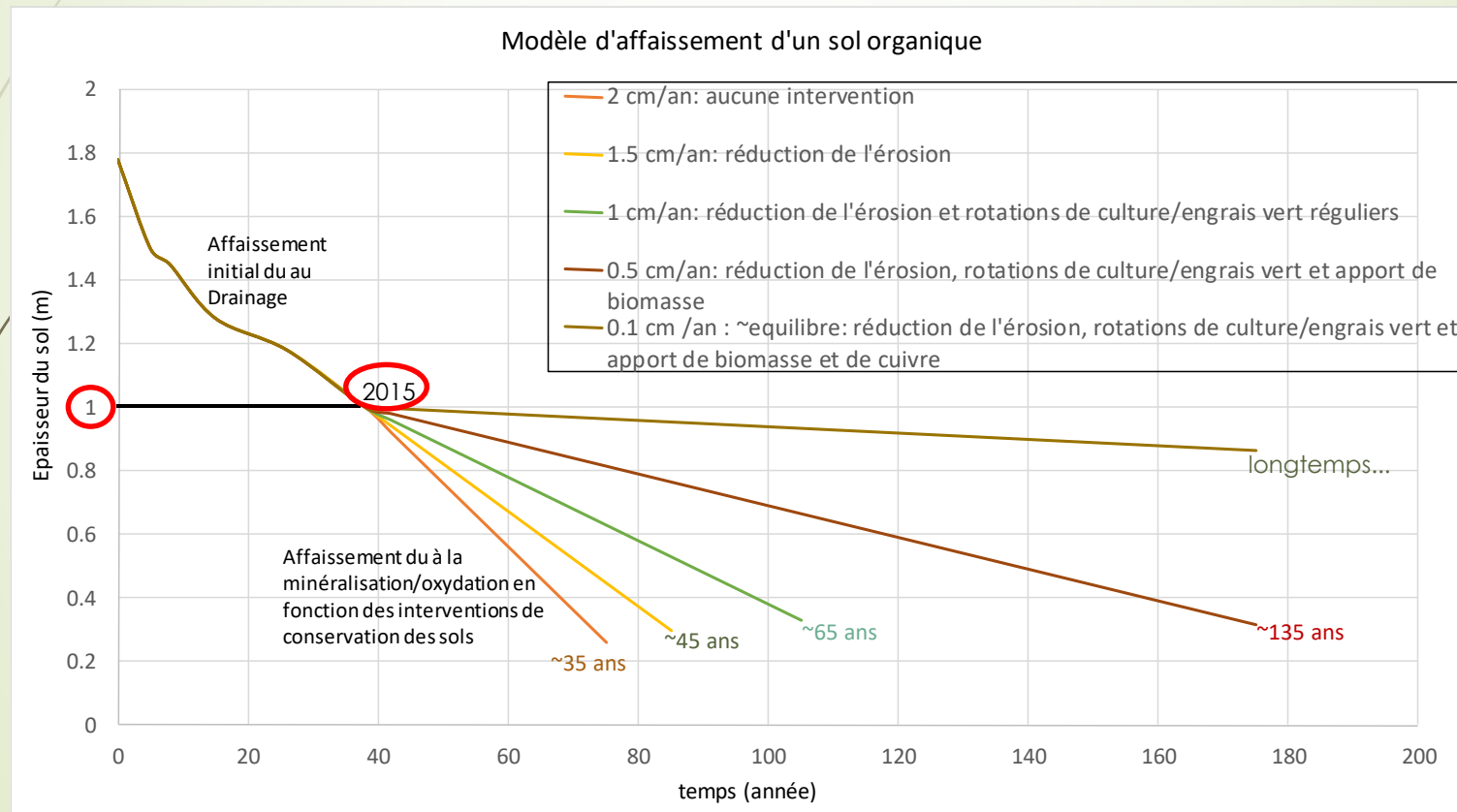


PROFIL DES SOLS ORGANIQUES

- Humisol – classification canadienne sols organiques stratifiés

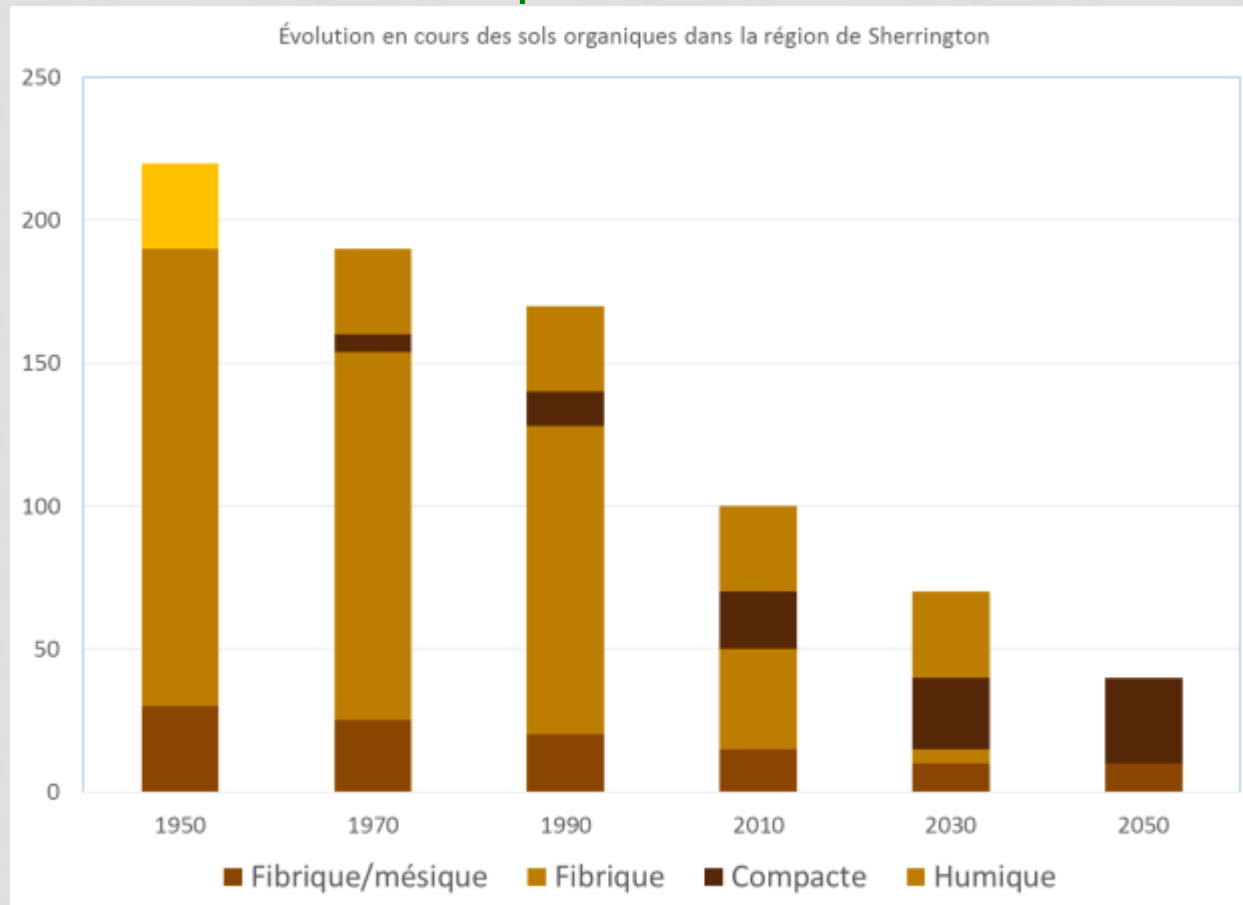


Durée de vie attendue des sols organiques



ÉVOLUTION DES SOLS ORGANIQUES

➤ La couche compacte



de matières organiques et
cules fines (fortement
obique) dans le profil de sol

d'une stratification verticale
profil de sol:
nuité texturale entre
arable et l'horizon fibrique

une barrière physique:
la pénétration racinaire
la remontée capillaire
la conductivité hydraulique

l'apparition de nappe

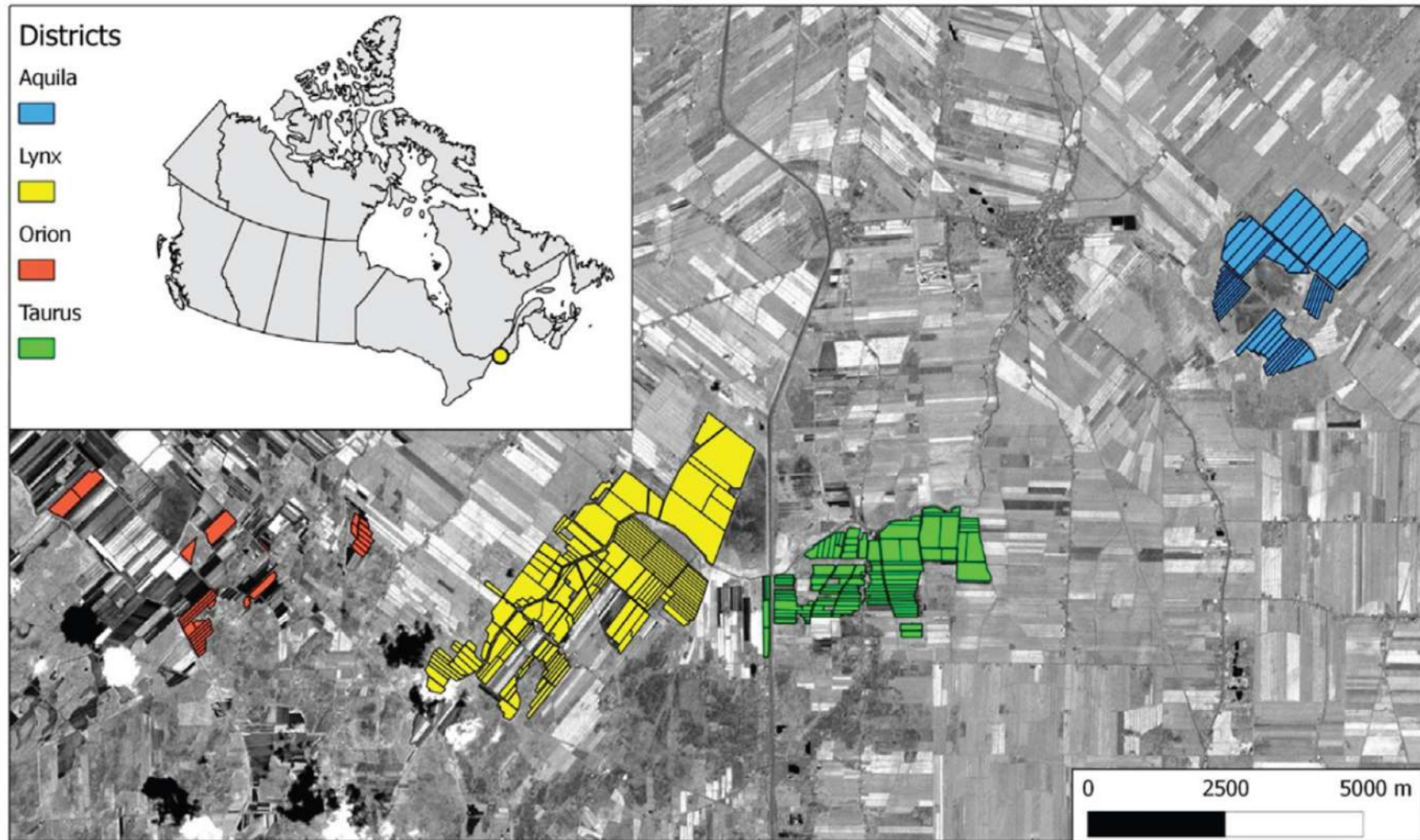
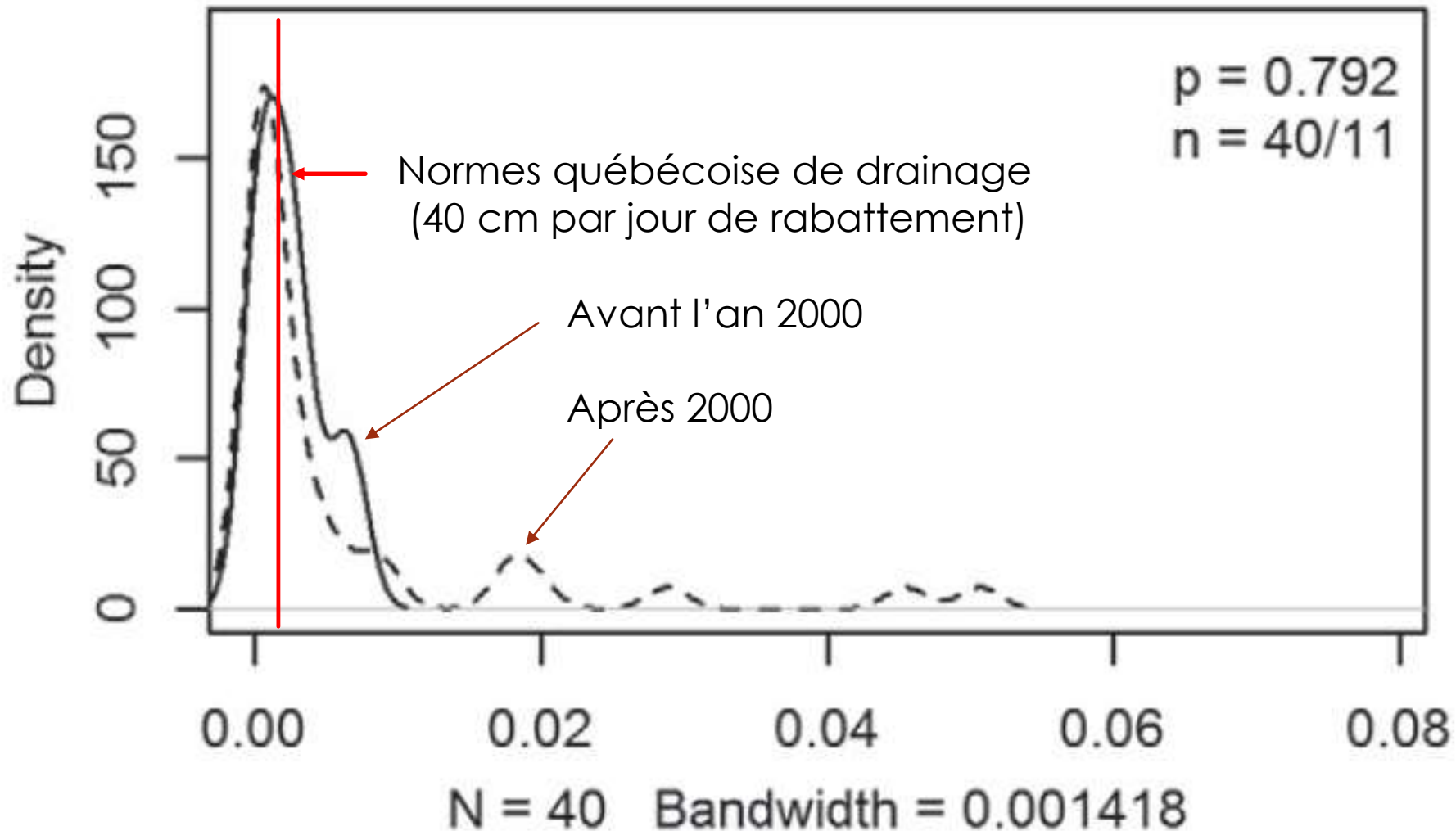


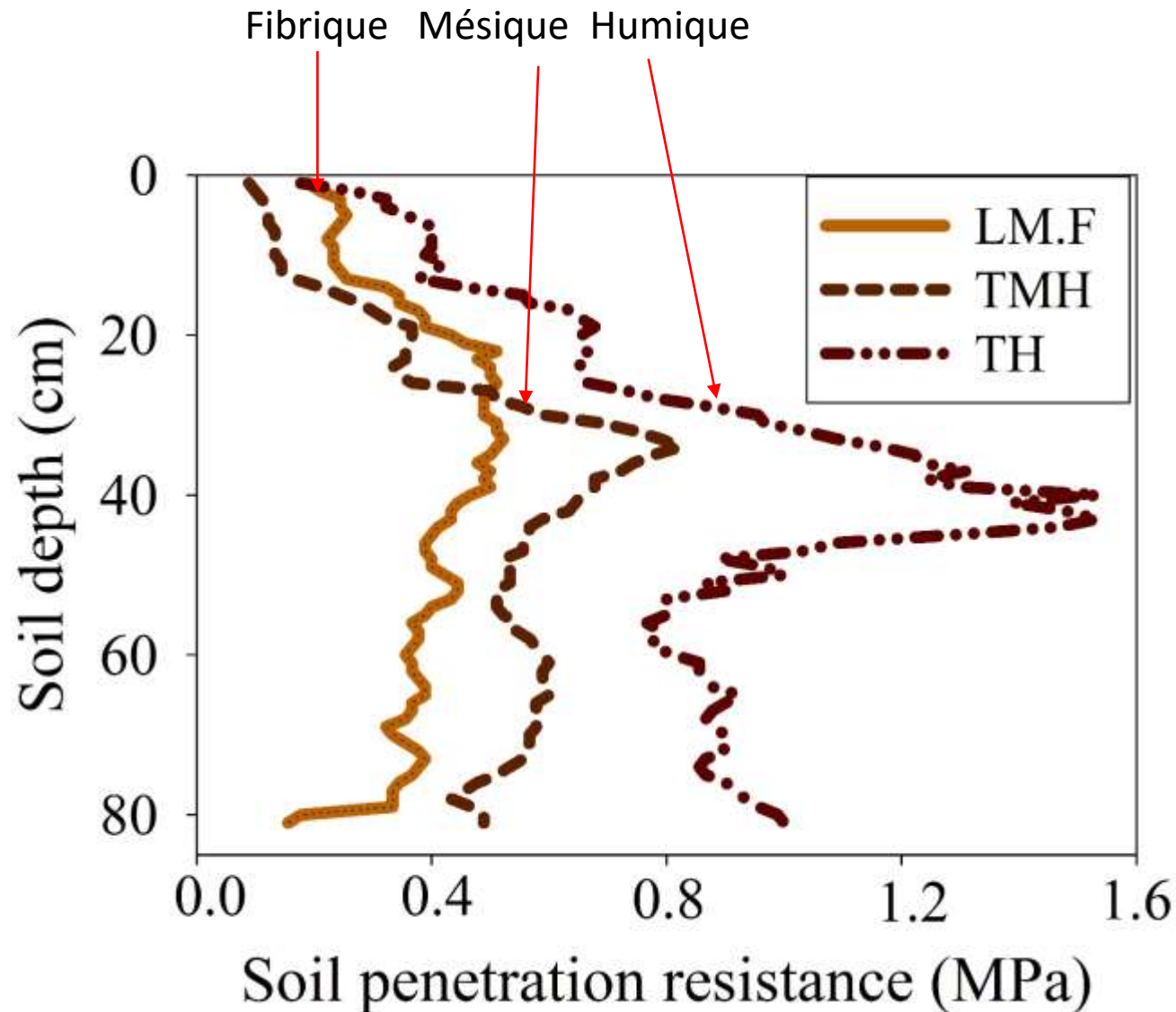
Fig. 1. Location of the Montérégie peatland complex and the four cultivated districts projected onto a panchromatic areal image: Aquila (3.8 km²), Lynx (9.6 km²), Orion (the fragmented area on the far left with 1.2 km² of peatland), and Taurus (4.1 km²).

Perte de conductivité hydraulique avec l'utilisation

Sat. hydraulic cond. (cm.s-1 at 35 cm depth)

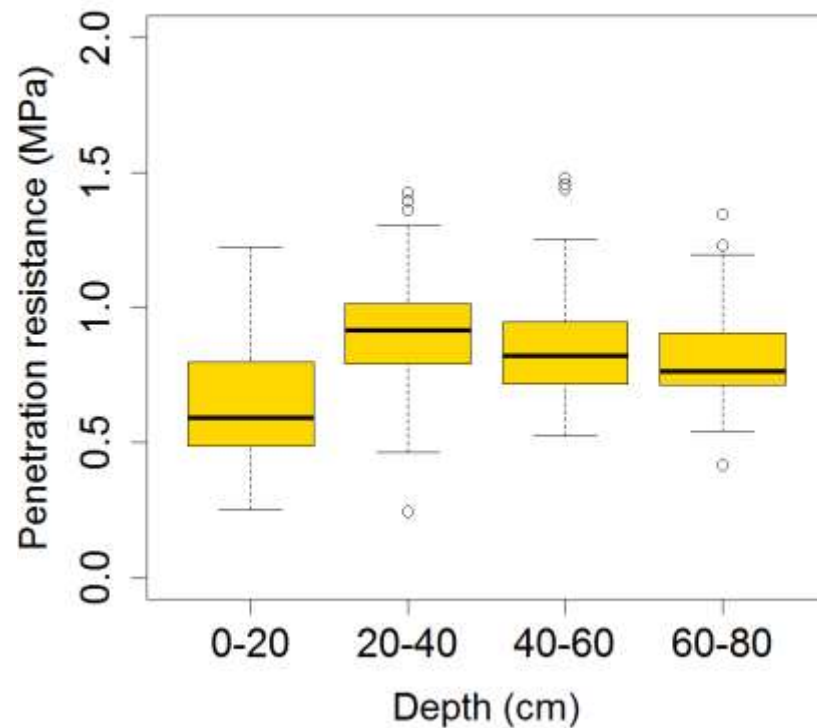


Résistance à l'enfoncement pour différents sols organiques

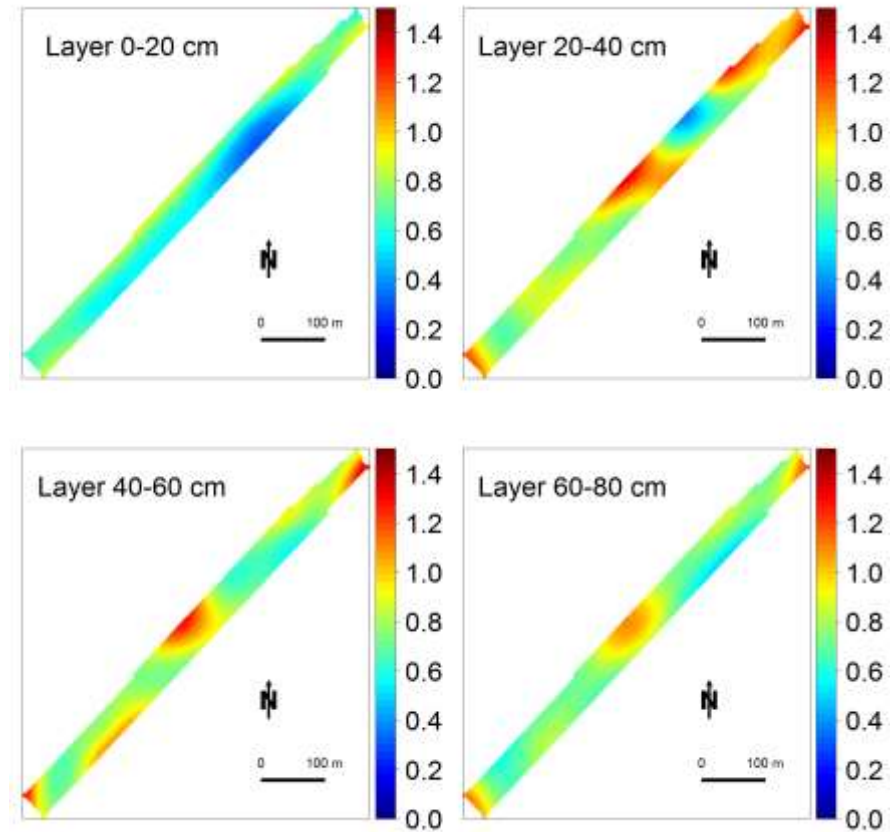


Distribution de la résistance à l'enfoncement (PR)

Boxplot



PR par couche



Ordre organique au Québec

Objectifs de cette présentation:

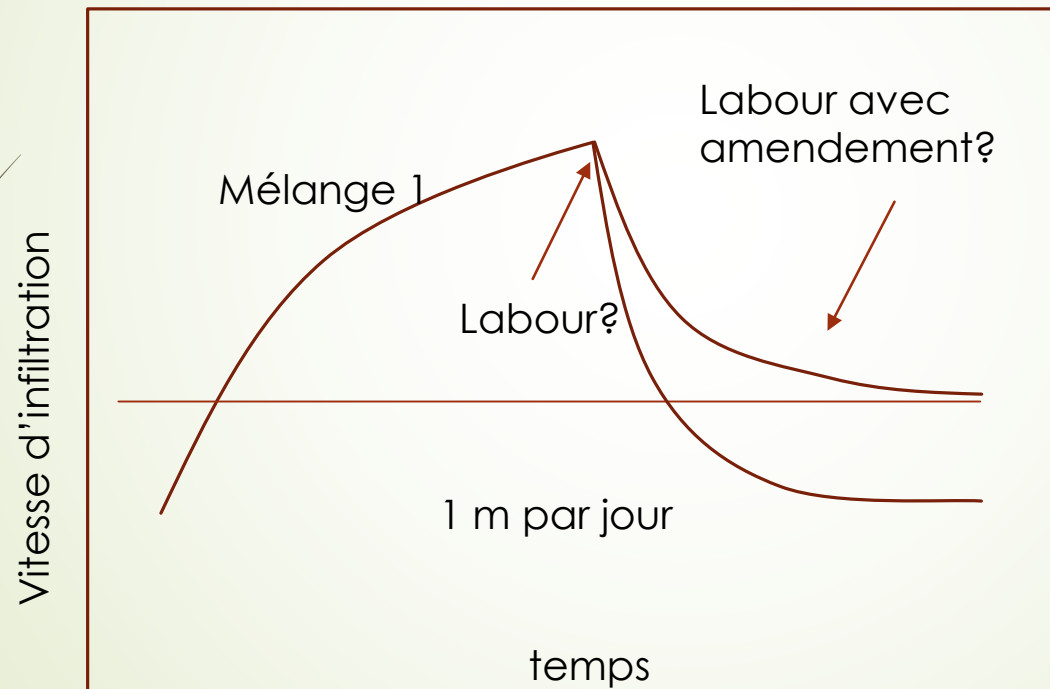
Importance du problème

Solutions

- Rotations courtes
- Tranchées drainantes
- Rotations longues et amendements



➡ Rappel de la problématique des amendements et des rotation



Laura Thériault agr.
Étudiante à la
maîtrise



Effet de l'intégration d'une rotation avec des cultures à enracinement profond sur le drainage en sols organiques

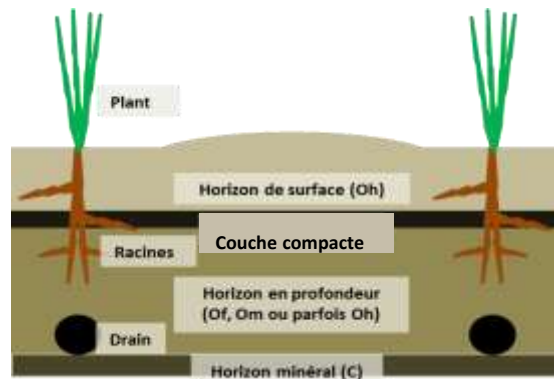
Hypothèses et objectifs

Hypothèse

L'introduction de mélanges contenant une espèce à enracinement profond ou fasciculé dans la rotation de cultures modifie significativement l'infiltration de l'eau au travers de la couche compacte présente en sols organiques cultivés.

Objectif

Identifier une ou des espèces végétales à enracinement profond, utilisées comme culture de rotation, qui permettent d'améliorer l'infiltration de l'eau dans les sols organiques dégradés utilisés pour la culture maraîchère présentant une couche compacte.





Mélanges annuels

M0

Laitue (contrôle).

M3

Mélange avec radis
tillage, trèfle et
raygrass.

M4

Maïs avec vesce
commune en
intercalaire.

M5

Sorgho avec féverole
en intercalaire.

2 sites

- Légèrement dégradé (Fibrisol Limnique)
- Moyennement dégradé (Humisol Mésique Térrique)

2 Sous-solage

sous-solé et non sous-solé

3 blocs

par sous-solage

3 mélanges annuels

de plantes à enracinement profond
et un contrôle de laitue

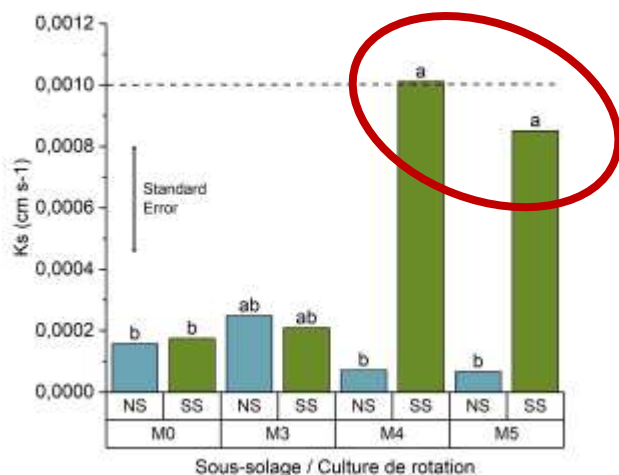
Mesures de
conductivité
hydraulique à
saturation (K_s) à
l'aide
d'infiltromètres à
pression

- À la surface
du sol
- Dans la couche
compacte



Effets significatifs dans la couche compacte sur l'infiltration sur les deux sites la deuxième année d'implantation.

Site légèrement dégradé : Effet sous-solage X rotation ($p < 0,05$)



Mélanges annuels

M0

Laitue (contrôle).

M3

Mélange avec radis tillage, trèfle et raygrass.

M4

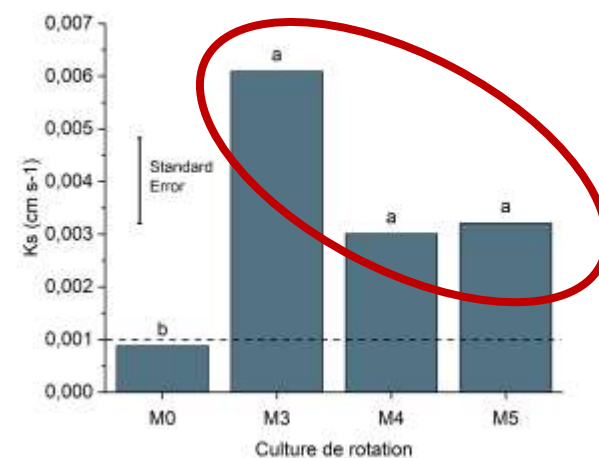
Maïs avec vesce commune en intercalaire.

M5

Sorgho avec féverole en intercalaire.

Ligne pointillée : Norme de drainage Ks = 1 m/jour

Site moyennement dégradé : Effet rotation ($p < 0,01$)





Modélisation des paramètres de sol

Objectif

Prévoir l'impact des améliorations de K_s sur le temps de drainage du sol, suivant différents niveaux de pluie.

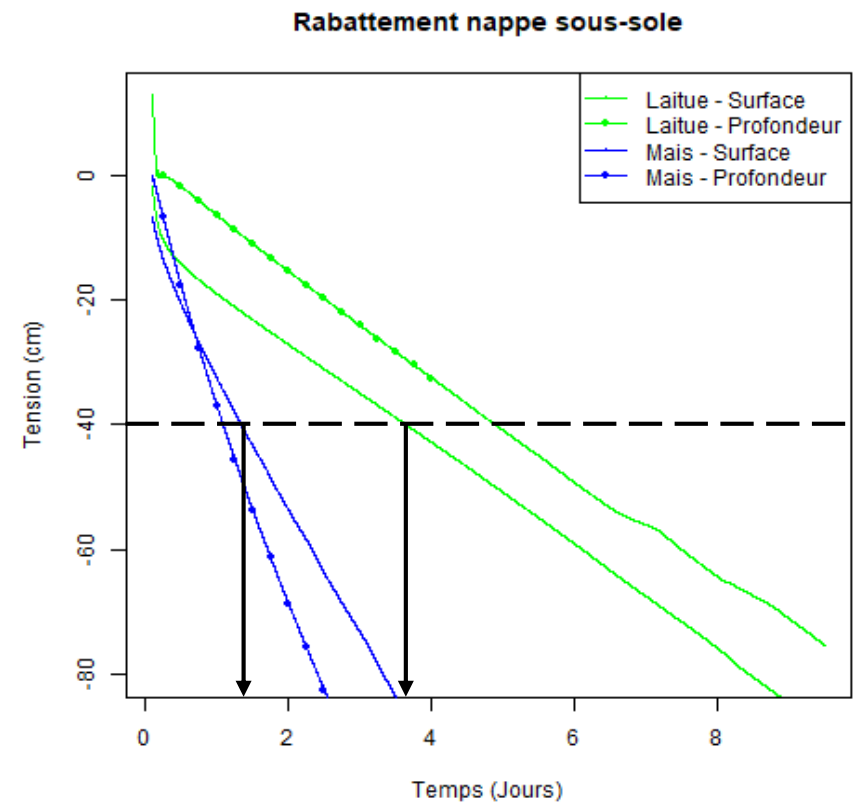


- Mesure du potentiel matriciel au champ par tensiomètres.
 - Prise de mesure au 15 minutes
 - Installation à 15 et 35 cm
- Mesure du niveau de nappe aux 15 minutes.
- Modélisation des paramètres et génération d'une courbe de drainage à l'aide de Hydrus 1D avec le modèle de VanGenuchten – Mualem.

Impacts sur le temps de drainage

Courbe de drainage suivant une pluie théorique de 30 mm, 2^e année de rotation

- Générée avec les résultats de Ks
 - Laitue non sous-solé
 - Maïs non sous-solé
- Résultats provisoires
- Effet plutôt marginal dans la plupart des cas
- Ne pas oublier la contribution de l'évapotranspiration
- Reste à savoir si l'effet persiste après la réintégration de la culture principale, i.e. la laitue à la 3^e année, et par la suite.



Ordre organique au Québec

Objectifs de cette présentation:

Importance du problème

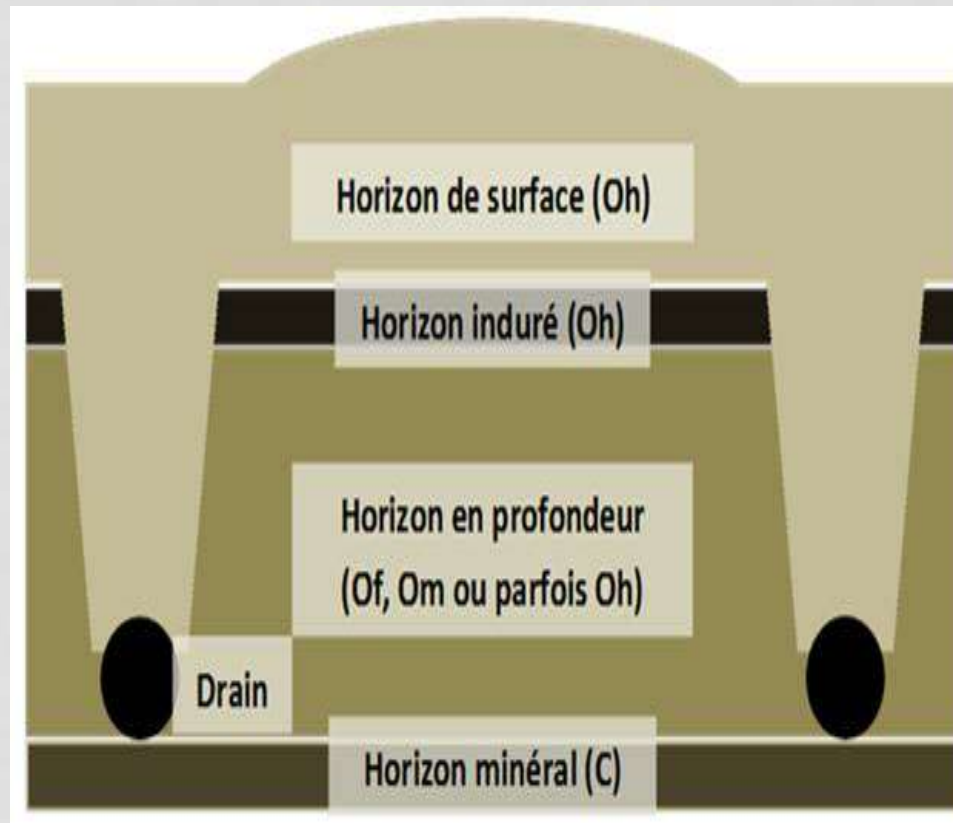
Solutions

- Rotations courtes
- Tranchées drainantes
- Rotations longues et amendements



TRANCHÉES DRAINANTES

Dispositif avec emplacement des drains



Échantillonnage de sol

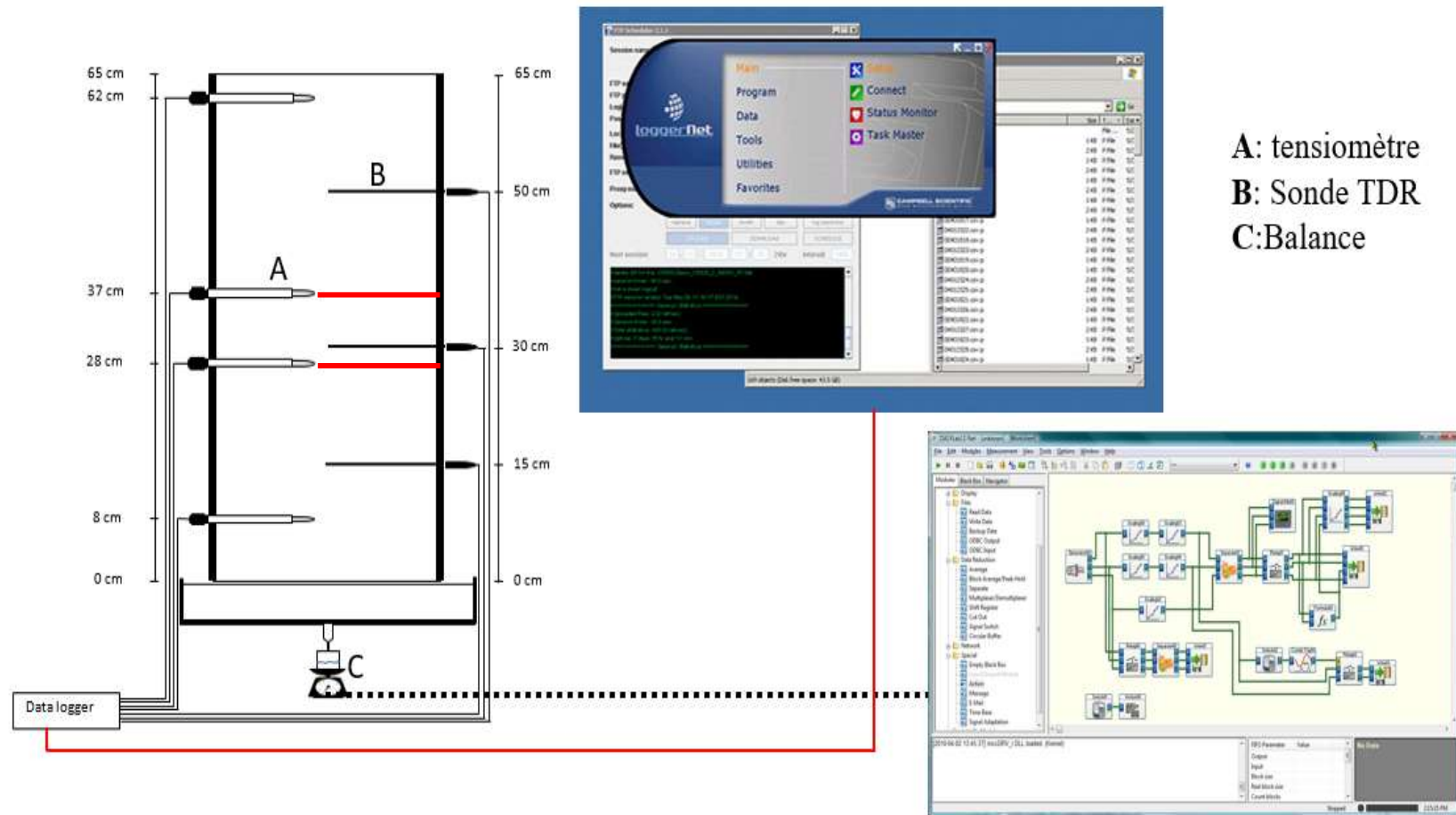


Introduction

Méthodologie

Résultats et discussions

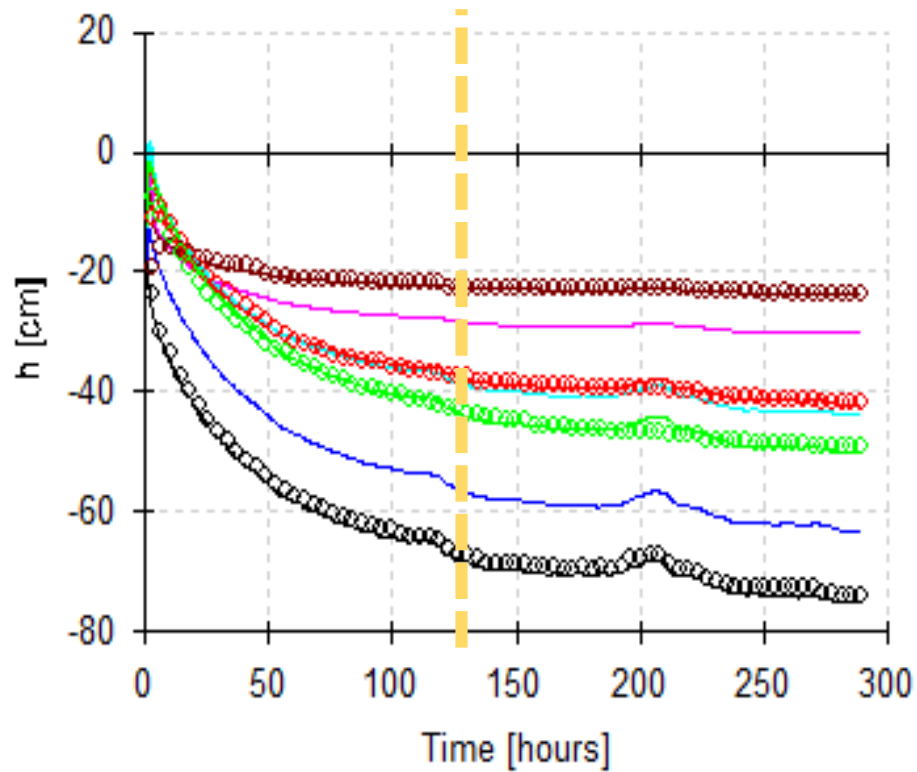
Conclusions



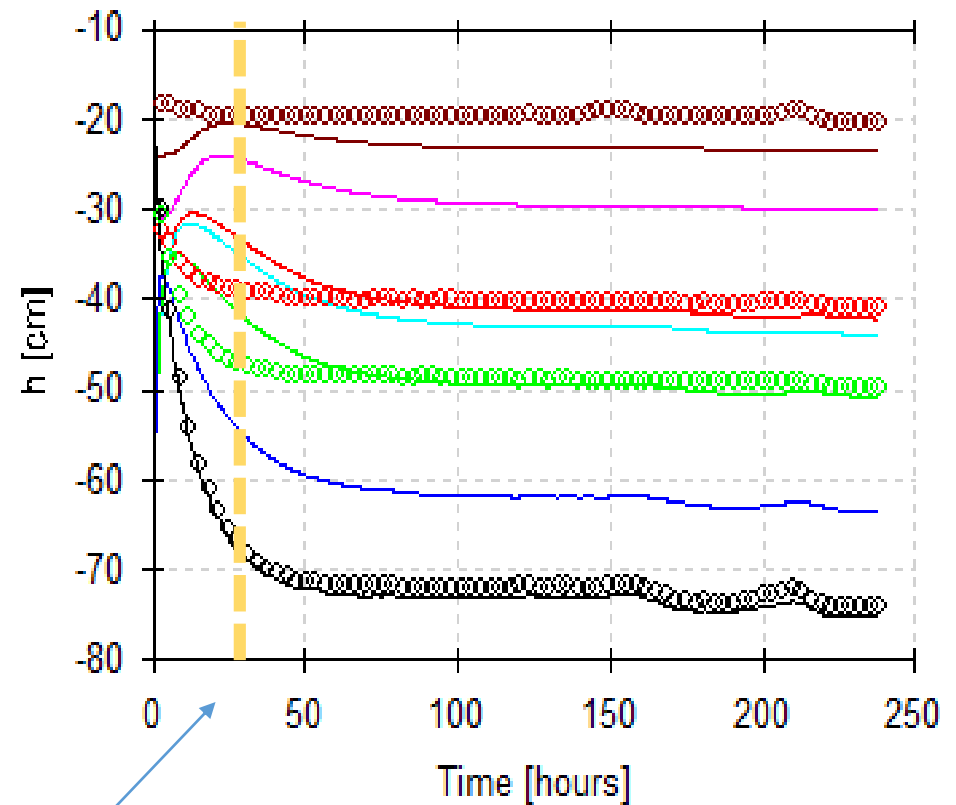
Montage au laboratoire



Dynamique d'assèchement du profil de sol



Profil non perturbé



Profil perturbé

40 cm par jour

Influence de perturbation structurale

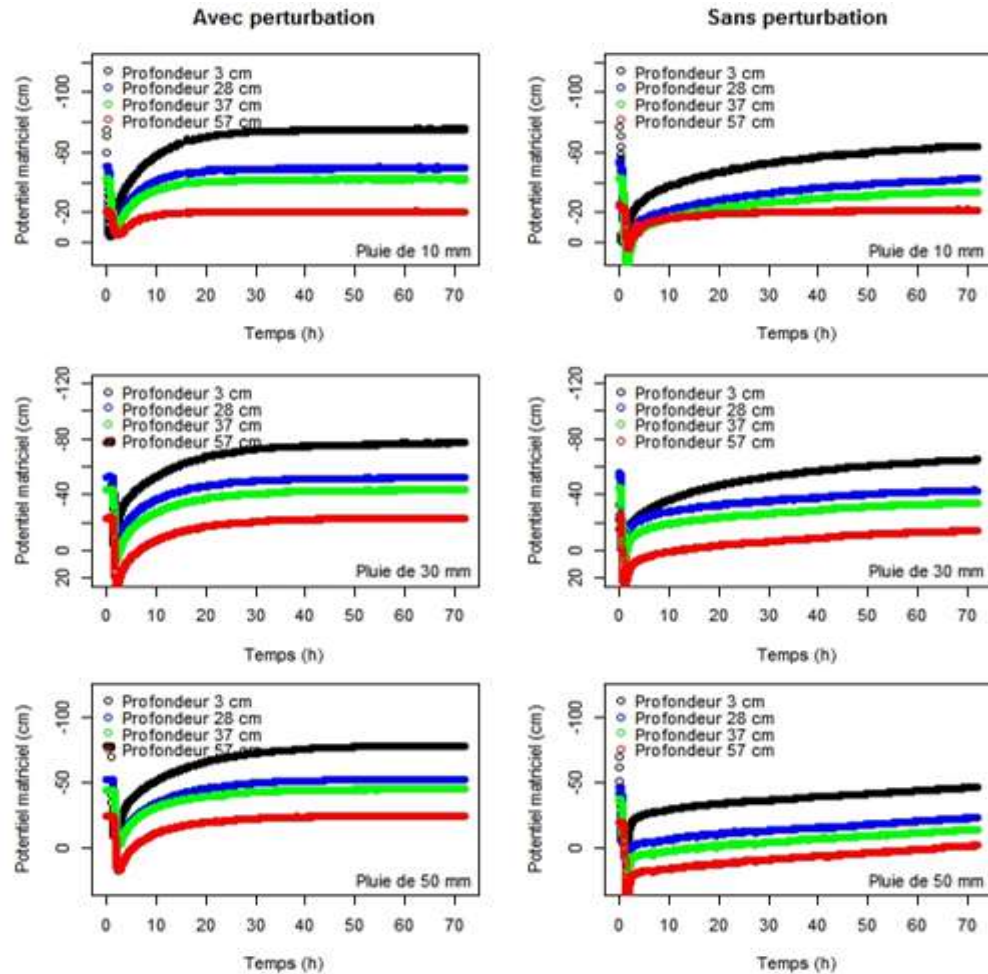
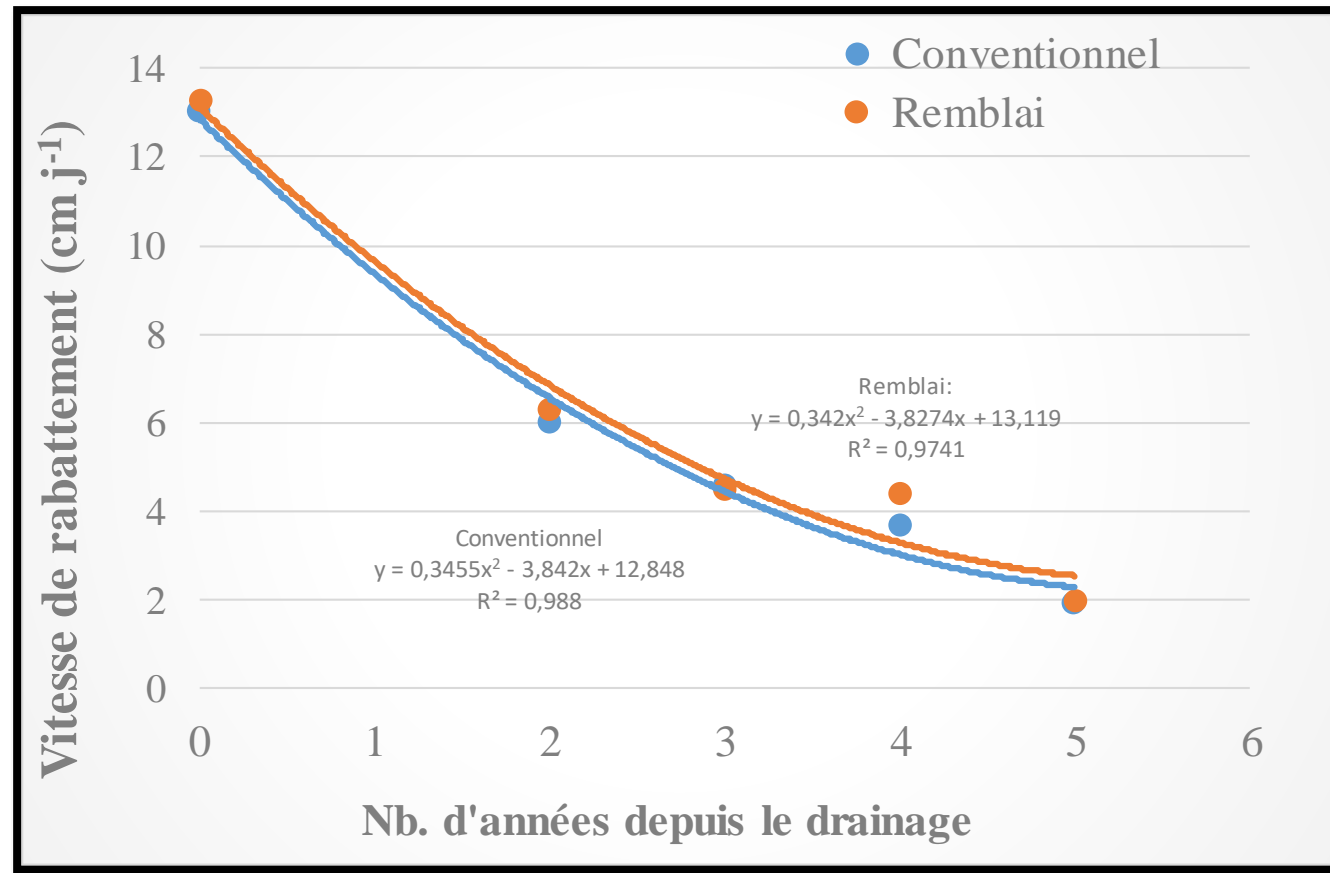
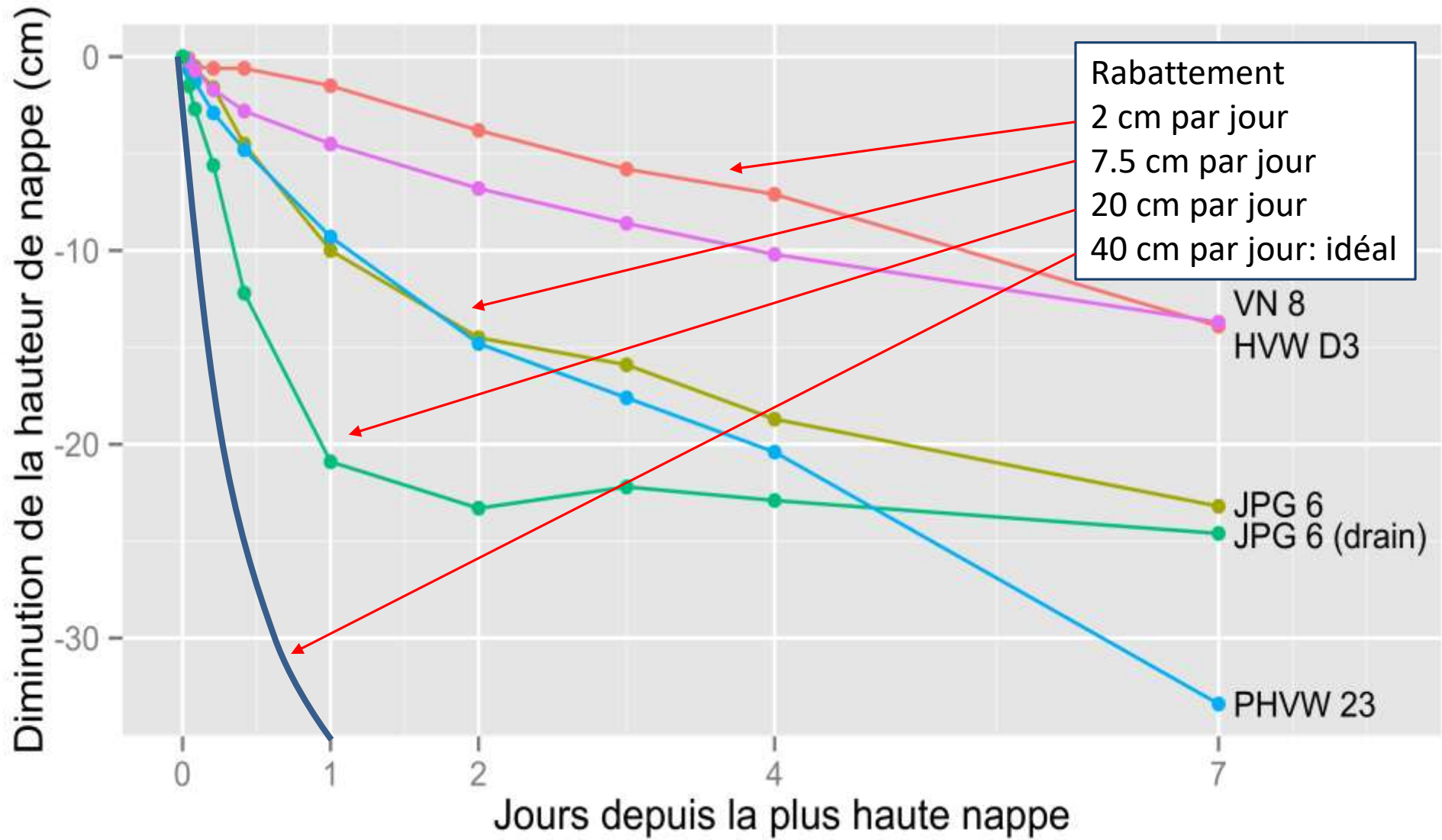


Figure 4. Évolution du potentiel matriciel du sol mesuré aux quatre profondeurs prédéfinies (3, 28, 37 et 57 cm) des échantillons de profil de sol perturbés (à gauche) et non perturbés (à droite) à partir du début de l'expérimentation des trois hauteurs de précipitation (10, 30 et 50 mm) jusqu'à trois jours de drainage.

VOLET 1 DRAINAGE EN SOLS ORGANIQUES, MÉTHODE PAR TRANCHÉE DRAINANTE (REMBLAI)





Ordre organique au Québec

Objectifs de cette présentation:

Importance du problème

Solutions

- Rotations courtes
- Tranchées drainantes
- Rotations longues et amendements



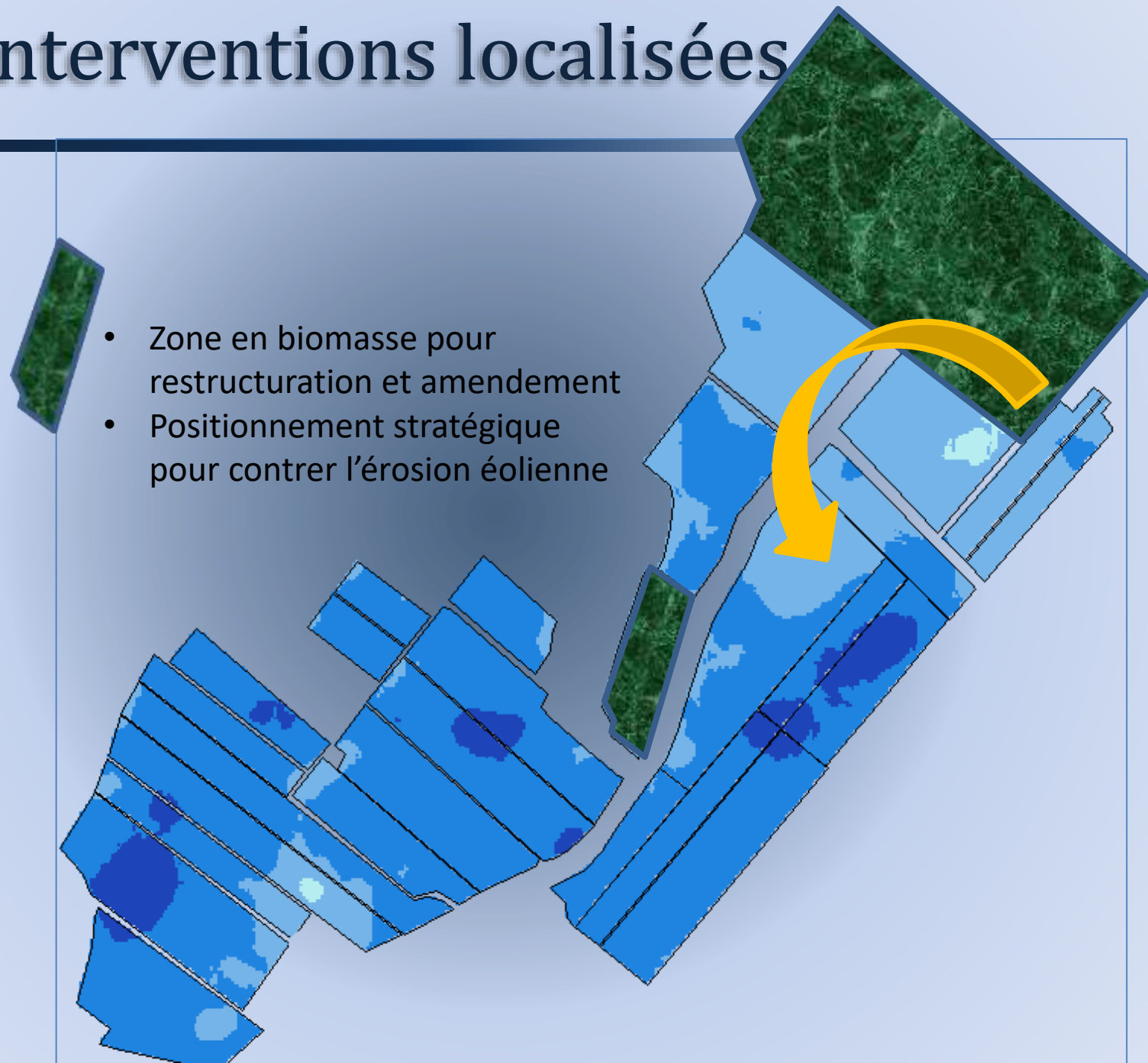
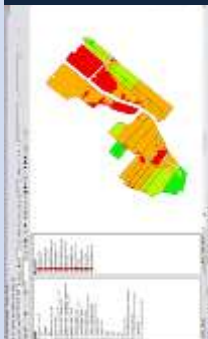
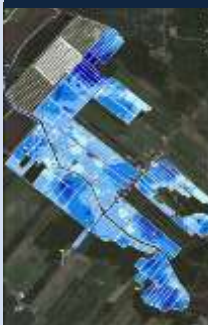
Rotations ont des effets de long termes (≥ 3 ans)

- Effet du saule sur la création de fentes de retrait en sol mésique



Interventions localisées

- Zone en biomasse pour restructuration et amendement
- Positionnement stratégique pour contrer l'érosion éolienne



Essais de miscanthus en sol organique

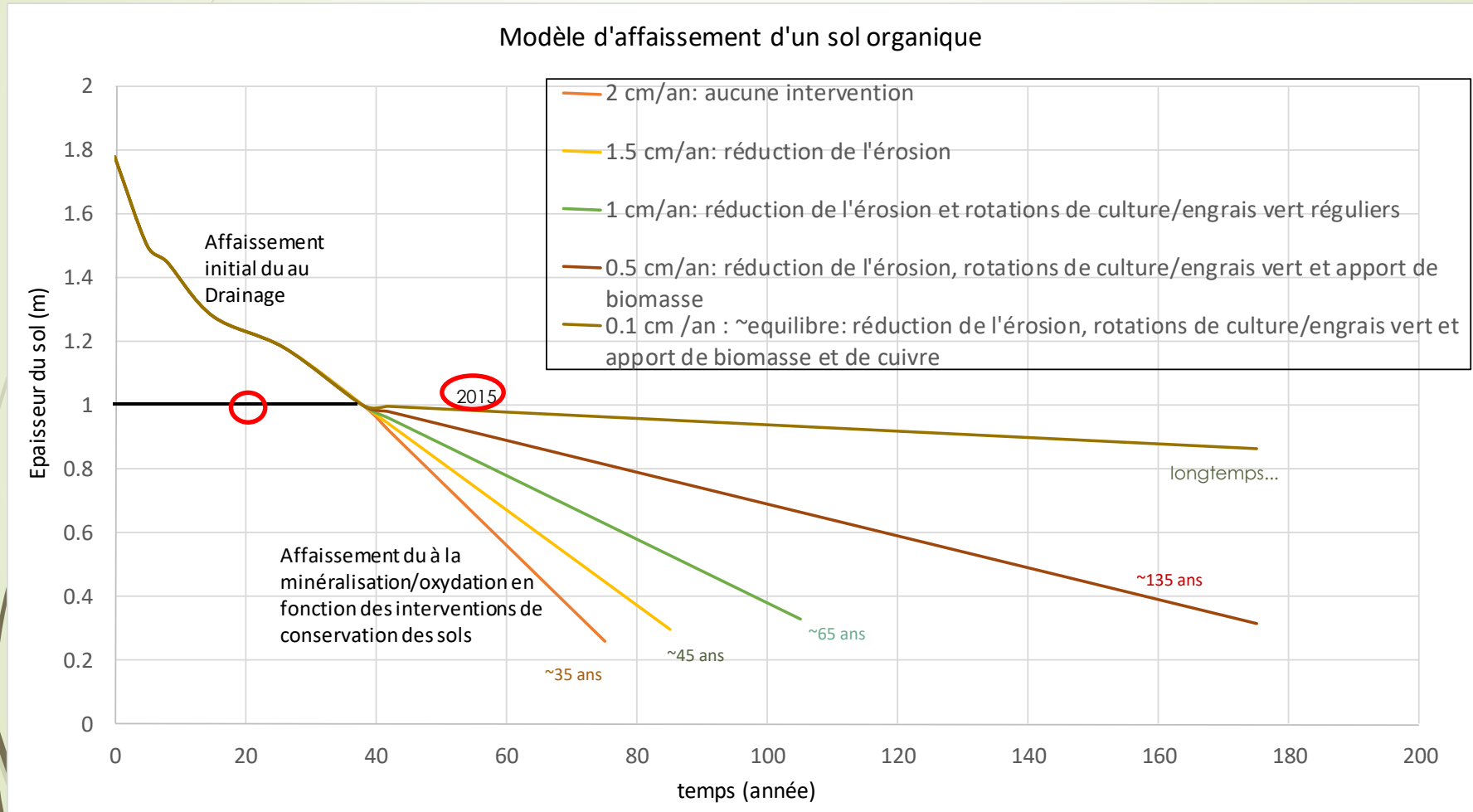
- Produire l'amendement
- Barrière à l'érosion
- Améliorer le drainage



Rotations longues

- **Explorer immédiatement des pratiques de conservation:** inclure la production et l'enfouissement de biomasse pour compenser les pertes par oxydation et réduire l'érosion éolienne et hydrique (Miscanthus, saule, panic érigé, etc.)
- Pour compenser la perte par oxydation, une quantité équivalente de carbone devrait être ajoutée au sol (4-20 tonnes par hectare par année) selon l'érosion éolienne et la position de la nappe phréatique.
- Dépôt d'une demande de financement au CRSNG le 12 décembre: 14 partenaires (11 M\$), liste d'attente

Prolonger la vie des sols organiques



Conclusions

Solution de court terme:

Rotation: effets limités

Tranchée: effets locaux seulement

Besoin de rotations de long terme et d'amendement: Mise en place d'un programme de recherche sur les rotations de long terme, les amendements et la lutte à l'érosion éolienne

Remerciements

Merci de votre présence

Equipe de recherche du département des Sols et de génie agroalimentaire: C. Boily, C. Libbrecht, V. Grégoire, S. St-Onge, C. Taormina, J. Gallichand, A. Rousseau, K. Bourdon, M. Béliveau entre autres



UNIVERSITÉ
LAVAL

Faculté des sciences de l'agriculture
et de l'alimentation

Remerciements

Aux partenaires des projets terre noire



UNIVERSITÉ
LAVAL



CRSNG
NSERC



Merci!

***Mot de la faim: bon
appétit!***

Jean Caron

Ph.D. agr, professeur de physique du sol



UNIVERSITÉ
LAVAL

Faculté des sciences de l'agriculture
et de l'alimentation