

# Importance des relevés de terrain pour supporter la cartographie et la conservation des sols organiques

Raphaël Deragon, Charles Frenette-Vallières, Saba Daeichin, Vincent Grégoire, Guillaume Cloutier, Jean Caron

Présenté dans le cadre des Journées horticoles & grandes cultures – Terre noire  
5 décembre 2023, Saint-Rémi

# Plan de la présentation

**But :** Vous sensibiliser à la nécessité de prendre des mesures au champ

## 1. Introduction :

Pourquoi penser à conserver ses sols ?

## 2. L'intervention localisée :

Réduction des efforts avec l'automatisation de la prise de données

Tirer un avantage économique d'une structure spatiale ou temporelle dans les données

## 3. Exemples concrets de caractérisation des sols avec une structure spatio-temporelle :

Érosion éolienne

Élévation du sol (pertes et gains)

Profondeur de sol organique cultivable

Propriétés physiques

Propriétés chimiques

## 4. Conclusions

Important:

- Bien que je sois agronome, ceci ne représente pas une recommandation agronomique officielle. Les conseils présentés doivent être analysés et mis en pratique au cas par cas.
- Je ne suis pas ici pour vendre un service (aucun conflit d'intérêt).



# 1. Introduction

## Pourquoi penser à conserver ses sols ?

### Sol en constante évolution

- 500 ans = 30 cm accumulés, mais 10 ans en sol drainé pour perdre cette hauteur de sol
- Modification des propriétés du sol
- Minéralisation, érosion, compaction

### Impacts environnementaux

- Approche européenne vs canadienne

### Importance économique

- Couvrent 4% des terres au Sud du Québec, mais = 35% de la production de légumes pour 50% des \$
- Supportent de nombreux emplois
- Souveraineté alimentaire



## Pourquoi penser à conserver ses sols ?



- En 5 ans, près de 11 M \$ investis dont 2,5 M \$ (23 %) destinés aux analyses de laboratoire/relevés terrain (caractérisation physique et chimique, cartographie)



- Impératif d'avoir cette information pour assurer un suivi pour la conservation des sols (est-ce que les méthodes employées fonctionnent ?).



- Ontario et Québec : Grandes superficies cultivées, peu ou pas de cartes de profondeur de sol ou de propriétés pertinentes (structure spatiale)



- Efforts et coûts importants si le suivi est régulier ou à grande échelle (structure temporelle)



## 2. L' intervention localisée

# L'intervention localisée

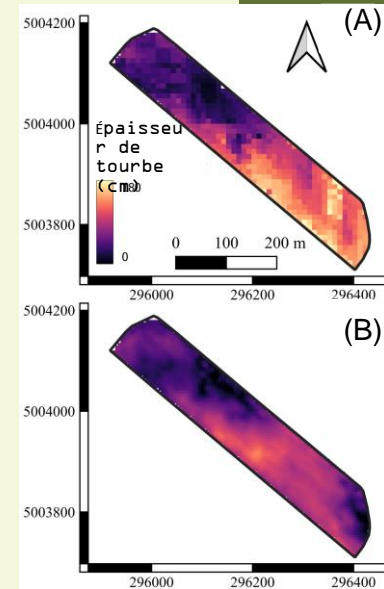
## Réduction des efforts avec l'automatisation de la prise de données

Comment automatiser la prise de données :

- Capteurs de proximité
- Sondes automatisées
- Station météo
- Utiliser des données environnementales gratuites et ouvertes

Avantages des capteurs de proximité :

- S'affranchir de certaines analyses de laboratoire
- Réduction du coût de main-d'oeuvre et de temps  
ex. : 3h00, deux personnes 70 points, ou 1h00  
une personne pour 3500 points (7 ha)
- Supporte la cartographie numérique : Permet aussi de générer des cartes d'incertitude



# L'intervention localisée

## Permittivité Géoradar



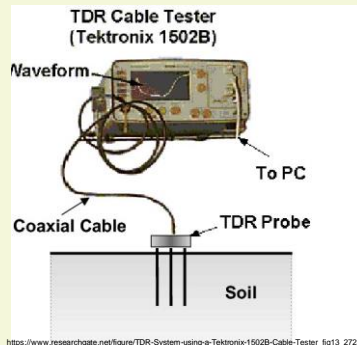
## Induction électromagnétique DUALEM et EM



## Rayonnement gamma MS-700



## Time-domain reflectometry (TDR)



## Résistivité Veris



## Résistance à l'enfoncement Pénétromètre

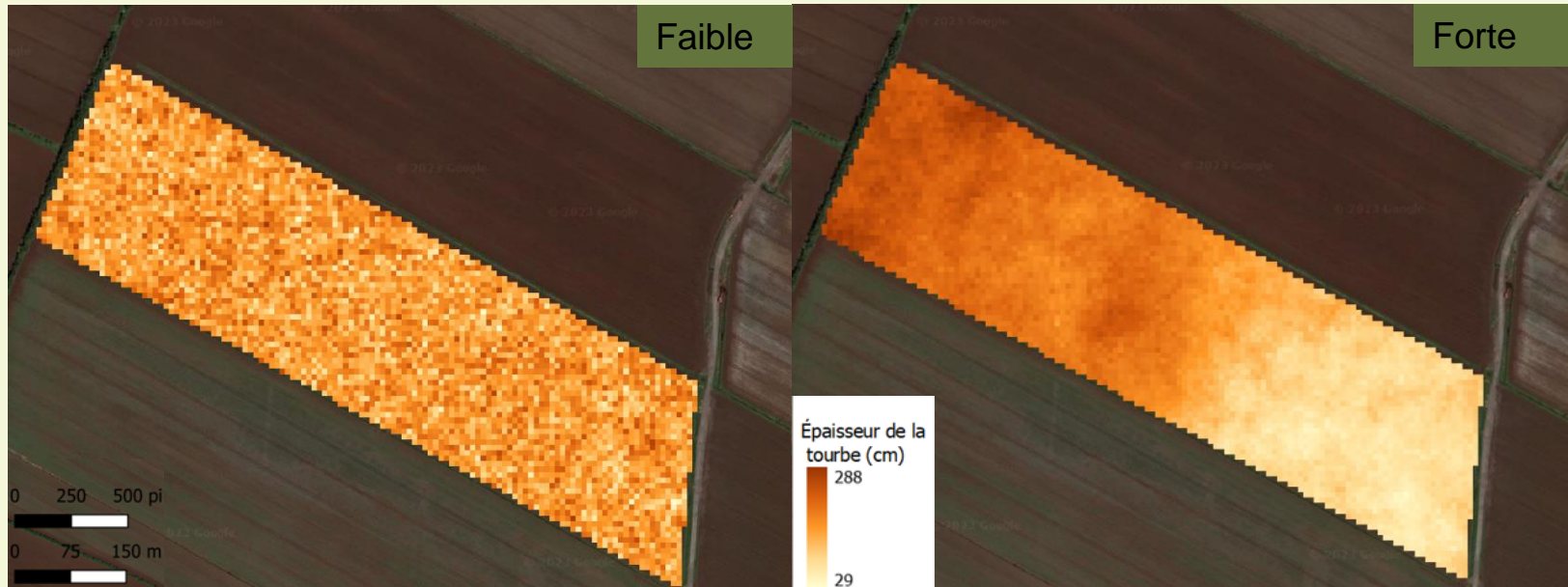




# L'intervention localisée

Plusieurs phénomènes possèdent des structures **spatiale** et **temporelle**

## 1. Structure **spatiale** :

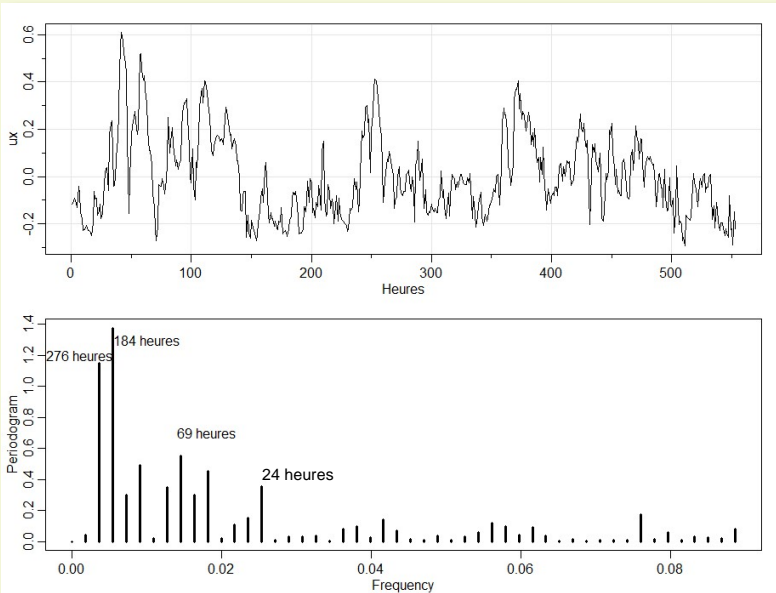


Gains : Patron d'échantillonnage, résolution de la carte finale, etc.

# L'intervention localisée

Plusieurs phénomènes possèdent des structures spatiale et temporelle

## 2. Structure temporelle :



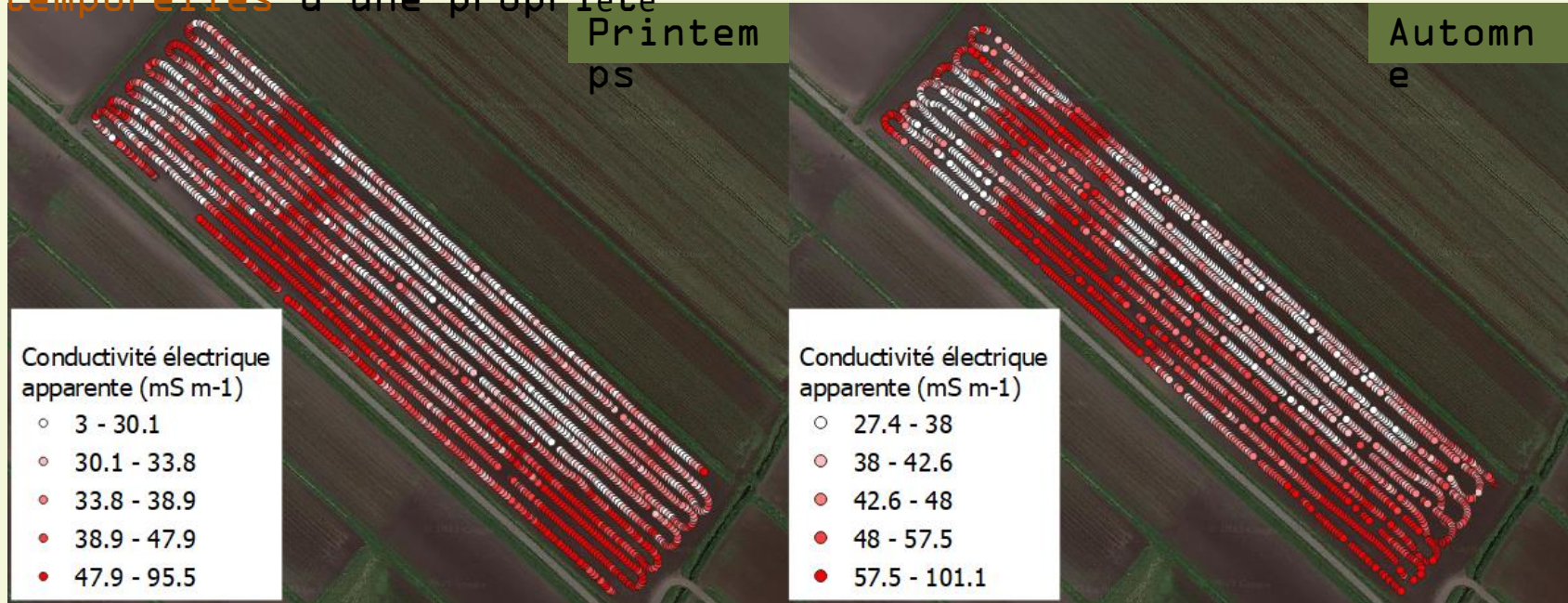
Données brutes du flux d'air en fonction du temps : Difficile à interpréter

En analysant les données, on révèle la présence de cycles qui se superposent (1 jours, 3 jours, 10 jours)

Gains : À quelle fréquence faire un suivi, à quel moment intervenir, etc.

# L'intervention localisée

Parfois, il est pertinent d'étudier les variations spatio-temporelles d'une propriété



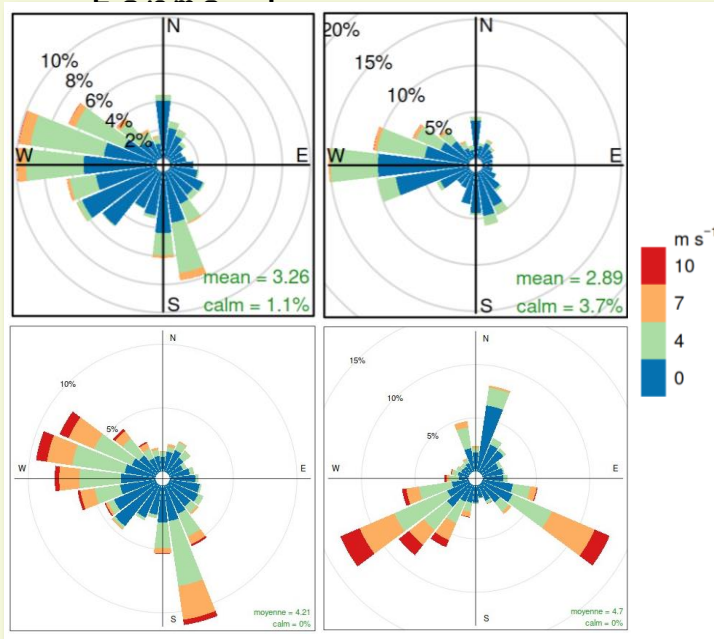
Gains : Formation de zones de gestion, intervention localisée, suivi temporel, etc.

# L'intervention localisée

Parfois, il est pertinent d'étudier les variations **spatio-temporelles** d'une propriété

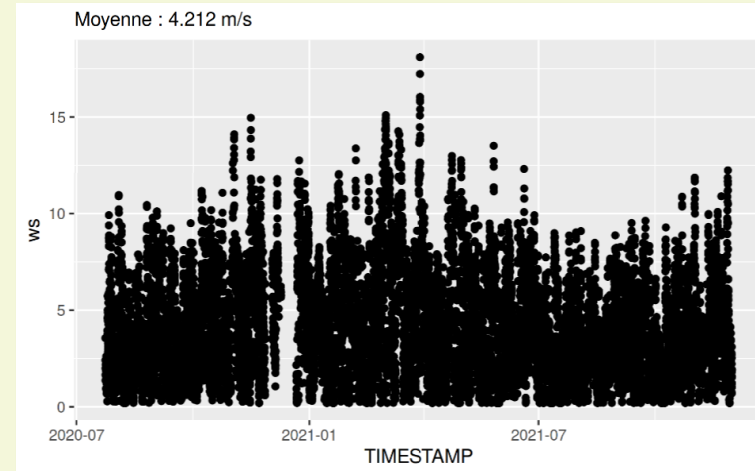
Ferme 1

Saison 1



Saison 2

Rose des vents de deux fermes à deux moments de l'année



Données brutes de la vitesse du vent de l'une de ces roses

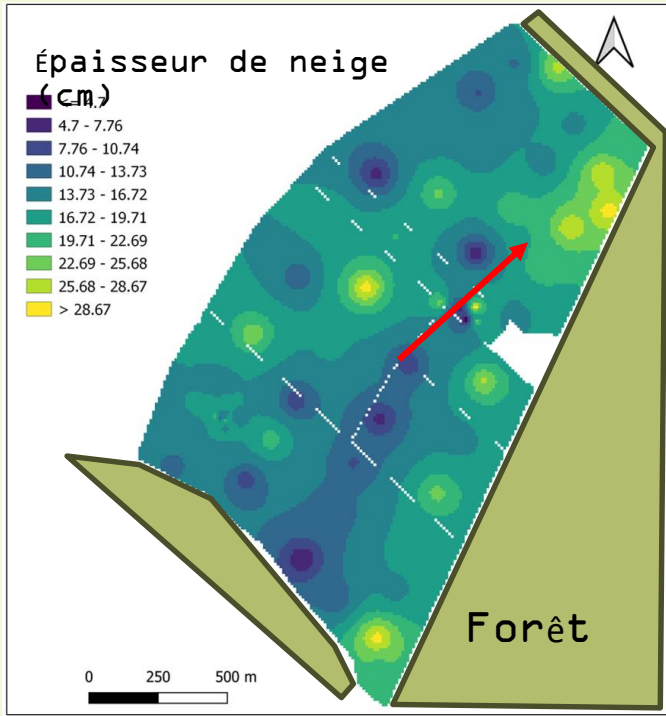
The image is a collage of fresh green vegetables. In the foreground, a wicker basket is filled with several artichokes. To the right, a zucchini is visible. The background is filled with various green leafy vegetables. A large, semi-transparent green rectangle is overlaid in the center, containing the text '3. Exemples de caractérisation des sols' in white. The overall color palette is dominated by various shades of green, from light lime to dark forest green.

### **3. Exemples de caractérisation des sols**

# Caractérisation des sols : du relevé terrain à la carte

## 1-Érosion éolienne

Carte de la variation de

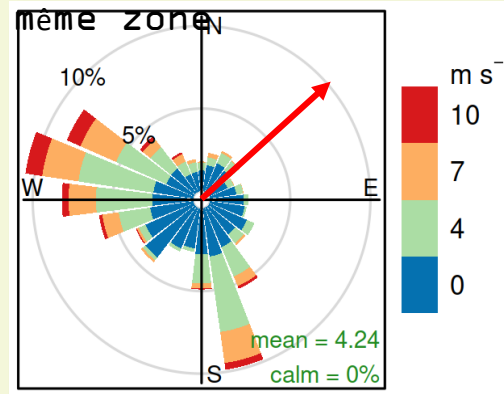


Basée sur 63 points mesurés à l'hiver 2022.

A permis d'évaluer :

- les patrons de déposition vs les patrons de vent
- l'effet des brise-vent et des forêts à proximité

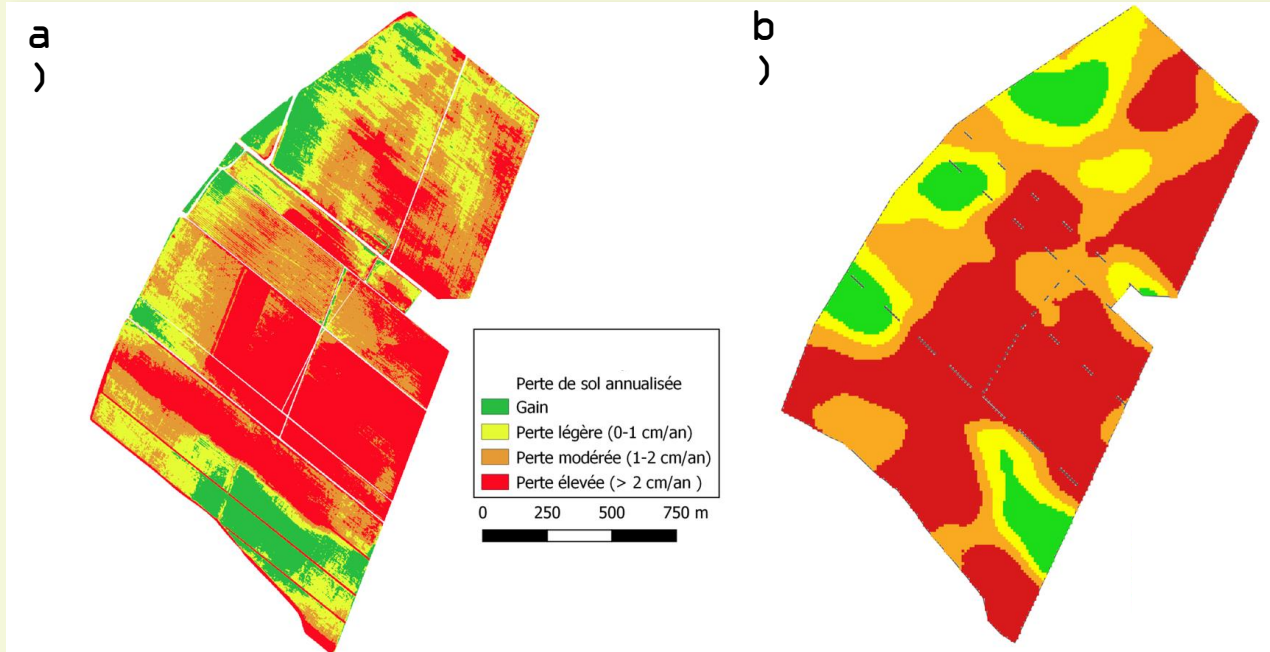
Rose des vents de la



Cohérence entre les deux figures

# Caractérisation des sols : du relevé terrain à la carte

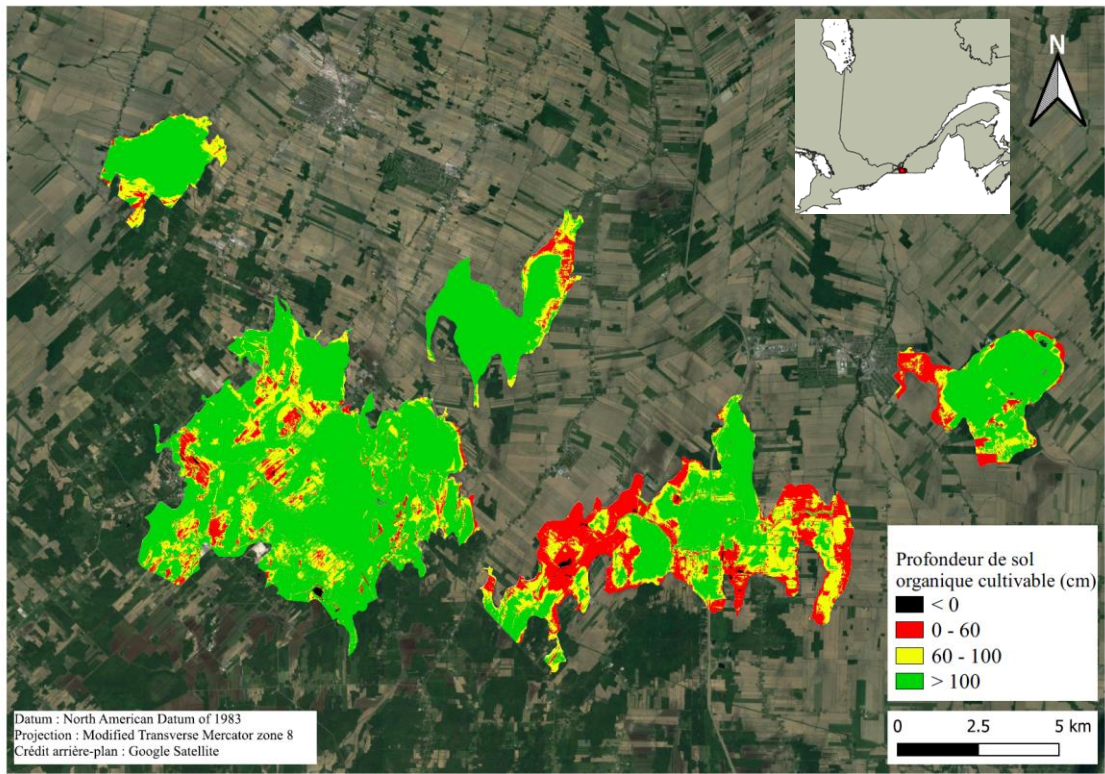
## 2-Cartes d'élévation du sol (relevés aéroportés LiDAR)



Variation annuelle moyenne de la hauteur de sol calculée de deux façons : Différence de deux a) relevés LiDAR aéroportés (2011-2020, Ghislain Poisson) et b) relevés manuels (2012 et 2021) (186 points)

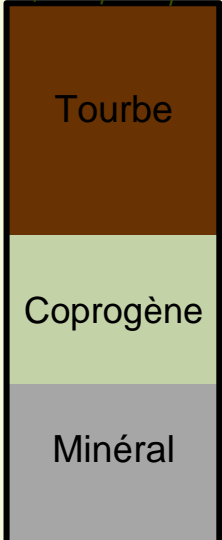
# Caractérisation des sols : du relevé terrain à la carte

## 3-Cartes de profondeur cultivable du sol



### Profondeur et dégradation :

- 120 profils de sol
- Analyses en laboratoire
- Formation de zones de gestion incluant la présence de sol coprogène



Carte régionale de zones de gestion des sols organiques basées sur deux seuils de profondeur de sol cultivable : 60 et 100 cm.



# Caractérisation des sols : du relevé terrain à la carte

## 4-Cartes des propriétés physiques

Souvent liées au drainage :

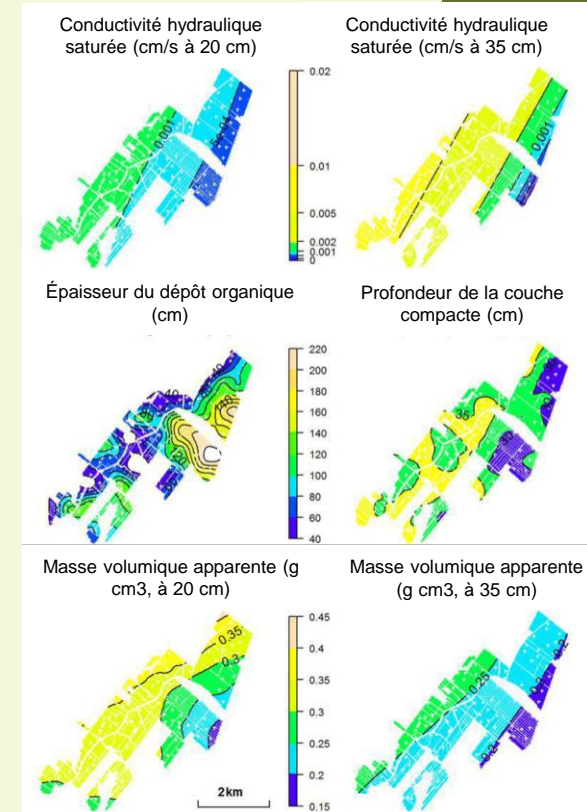
- Conductivité hydraulique saturée (Ksat)
- Profondeur et intensité de la couche compacte
- Masse volumique apparente (densité)

Permet de cibler la bonne intervention :

- Décompaction
- Repenser le nivelage (écoulement de surface)
- Ajout de drains
- Trafic localisé

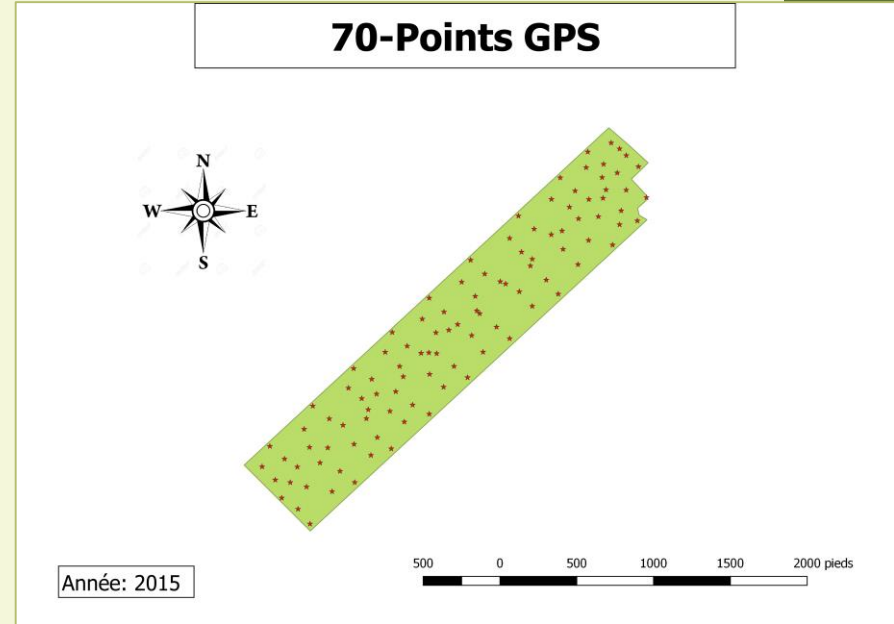
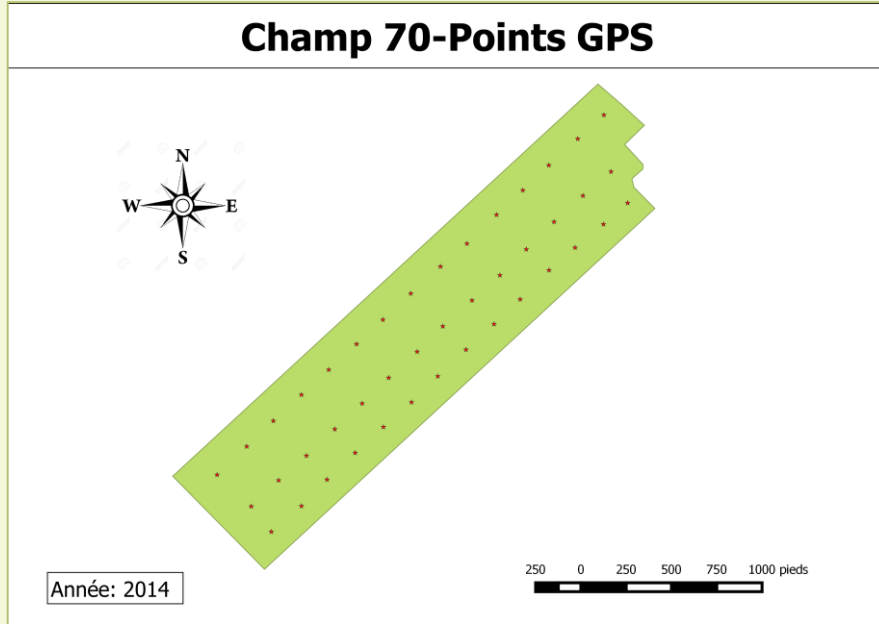
Contraintes plus importantes sur le système :

- Sécheresses et pluies intenses
- Couches compactes se reformant au fil du temps



# Caractérisation des sols : du relevé terrain à la carte

## 5-Cartes des propriétés chimiques



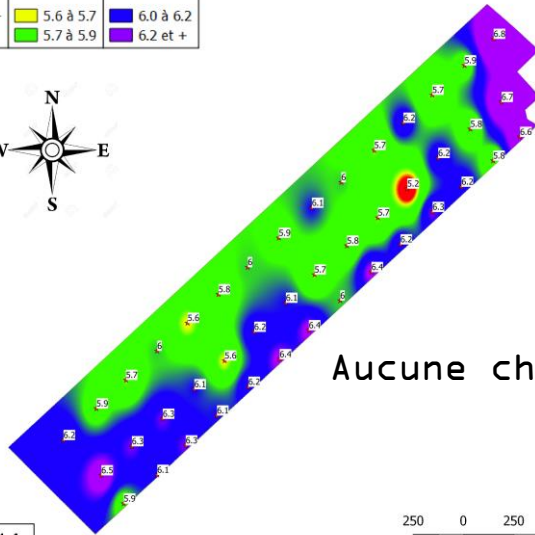
Cartographie conventionnelle à gauche (3 points/ ha) et haute densité (6-8 points/ha) à droite dans le but d'évaluer le besoin en chaux

# Caractérisation des sols : du relevé terrain à la carte

## 5-Cartes des propriétés chimiques

pH eau		
Faible	Moyen	Légende
5.5 et -	5.6 à 5.7	6.0 à 6.2
	5.7 à 5.9	6.2 et +

### Conventionnelle

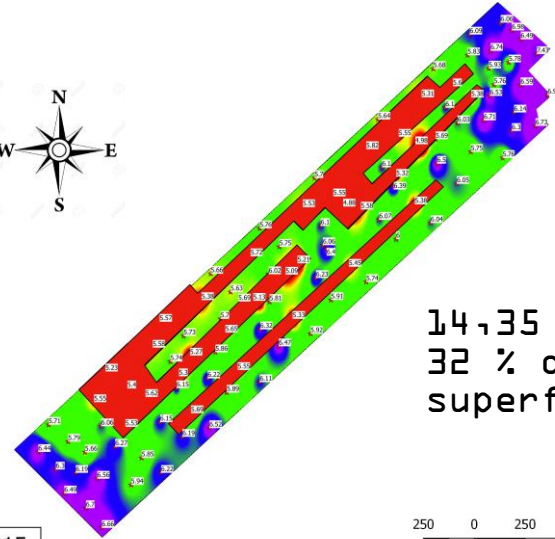


Aucune chaux nécessaire

Année: 2014

250 0 250 500 750 1000 pieds

### Application de chaux GPS



14,35 ac =  
32 % de la  
superficie

Année: 2015

250 0 250 500 750 1000 pieds

## 4. Conclusions



La caractérisation des sols est cruciale pour :

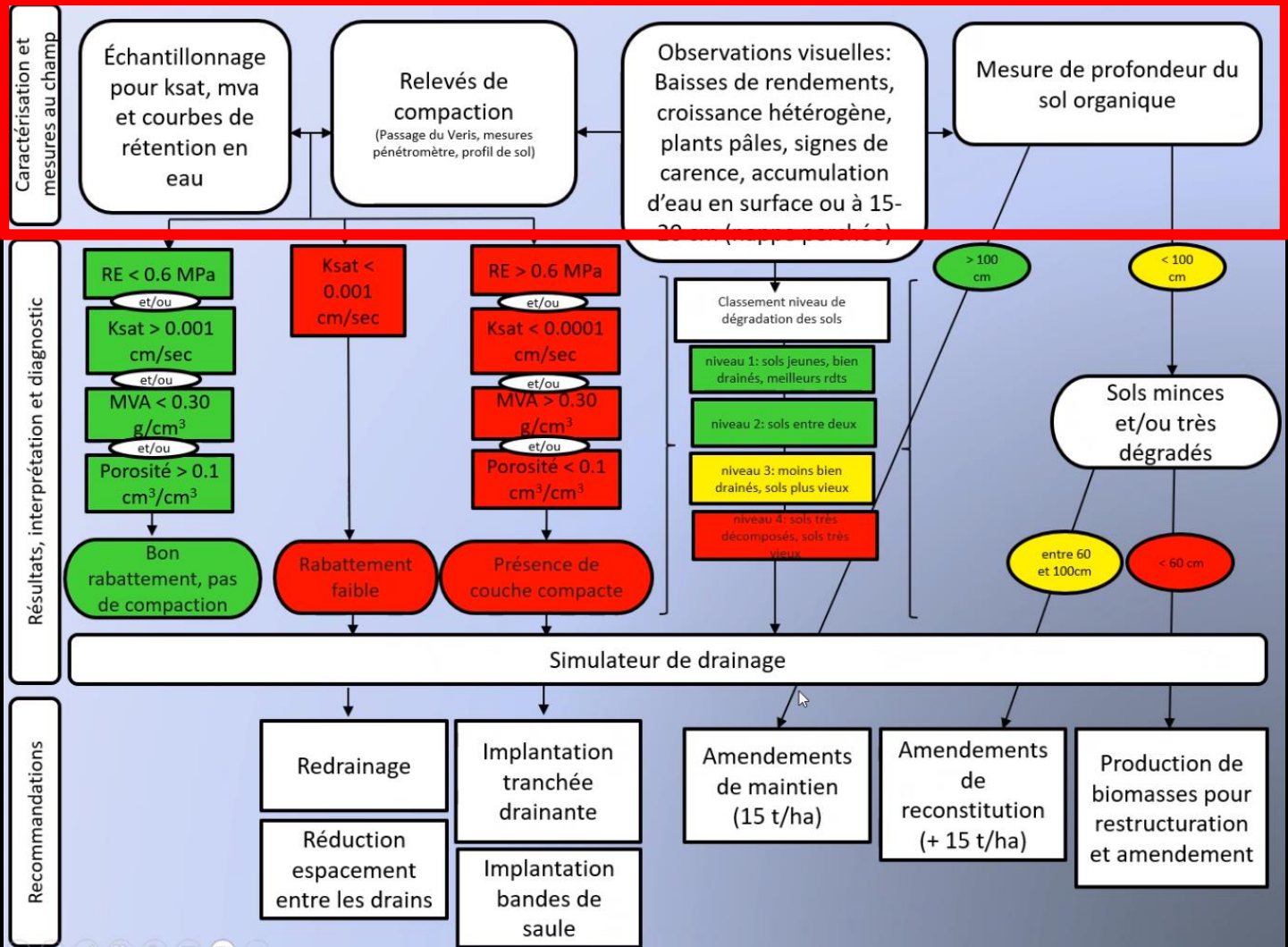
- Identifier les problèmes et assurer un **suivi temporel**
- Comprendre la **variabilité spatiale** à l'échelle du champ ou de la ferme
- Supporter les **interventions locales** en conservation des sols
- **Réduire les coûts** et optimiser l'utilisation des ressources

Pourquoi devriez-vous y songer ?

- La valeur foncière de vos terres et leur productivité diminuent (si statu quo)
- Autres raisons comme les services écosystémiques, certifications, quantifications obligatoires à venir ?

Comment s'y prendre ?

- Agirrsol : plateforme pour simplifier l'accès des producteurs à leurs données.
- Initiatives de groupe ou des clubs conseils pour l'encadrement de l'échantillonnage, l'utilisation des données et la mise à jour de logiciels.



## Remerciements



# Merci !

## Avez-vous des questions ?

Raphaël Deragon, agr., MSc

email : [raphael.deragon.1@ulaval.ca](mailto:raphael.deragon.1@ulaval.ca)

CREDITS: This presentation template was created by [Slidesgo](#), including icons by [Flaticon](#), and infographics & images by [Freepik](#)

J'aimerais aussi souligner la contribution des étudiants gradués, des auxiliaires de recherche et du personnel de laboratoire, dont Diane Bulot et Carole Boily.

# Annexe 1

Coprogène

