

# LE TERRITOIRE AGRICOLE ET LA GESTION DES INONDATIONS

POTENTIEL ET COÛTS DE STOCKAGE DE L'EAU EN TERRE CULTIVÉE

**Présenté par:**  
**François Durand**  
**Ingénieur et agronome**

# Dans cette présentation

1. Ma réflexion
2. Gestion actuelle de l'eau en milieu agricole
3. Gestion potentielle de l'eau en milieu agricole
4. Le gestionnaire intelligent évite l'effort inutile
5. Conclusion

# Ma réflexion: Gabe Brown, Dakota du Nord

13.6" IN 22 HOURS



Par la région des  
sols: a passé  
d'une infiltration  
de 12mm/h à  
50 mm en 25  
secondes

# Même sol, 2 régions différentes

---

➤ Infiltration: < 0,05 m/jour



➤ Infiltration: > 1,00 m/jour



Source: Présentation de Odette Ménard, agr, ing.

Loam argileux Kamouraska

Colloque Santé des sols 6 janvier 2016



Je m'interrogeais sur la grande variabilité des propriétés physiques des terres agricoles, en jouant avec mes équations de drainage et de physique des sols...

Si un milieu humide est une éponge, c'est quoi un champ?



?



?



# Si un milieu humide est une éponge...

Comparons la **porosité de drainage**:

« *Fraction équivalente du volume de sol occupé par l'eau de gravité* », Guide de référence technique en drainage souterrain et travaux accessoires, CRAAQ, 2005

Nature du sol	Valeur de Porosité	Eau stockée à l'ha dans 1 m de sol.
Tourbière, terre noire	0,42-0,7 (Letts et Al, 1999)	4200-7000 m <sup>3</sup>
Sol agricole	0,02-0,12 (CRAAQ 2005)	200-1200 m <sup>3</sup>

→ stocke de 3 à 35 fois moins d'eau... mais avec une plus grande variabilité!

# Même sol, 2 régions différentes

---

➤ Infiltration: < 0,05 m/jour



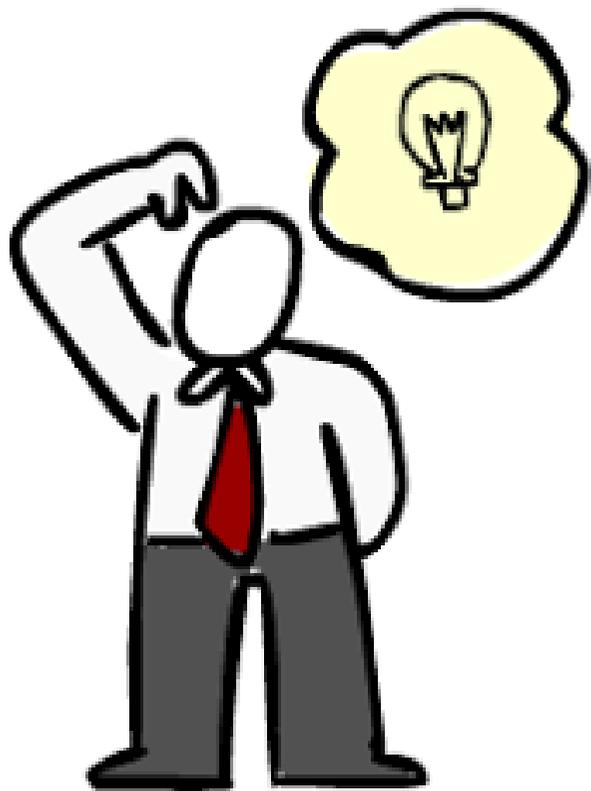
➤ Infiltration: > 1,00 m/jour



Loam argileux Kamouraska

Source: Présentation de Odette Ménard, agr,  
ing.



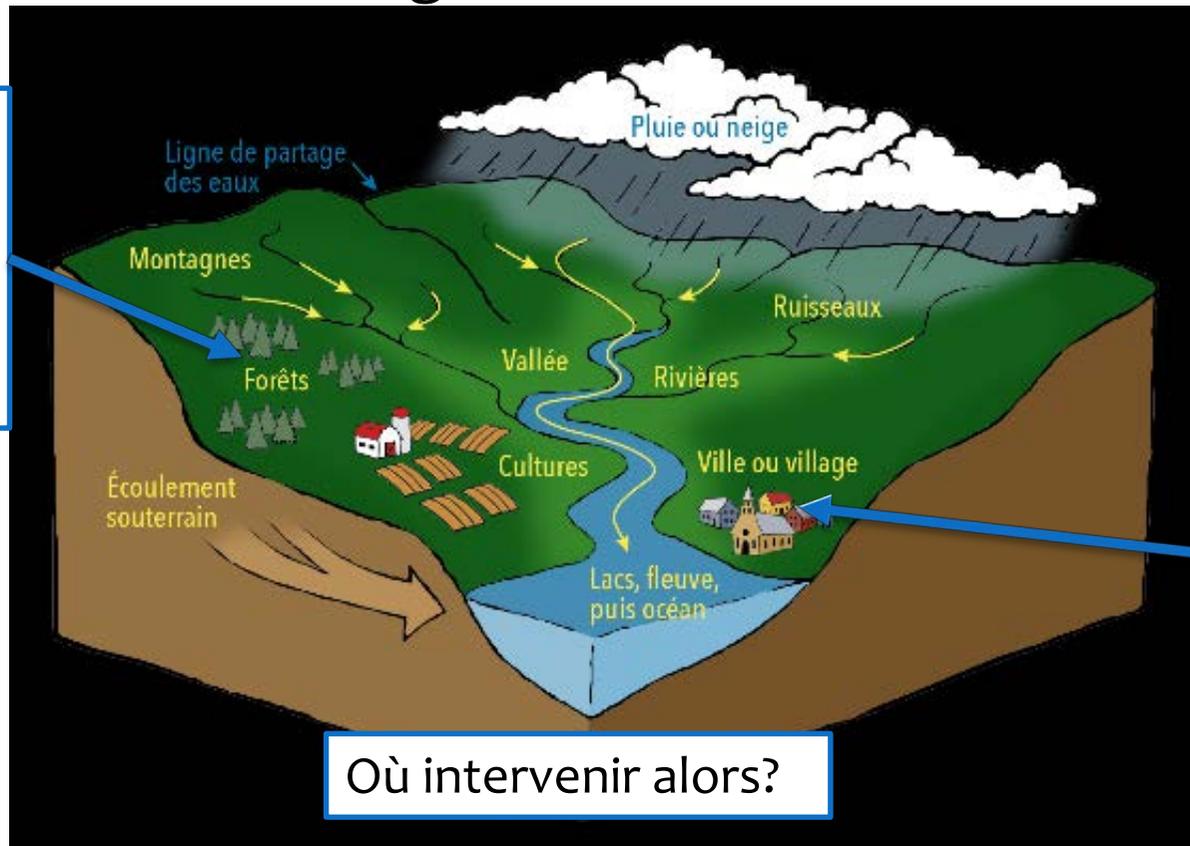


→ Une bonne régie (santé) des sols peut-elle contribuer à stocker l'eau dans les champs... et réduire les crues et inondations?

# Suite du processus de réflexion...

- Après la forêt et avant les villes...
- Facilité légale et économique d'intervenir en gestion de l'eau en terre agricole...

Forêt:  
Options de  
gestion:  
bûcher ou ne  
pas bûcher?



Ville ou Village:  
Cadre bâti  
Légal+chicane+  
... = \$\$\$\$\$\$\$\$

Où intervenir alors?

# Gestion de l'eau en milieu agricole ACTUELLEMENT

« Au Québec, pour cultiver, il faut, dans l'ordre:

1. 1. Drainer 2. Chauler 3. Fertiliser »

\* En drainage, il faut, dans l'ordre:

1. Aménager des réseaux de fossés
2. Se débarrasser de l'eau de surface
3. Drainer souterrainement au besoin

# 1- Aménager des Fossés

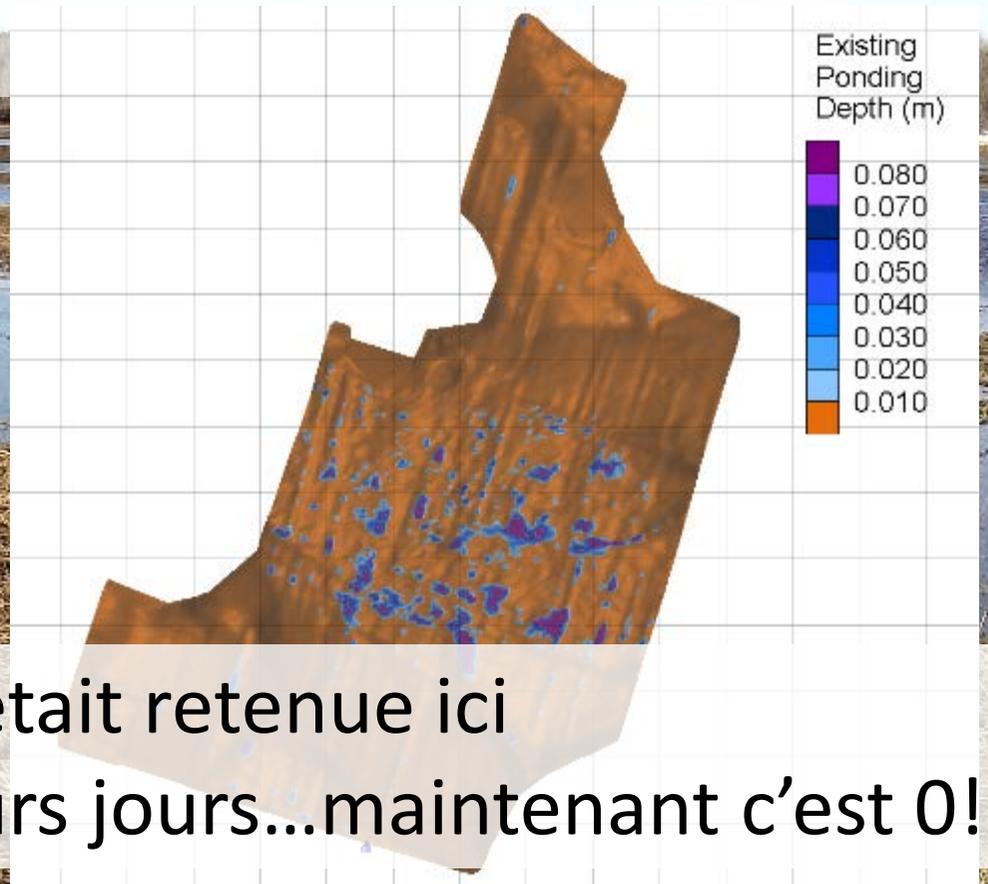
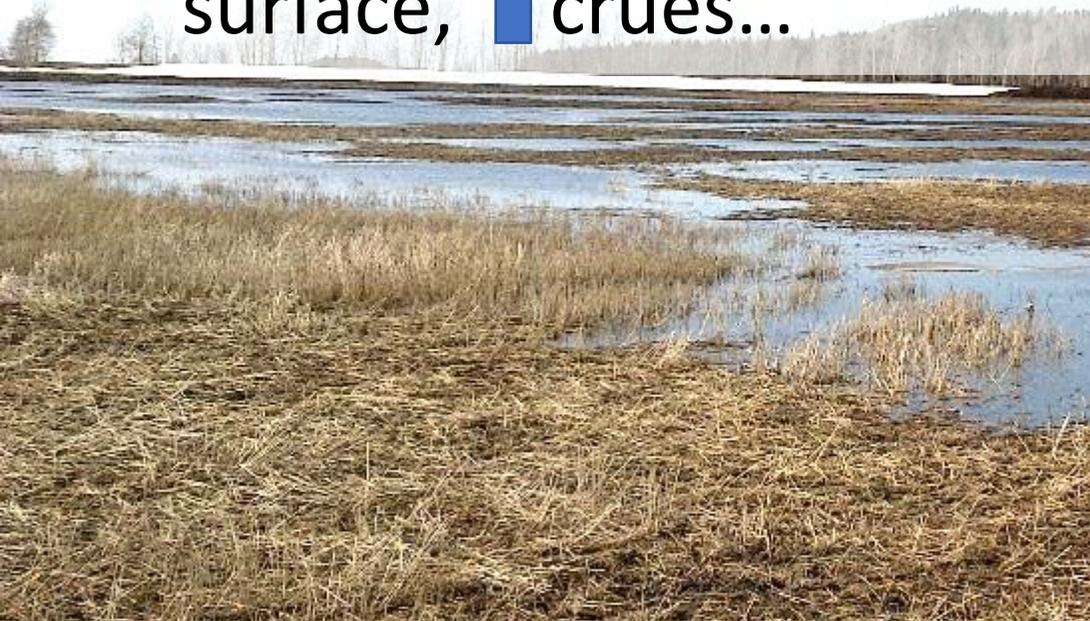
→ ↓ temps de concentration  
→ ↑ crues...



Sédiments...

## 2- Nivelier les champs

→ ↑ ruissellement, ↓ stockage/laminage en surface, ↑ crues...



Dans ce cas, 3500 m<sup>3</sup> d'eau était retenue ici  
La rétention était sur plusieurs jours...maintenant c'est 0!

### 3- Drainer souterrainement...

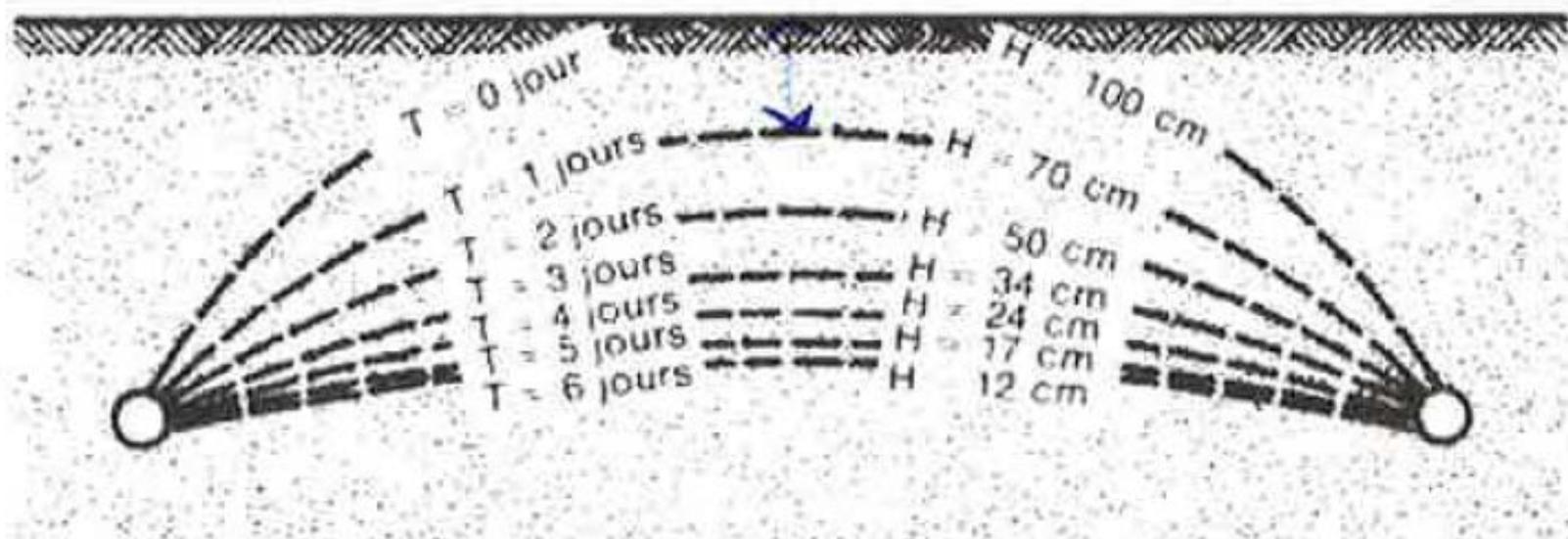
Est-ce que ça augmente ou réduit les crues ?

Réponse: **Personne ne s'entend**.... MAIS:

- Peut réduire le ruissellement, parfois de façon drastique
- Permet\* des méthodes culturales moins agressives\*\*
- Est dimensionné avec un objectif précis en tête...

Le drainage souterrain est dimensionné pour:

Rabattre la nappe phréatique  
d'une profondeur donnée en une durée donnée.



Mode actuelle: redrainier pour que ça « aille plus vite »

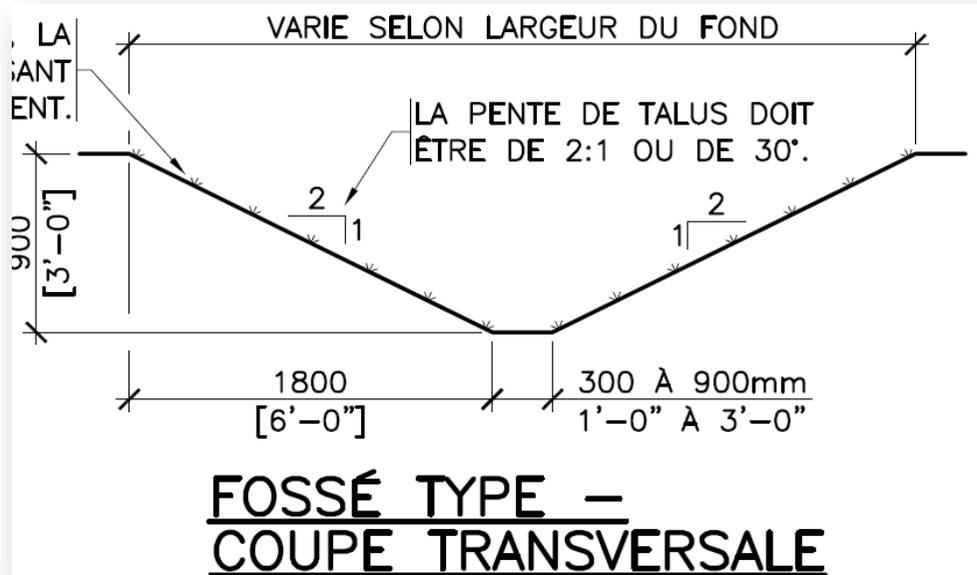
# Potentiel et coûts du stockage de l'eau dans les terres agricoles

# FOSSÉS

Aménagement de fossés-avaloir :  
stockage de volume d'eau et déposition des  
sédiments



# Exemple de chiffres pour des fossés-avaloirs



Volume de stockage en fossé:  
Pour une rétention de 750 mm à l'avaloir:

Pente de 1% : 50 m<sup>3</sup>

Pente de 0,5% : 100 m<sup>3</sup>

Pente de 0,2% : 250 m<sup>3</sup>

Coût?

- Quincaillerie: Avaloir 50\$, tuyau rigide 50\$
- Pelle mécanique: 1h @ 125\$/h
- Enrochement 50\$
- **Total 275\$ (fait en série)– 450\$ pour ouvrage unique**

**Coût:**  
**2-3\$/m<sup>3</sup>**

# Gestion de l'eau de surface?

Combien de temps l'eau peut-elle rester en surface dans un champ sans causer de dommages?

**12 à 24 heures**

- Une flaque circulaire de 1 pied de profond dans un champ avec une pente de 0,5% stocke 1100 m<sup>3</sup> d'eau
- Exemple appliqué:  
rétention temporaire de 4 heures dans les champs en amont d'une municipalité...

**Coût... 1-5\$/m<sup>3</sup>**

# Drainage souterrain

Le drainage souterrain est dimensionné pour:  
Rabattre la nappe phréatique  
d'une profondeur donnée sur une durée donnée.



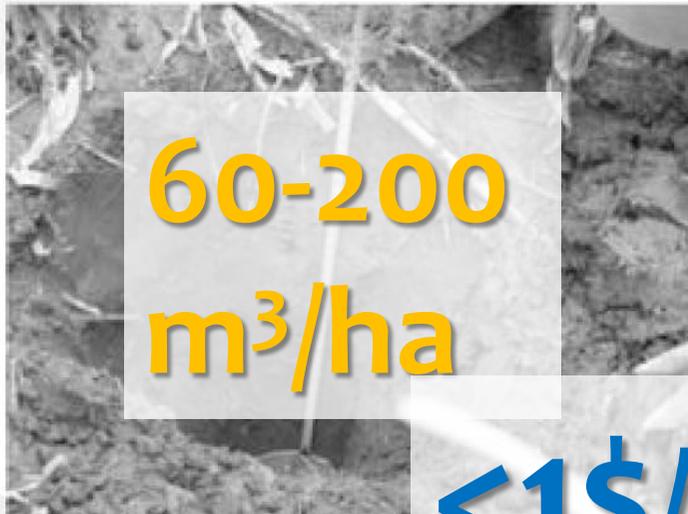
Ou, par la porosité: diffuser un volume d'eau donné sur un temps donné... c'est du stockage contrôlé!

# Drainage souterrain

Comment augmenter l'eau stockée dans le sol?

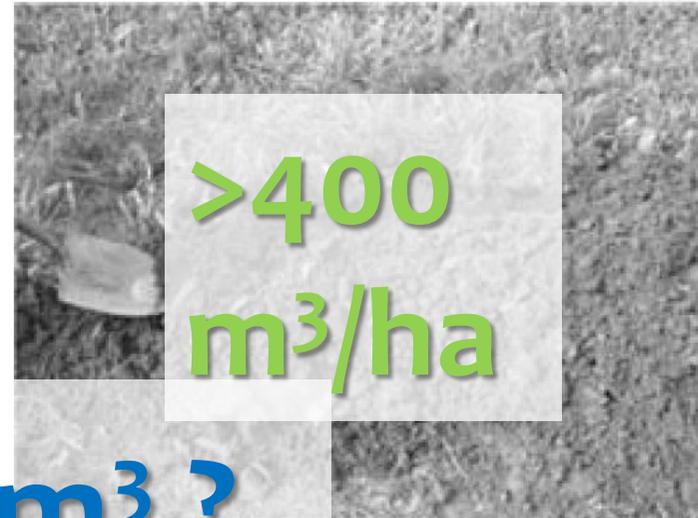
En donnant accès à une bonne profondeur de sol structuré et plein de pores...

➤ Infiltration: < 0,05 m/jour



60-200  
m<sup>3</sup>/ha

➤ Infiltration: > 1,00 m/jour



>400  
m<sup>3</sup>/ha

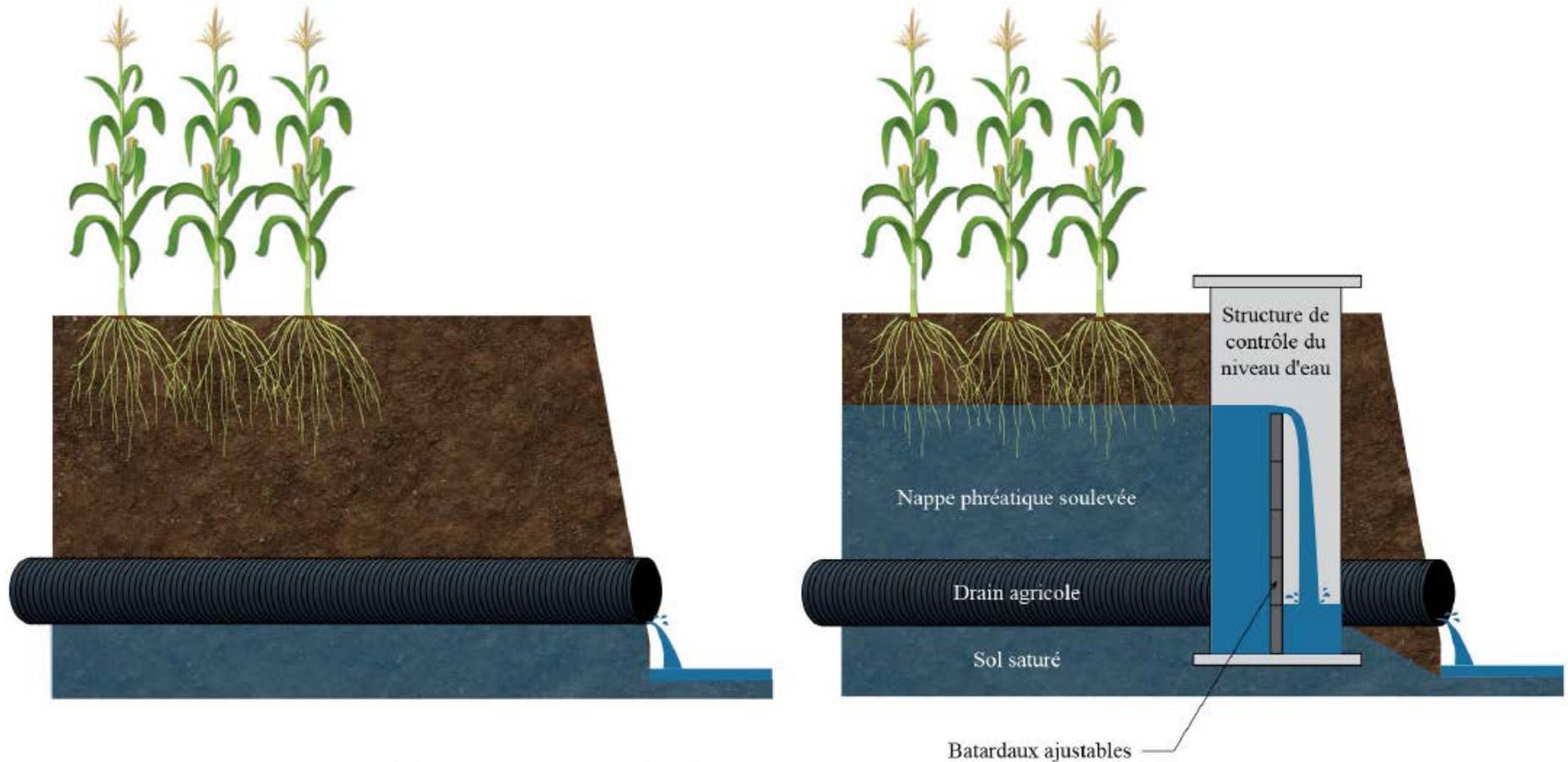
<1\$/m<sup>3</sup> ?

Loam argileux Kamouraska

Colloque Santé des sols 6 janvier 2016



# Drainage contrôlé

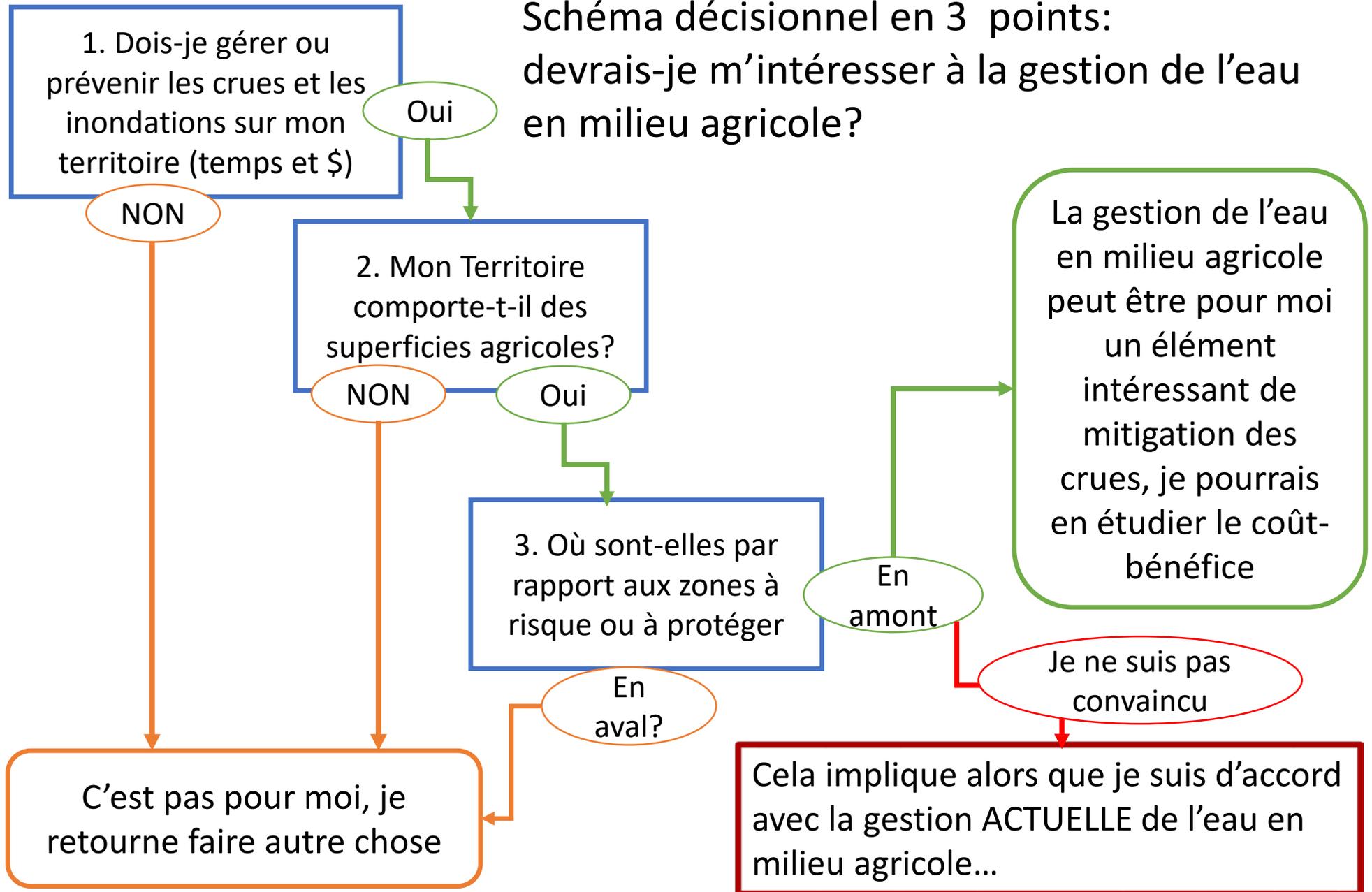


Source: BlueLeaf ([www.blueleaf.ca](http://www.blueleaf.ca))

# Le gestionnaire de cours d'eau intelligent évite l'effort inutile

Est-ce que la gestion des débits de crue par le biais des terres agricoles est pour vous?

# Schéma décisionnel en 3 points: devrais-je m'intéresser à la gestion de l'eau en milieu agricole?



# Un Exemple?

## Projet de réaménagement de la rivière Lorette



Investissements de 39M\$ investis dans le cadre bâti (lit de la rivière, capacité des ponts, résidents, etc...)

6,64 M\$ en rétention en amont dans le Bassin Versant  
200 000 mètres cubes d'eau stockés dans 2 barrages

# INFO-SOLS (gratuit)

Les plus visités | Débuter avec Firefox | Se connecter | Smarts...

info-sols.ca  
Capitale-Nationale

Couches

- Couches personnelles
- Plans de drainage
- Routes
- Limites
- Cadastre
- Hydrographie
  - Hydrographie (ligne)
  - Hydrographie (polygone)
  - Carte hydrographique
  - Bassins versants (>15 km²)
  - Zones de gestion intégrée de l'eau par Bassins Versants
- Sols
  - Zone agricole
  - Élévation
  - Forêt
  - Cultures

COUCHES PERSONNELLES  
(FRANCOIS.DURAND@GCAQ.CA)

Superficie ✕  
13.16 km<sup>2</sup>  
1 315.79 ha

Information ✕  
Bassin versant: (polygone)  
Niveau 2: LORETTE (70 km<sup>2</sup>)  
Niveau 1: SAINT-CHARLES (544 km<sup>2</sup>)

Google

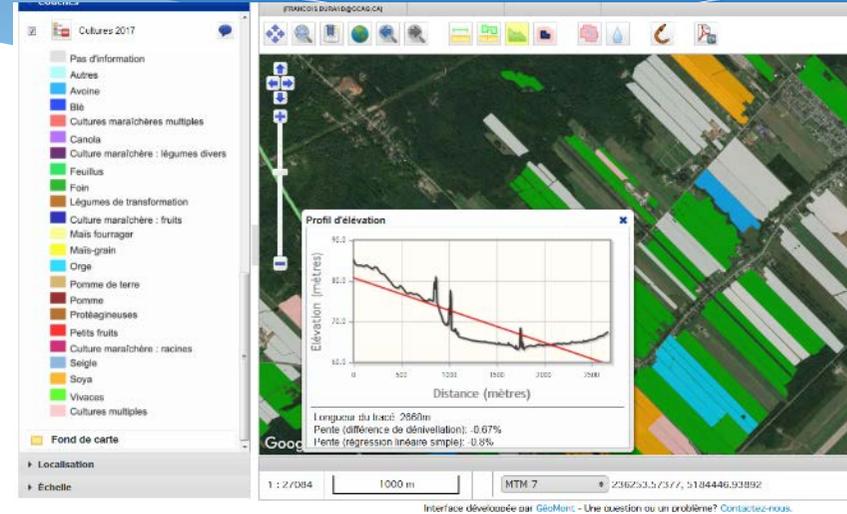
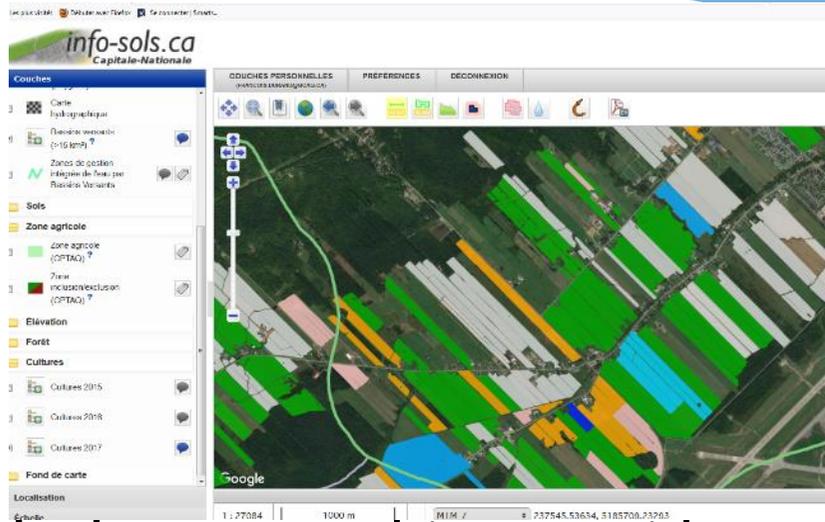
Localisation

Échelle 1 : 108336 2 km

Conditions d'utilisation

Environ 1200 hectares cultivables

# POTENTIEL DE STOCKAGE: Fossés



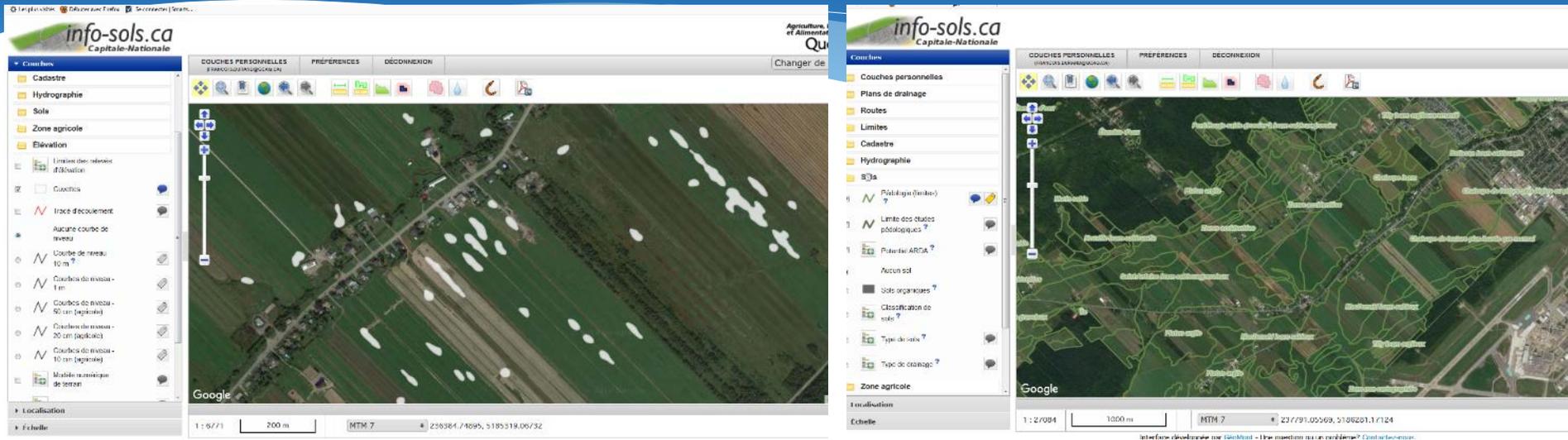
Calcul Cartographique rapide: environ 700 m de fossé par champ de 6.1 ha, soit un total de 140 000 m linéaire de fossé  
Zones à 2% pente, zones à 0,5% pente, zones à 0,2% pente.

Si on pense qu'on peut utiliser 10% des fossés pour le stockage de l'eau...

14 000 m linéaire de stockage → 70 avaloirs (25 000\$)

Pour stocker 12 000 m<sup>3</sup>

# Potentiel de retenue de En Surface...



Hypothèse: On réussit à convaincre 10 producteurs d'installer un avaloir en milieu de parcours lors d'opérations de nivellement...

15 000 m<sup>3</sup> d'eau

Les producteurs font le nivellement de toute façon: exemple ici la ville offre de faire les plans si il y a stockage d'eau en surface plus paie les avaloirs... coût: 15 000\$ (plans de nivellement à 1000 \$ pièce plus 500\$ par avaloir)

# Potentiel de retenue dans les sols

Rapidement, le BV est constitué de loams sableux à 60% et d'argiles 40%

J'évalue la porosité de drainage des sols en santé moyenne à 3%

→ 300 m<sup>3</sup> d'eau/ha dans le premier mètre de sol

→ 360 000 m<sup>3</sup> potentiel dans le sol agricole actuel du BV de la Lorette  
(Si il y a compaction, on passe au tiers du potentiel de retenue d'eau...)

1. Évaluer auparavant par des visite terrains
2. De là, chiffrer le potentiel de gain...

Exemple pour augmenter de 100 000 m<sup>3</sup> le stockage d'eau, on doit

- Décompacter 500 ha s'il y lieu
- OU améliorer la santé (perméabilité et porosité) de 500 ha
- Augmenter le taux de matière organique aussi contribue...

Coût?: Sensibilisation, information, encouragement, démonstrations...

## Exemple de la Lorette: conclusion

TYPE DE STOCKAGE	POTENTIEL en m <sup>3</sup>	COÛTS \$
FOSSÉS	12 000	25 000\$
SURFACE	15 000	15 000\$
SOLS	Jusqu'à 300 000	100 000\$ ? Par an?
<u>TOTAL</u>	<u>127 000 à</u> <u>327 000</u>	<u>150 000\$</u>

J'en conclus: on peut arriver à une rétention comparable aux bassins construits avec des méthodes de Génie Civil... pour une fraction des coûts.

# CONCLUSION

1. L'effet de laminage de crue d'un champ peut varier énormément selon la santé des sols
2. C'est peu onéreux de s'occuper de la santé des sols, et bénéfique pour les producteurs
3. S'intéresser à la gestion de l'eau dans un bassin versant par le biais de la santé des sols pourrait être une solution gagnante pour tout le monde

# Merci de votre attention

Pensez-vous que c'est réaliste?

Pour vous?

Pour les agriculteurs?