

Le sous-solage: Où? Quand? Comment?

Par : Victor Savoie,
ingénieur agricole
MAPAQ, Centre-du-Québec
Nicolet



Cours offert par la Direction de la
formation continue, le 18 février 2015
ITA Québec - Campus Saint-Hyacinthe
Partie 4- compaction

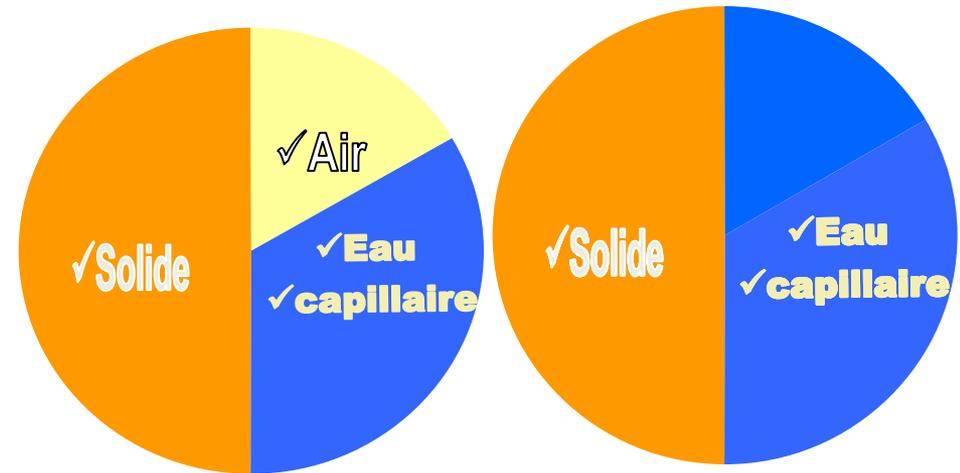


Agriculture, Pêcheries
et Alimentation

Québec 

La compaction

- Écrase les pores (chasse l'air)
- Augmente la densité
- Diminue l'infiltration et la disponibilité de l'eau
- Mauvaise émergence et développement racinaire
- Moins de rendement



un sol non compacté

un sol compacté



Photo : Odette Ménard

Absence de structure = absence d'air

Compaction

- Augmentation masse volumique;
- Réduction volume des pores;
- Baisse des réserves en oxygène;
- Réduction d'infiltration d'eau;
- Mauvais développement racinaire;
- Moins de rendement.

30% eau
49% sol
21% air



30% eau
60% sol
10% air

non compacté

compacté



Agriculture, Pêcheries
et Alimentation

Québec 

La compaction influence:

La compaction influence:

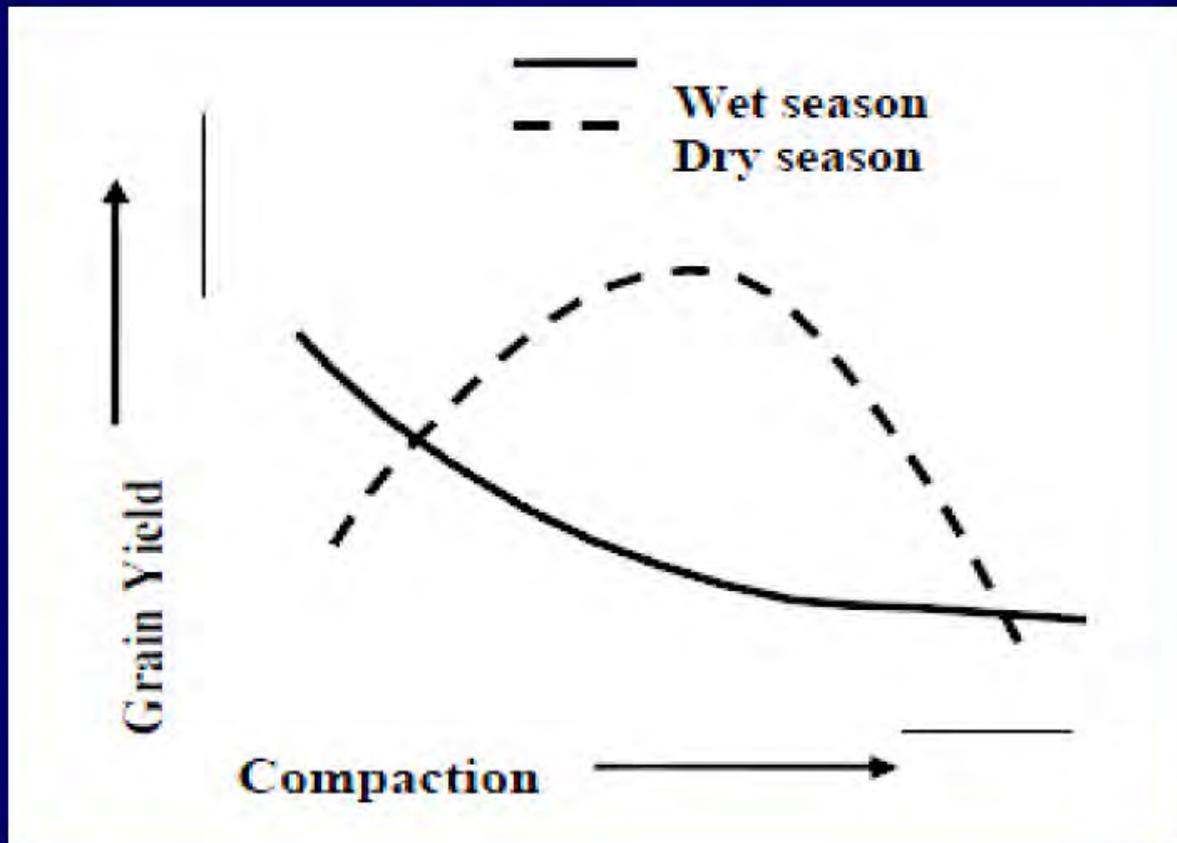
1. L'émergence
2. Développement des racines
3. L'eau disponible
4. La disponibilité des nutriments

Les causes

- Passage véhicule lourd;
- Susceptibilité du sol au compactage;
- Capacité portante du sol (pouvoir de résister à la pression exercée).

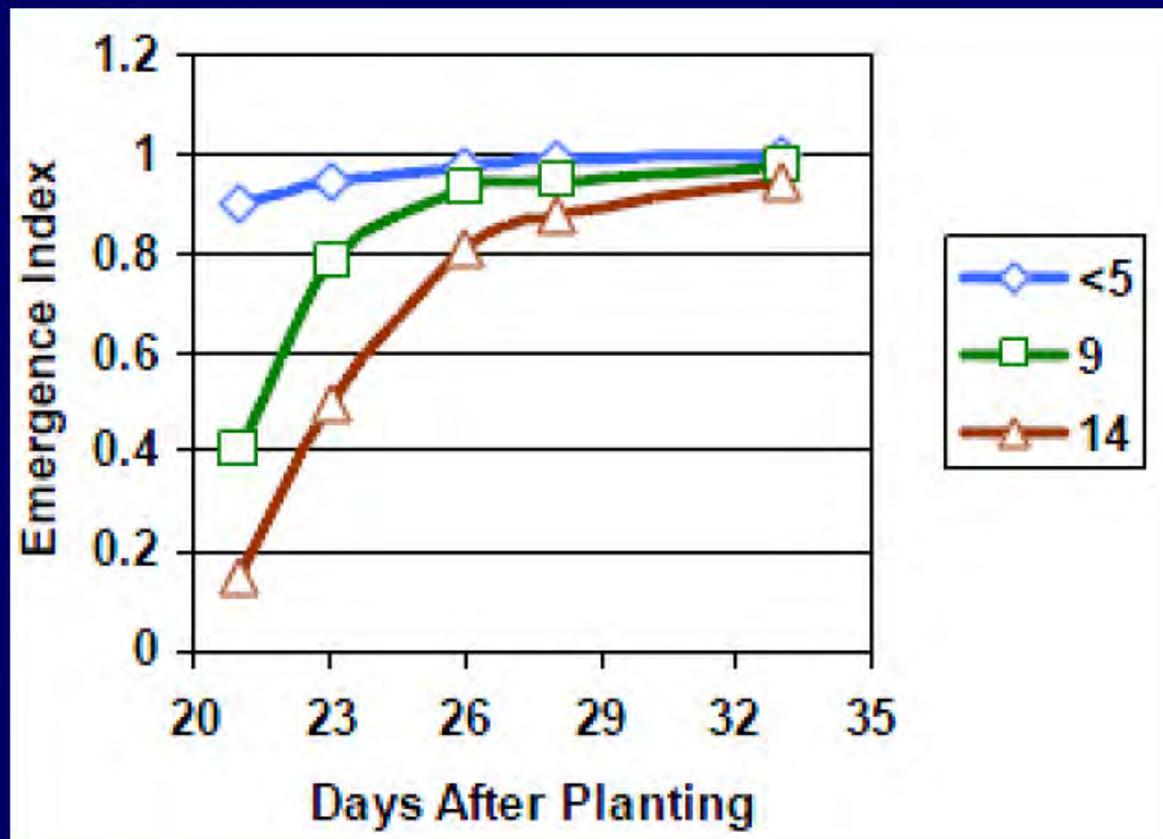


Poids équipement	Tonne par essieu
Épandeur 7 200 g	17-18
Moissonneuse 8 r	18
Moissonneuse 12 rangs remplie de grain	24
Voiture grain 47 000 lbs	22
Tracteur 4wd 200 hp	7,5
Tracteur 4wd 325 hp	13
Tracteur 4wd 530 hp	18



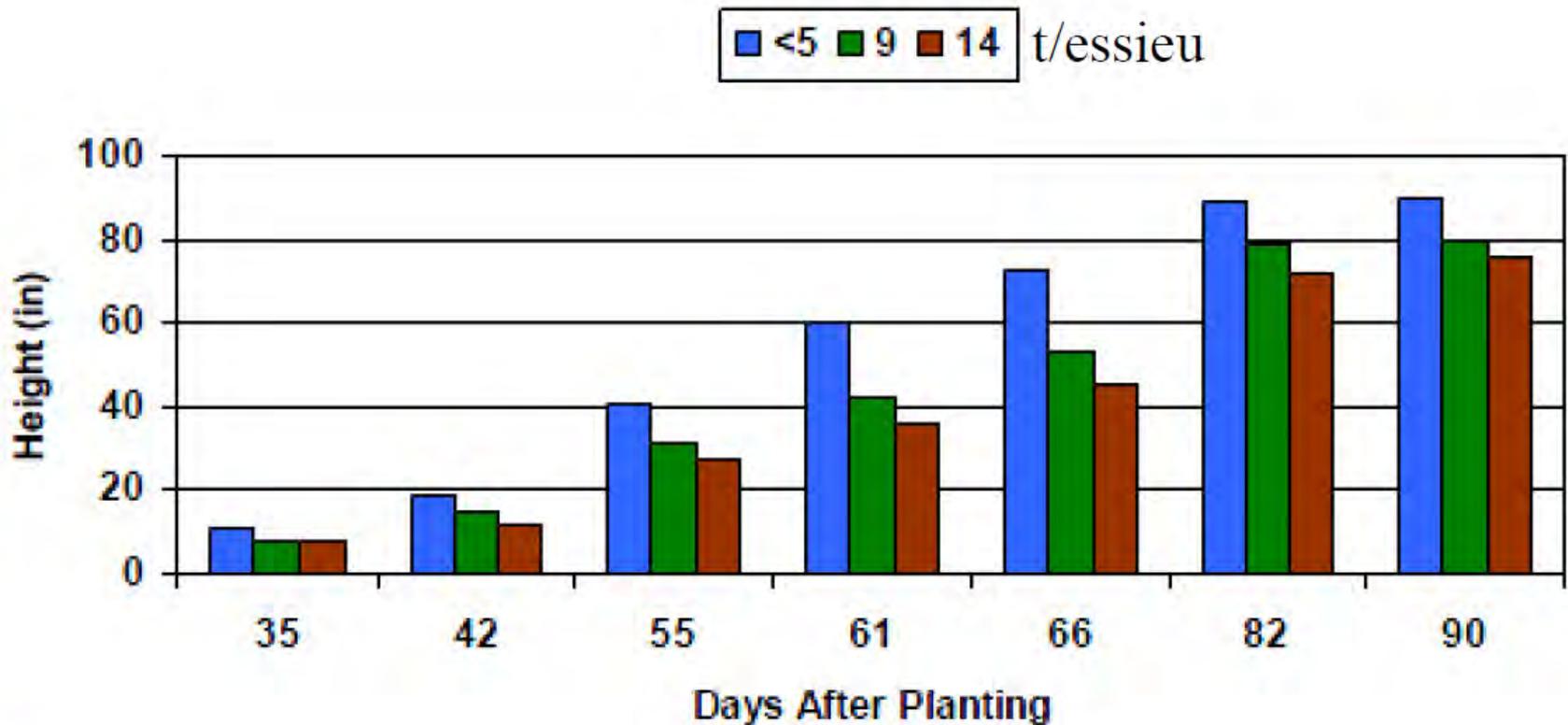
En saison sèche, les rendements augmentent dans le maïs jusqu'à ce que les racines ne croissent plus
En saison humide, les rendements baissent avec l'augmentation de la compaction

Effet de la compaction sur l'émergence



(t/essieu)

Influence sur la croissance



Où intervenir?

Évaluer les problématiques du champs en utilisant l'approche de diagnostic

Les problèmes habituellement rencontrés et solutions

*Il existe plusieurs type de problème en lien avec l' eau qui cause de mauvais rendement.
Il sera important de bien les diagnostiquer afin d' utiliser la bonne solution.*

1. Réseau hydraulique déficient
2. **La présence d'une nappe perchée**
 - **Compaction**
 - **Changement de type de sol (ex : sable sur argile)**
 - **Sol à densité élevée et/ou imperméable**
3. L'écoulement hypodermique non intercepté
4. Les dépressions, et/ou replats longitudinaux
5. Sols problématiques (structure instable-litage etc.)
6. La nappe phréatique élevée

Aller au champ et réaliser des profils de sols :



- Creuser des trous:
 - 0,6 m de profond (pelle)
 - jusqu'à 1,5 m (tarière)

- Où ?
 - zones de faibles et bons rendements
 - dépressions, bas des pentes et replats

2) Nappe perchée (compaction) Comment la reconnaître?



Photo : André Brunelle, MAPAQ,

- Sol humide en surface et plus sec en profondeur (nappe perchée)
- Couleur (bleuté)
- Odeur de soufre
- Arrêt brusque des racines
- Couche de sol plus dense et moins perméable suivi d'une couche moins dense
- Mauvaise structure (absence d'air)

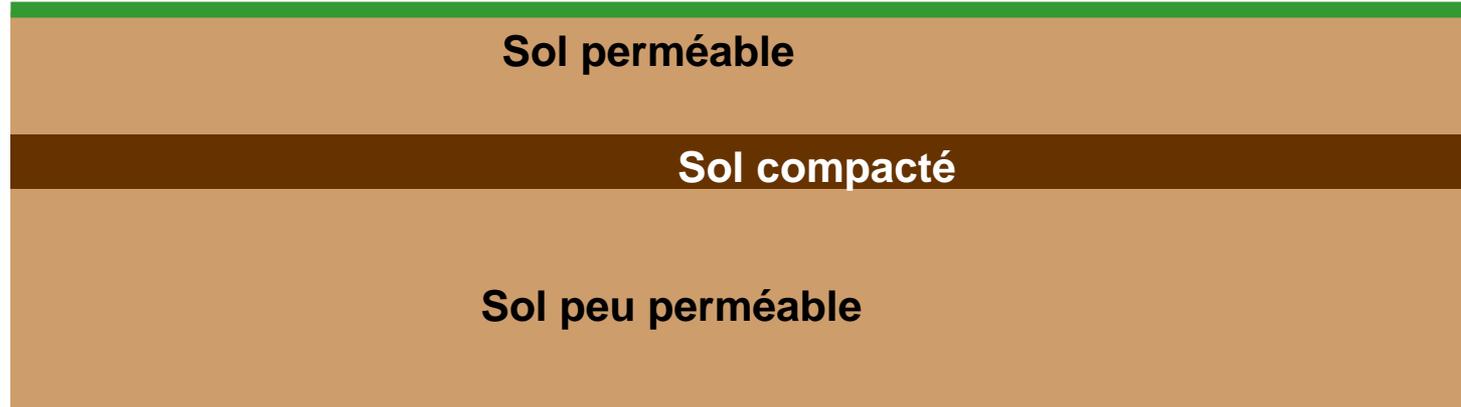


Photo : Odette Ménard MAPAQ

Attention:

Ce sont les mêmes symptômes (nappe perchée) que dans le cas d' un changement de texture de sol ou sol homogène très peu perméable

2) NAPPE PERCHÉE (COMPACTION)





Exemples de sols compactés



Exemple de terrain drainé souterrainement ou l' on soupçonne une nappe perchée



Photo : Alexandre Arel MAPAQ Nicolet

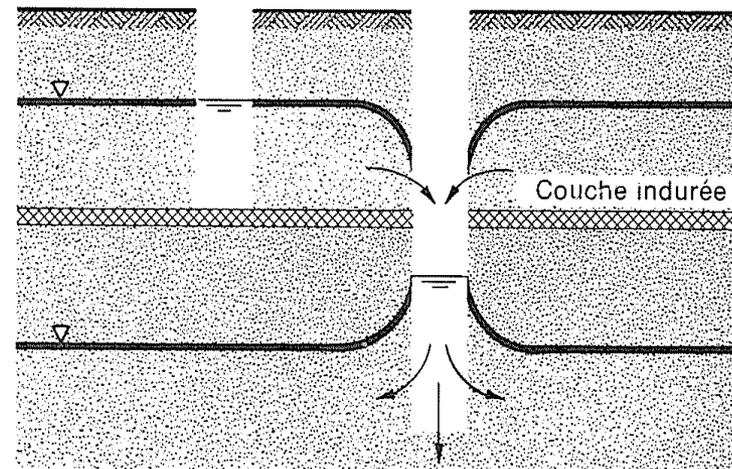


Fig. 7 — Nappe perchée

- Sous-solage en conditions sèches (effet de fissuration et ne pas faire du lissage en sol humide)



- Sous solage 3 à 4 pouces sous la zone compacter
- Écartement des dents : Assez rapprocher pour briser le sol compacté entre les lignes de sous solage.
- Règle générale le patron de sous solage se fait à 45%
- Écartement de 1 à 1.5 fois la profondeur de sous solage

Exemple compaction entre 14 et 16 pouces

- Sous solage à environ 20 pouces
- Écartement environ 20 à 30 pouces

Combinaison écartement - profondeur



Solution à court terme

Est-ce la solution à long terme?



Photo André Brunelle, MAPAQ Centre-du-Québec

**Agriculture, Pêcheries
et Alimentation**

Québec 

Photo : Victor Savoie ing. MAPAQ

Solutions à long terme : Se donner un plan de match

Trouver la ou les causes de la compaction :

- Machineries lourdes, travail en conditions humides
- Mauvaise structure de sol
- Faible taux de matière organique
- Problèmes de drainage de surface, souterrains etc

Corriger les problèmes de drainage de surface et/ou souterrain

- Implanter des engrais verts
- Sous soler

Améliorer la régie de travail

(le moins de passage et de poids de machinerie)

Améliorer la structure de vos sols



Photo : Odette Ménard MAPAQ

Sous-solage après un nivellement



Sous-solage après le semis d' un engrais vert



Photo : Victor Savoie ing. MAPAQ



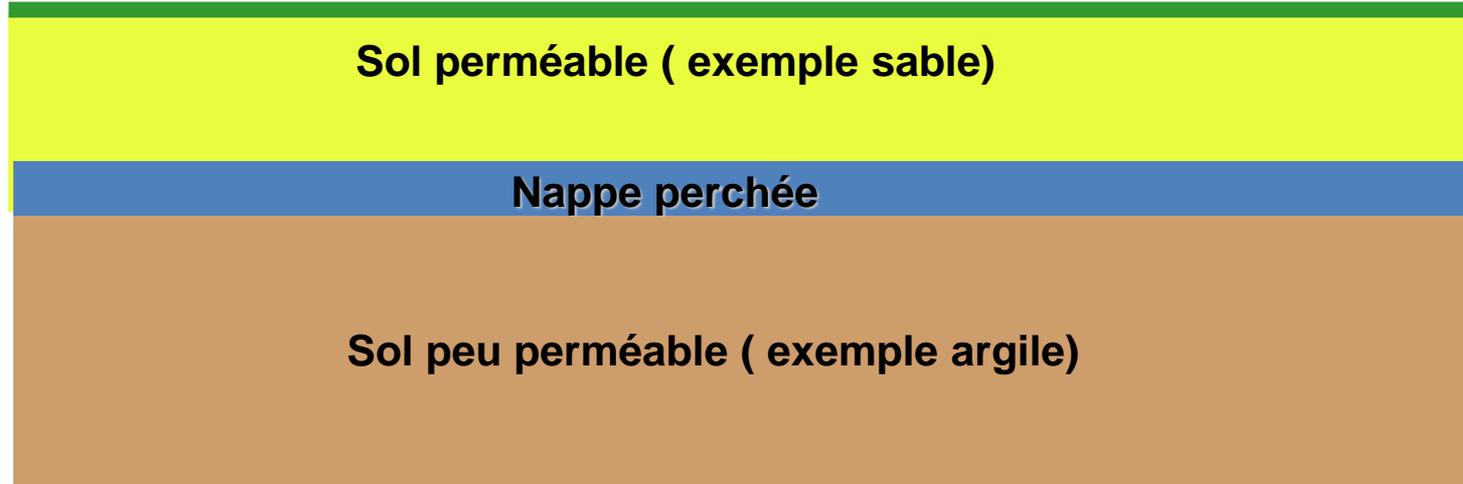
Mise en garde ATTENTION au sous-solage sol dans des sols:

- **Changement de texture de sol non homogène (sable poreux sur argile)**
- **Sols problématique (litage)**
- **Sol peu perméable et homogène**

nappe perchée...eau stagne à la surface mais par contre ce n' est pas de la compaction.

2) NAPPE PERCHÉE (CHANGEMENT TEXTURALE)

Comportement de l'eau dans un sol avec changement de texture non homogène (sable perméable sur argile) perméable sur un sol peu perméable



**Agriculture, Pêcheries
et Alimentation**

Québec 

Solution :

Le drainage souterrain et le sous solage ne semble pas être des solutions

Regarder plutôt vers le nivellement ,un réseau hydraulique efficace et des tranchées filtrantes.

5) Sols problématiques (litage dans le sous sol)



Agriculture, Pêcheries
et Alimentation

Québec



Solution à court terme et long terme:

- Sous-solage en conditions sèches (effet de fissuration et ne pas faire du lissage en sol humide)



Photo : André Brunelle, MAPAQ Centre-du-Québec



Photo : Victor Savoie ing. MAPAQ

**5) Sols problématiques:
Horizon de sol dur
Concrétion de fer, hardpan,
claypan et ortstein**



**Agriculture, Pêcheries
et Alimentation**

Québec 

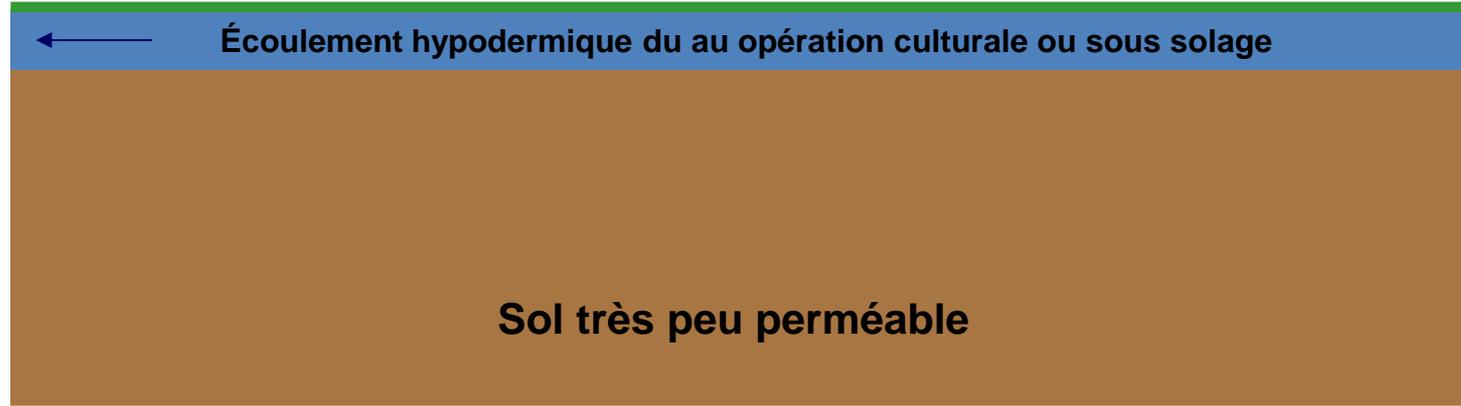


Solution agronomique:

- Faire une analyse de sol ,(PH)
- Si acide chauler le sol en surface
- Herser et **sous soler** :
 - ✓ briser ces zones
 - ✓ incorporer sol et chaux en profondeur.

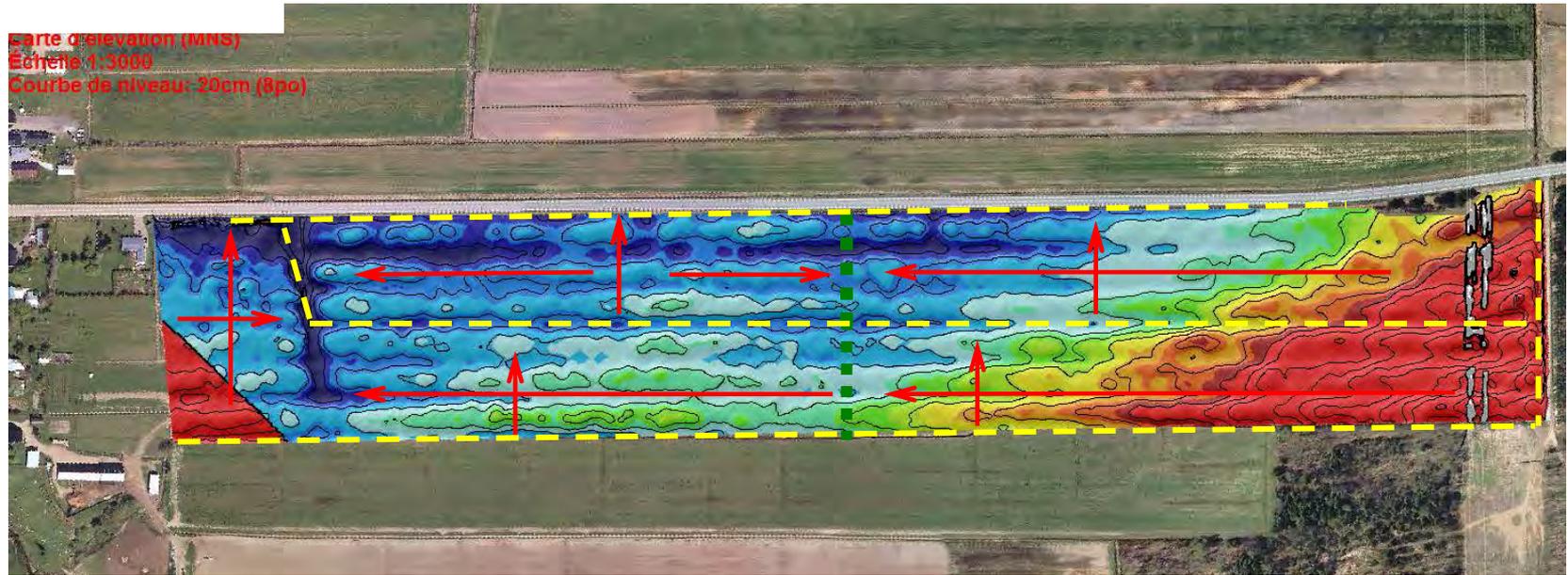
2) *NAPPE PERCHÉE (SOL PEU PERMÉABLE)*

Comportement de l'eau dans un sol peu perméable homogène



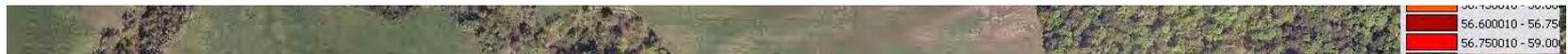
Expérience chez un producteur

Drainé souterrainement



Exemple d'un sous-solage, sol peu perméable, dense et homogène sur plusieurs pieds. (Argile de Lévrard)

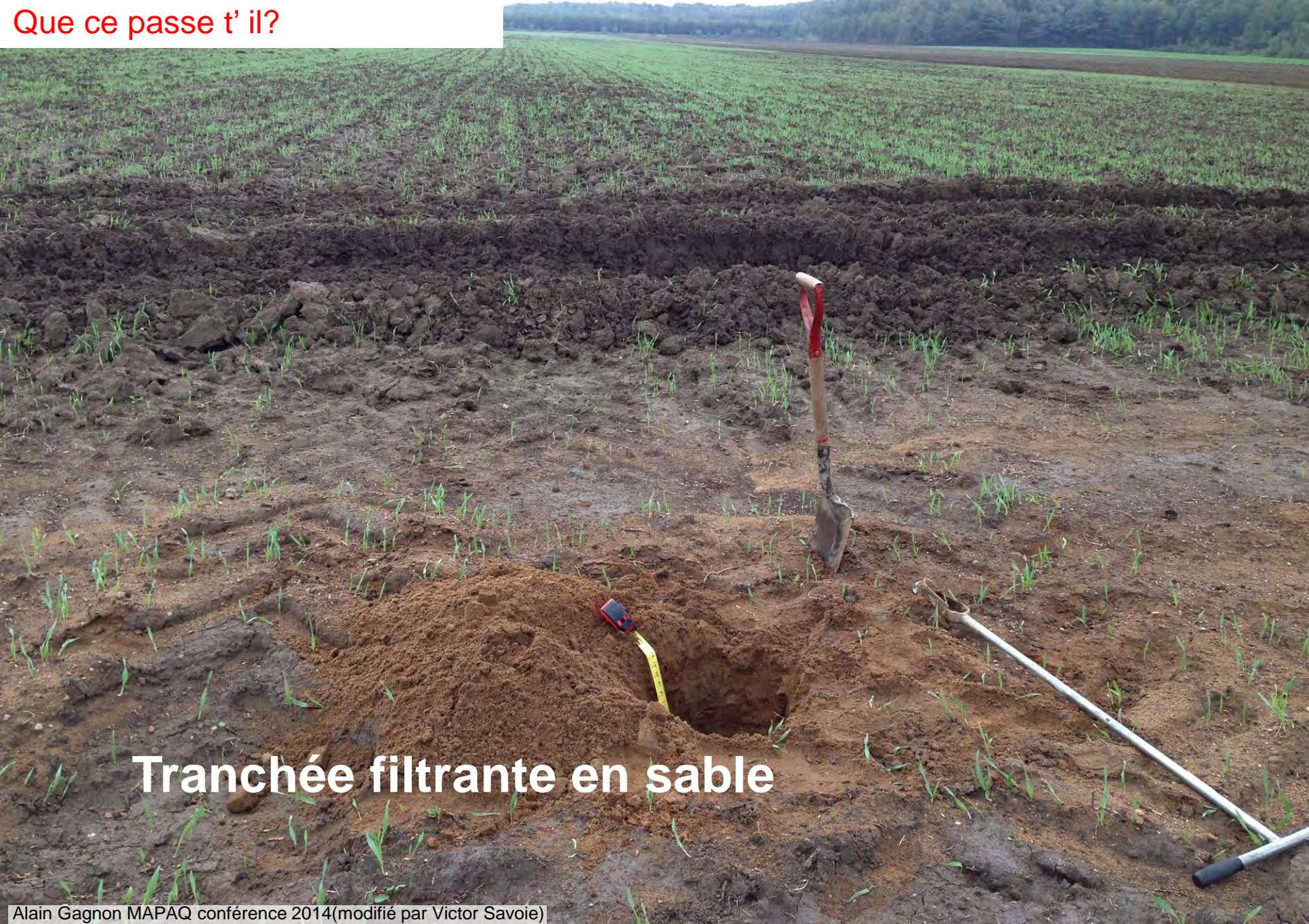
Sous solage dans le sens des drains et sous-soleuse levées avant une tranchée filtrante





Tranchée filtrante en sable

Zone humide = problème
Que ce passe t' il?



Tranchée filtrante en sable

Expertise:

**Trou vis-à-vis le sillon de la sous-solage
en haut de la tranchée filtrante
= Nappe perchée à 0,5 mètre**



Expertise:

Nappe phréatique à plus de 1 mètre





Problème : Dents de la sous-soleuse levées avant la tranchée filtrante dans un sol peu perméable non compacté = zone humide = ornières

Voir vidéo

Tranchée filtrante en sable



video1soussolagesept. 2013 043_x264.avi



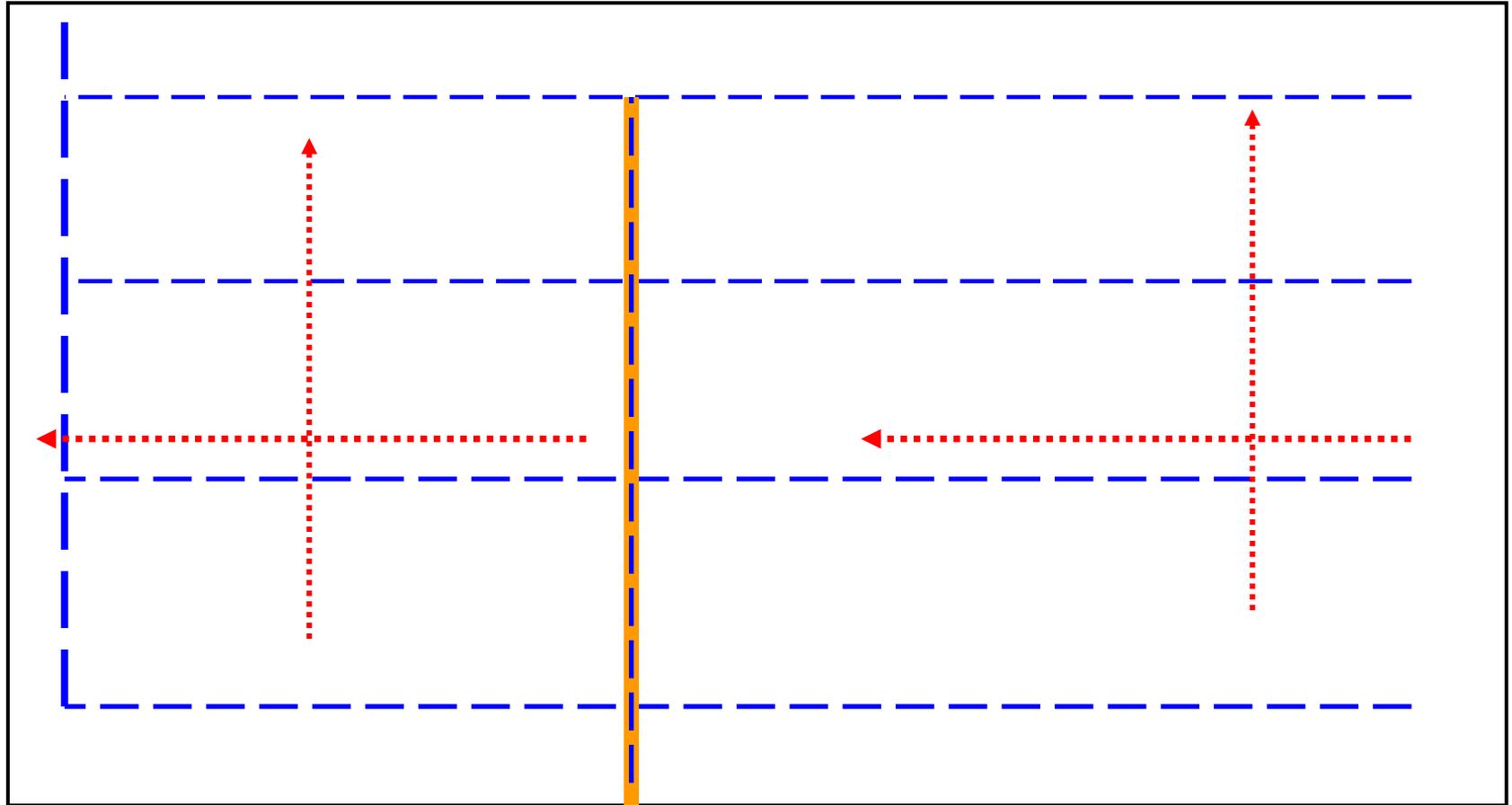
video2soussolageseptembre 2013 046_x264.avi

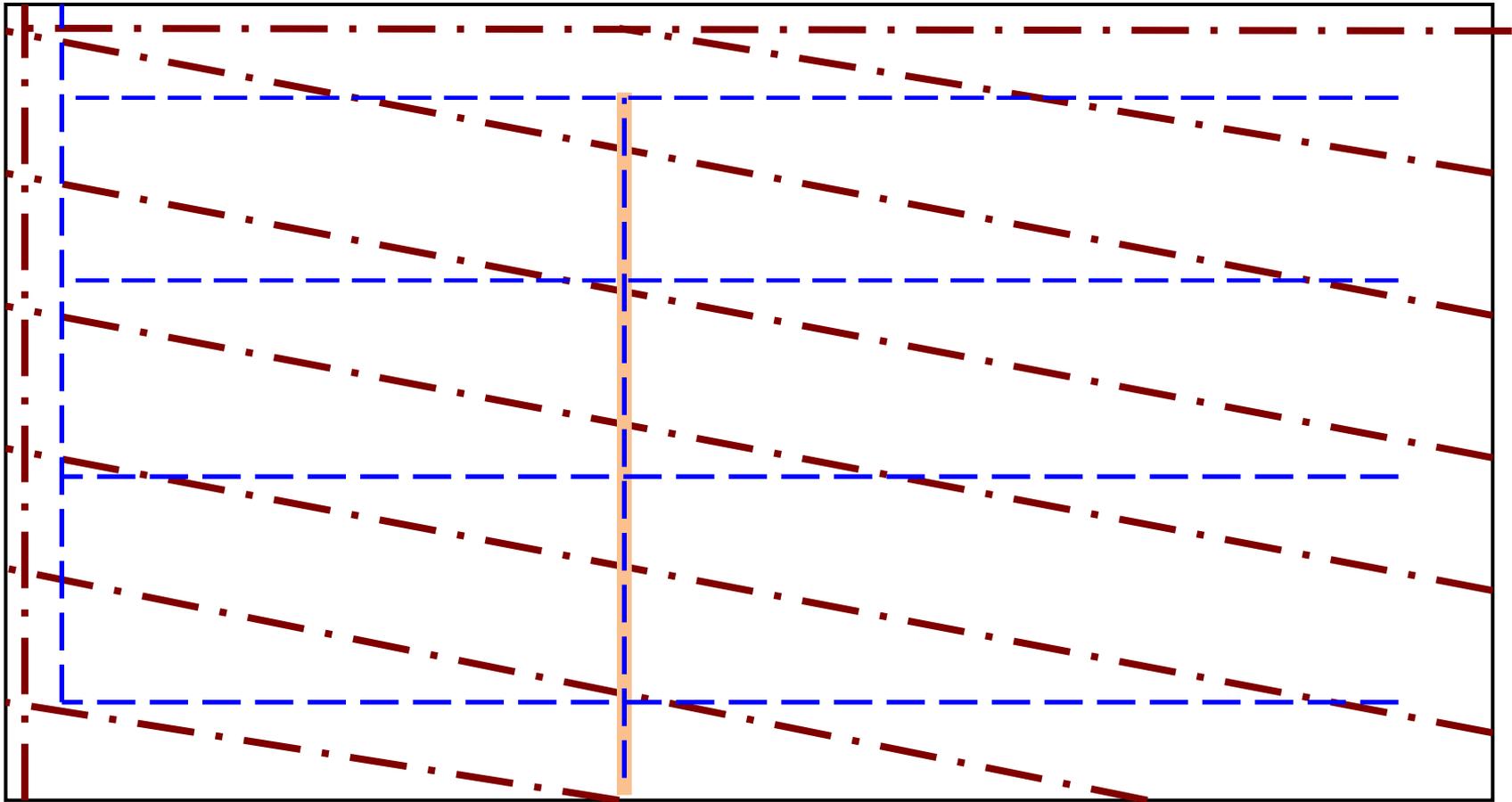
En sol peu perméable:

- Planifier le sous-solage selon les pentes du terrain, les lignes drains et des tranchées filtrantes
- Conduire l' eau vers le réseau
- Pourquoi ? Le sous-solage crée du drainage



Photo : Victor Savoie ing. MAPAQ







**Un sol en santé,
donne des plantes en santé,
des cours d'eau en meilleur santé
et
la santé financière !**



***Merci de votre
attention.***

**Conférence de
Victor Savoie,
ingénieur agricole**

**Agriculture, Pêcheries
et Alimentation**

Québec 