



Une agriculture novatrice passe par un sol vivant

Anne Weill, agr.



Le bio, moteur de l'innovation!

Plan de la conférence

1. Notions de sol vivant et en santé
2. Au champ : compaction-décompaction
3. Comment diagnostiquer un sol en mauvais état
4. Déterminer les problèmes avec les profils de sol

Le bio, moteur de l'innovation!

1. Notions de sol vivant et en santé

1.1. Un sol vivant, c'est un sol aéré

- **bonne macroporosité d'origine biologique**
- bonne décomposition des résidus
- couleurs brun-rouge

1.2. Un sol vivant, c'est un sol avec beaucoup de racines

1.3. Avec des vers, c'est encore mieux

Le bio, moteur de l'innovation!

Macroporosité – Les extrêmes : 0/10 ou 10/10?



Les extrêmes : 0/10 ou 10/10?



Les extrêmes : 0/10 ou 10/10?



Classement des macropores selon leur taille et leur abondance (Munkholm, 2000)

	Macropores fins (0,5-2 mm) /cm ²	Macropores grossiers (>2 mm) /dm ²
Peu	<1	<1
Moyen	1-5	1-5
Élevé	>5	>5

Le bio, moteur de l'innovation!

Du meilleur au pire : excellent



Du meilleur au pire : excellent



Du meilleur au pire : bon



Du meilleur au pire : faible



Du meilleur au pire : très mauvais





Du meilleur au pire : très mauvais –
macroporosité d'origine mécanique uniquement



1. Notions de sol vivant et en santé

1.1. Un sol vivant, c'est un sol aéré

– bonne macroporosité d'origine biologique

– **bonne décomposition des résidus**

– couleurs brun-rouge

1.2. Un sol vivant, c'est un sol avec beaucoup de racines

1.3. Avec des vers, c'est encore mieux

Le bio, moteur de l'innovation!



Résidus nombreux, très peu décomposés



1. Notions de sol vivant et en santé

- 1.1. Un sol vivant, c'est un sol aéré
 - bonne macroporosité d'origine biologique
 - bonne décomposition des résidus
 - **couleurs brun-rouge**
- 1.2. Un sol vivant, c'est un sol avec beaucoup de racines
- 1.3. Avec des vers, c'est encore mieux

Le bio, moteur de l'innovation!



1. Notions de sol vivant et en santé

1.1. Un sol vivant, c'est un sol aéré

- bonne macroporosité d'origine biologique
- bonne décomposition des résidus
- couleurs brun-rouge

1.2. **Un sol vivant, c'est un sol avec beaucoup de racines**

1.3. Avec des vers, c'est encore mieux

Le bio, moteur de l'innovation!

Racines nombreuses : structurent le sol



Racines peu nombreuses : effet mineur sur le sol





- Racines bloquées : ne peuvent pas améliorer l'état du sol



Sable :
aucune
porosité,
racines
bloquées



Les racines
passent là
où il y a de la
porosité

Ce ne sont
pas des
marteaux-
piqueurs



1. Notions de sol vivant et en santé

1.1. Un sol vivant, c'est un sol aéré

- bonne macroporosité d'origine biologique
- bonne décomposition des résidus
- couleurs brun-rouge

1.2. Un sol vivant, c'est un sol avec beaucoup de racines

1.3. Avec des vers, c'est encore mieux

Le bio, moteur de l'innovation!

Les vers de terre

- Améliorent le sol et l'infiltration de l'eau
- Présence indique bonne activité biologique
- Absence ne veut pas dire mauvaise qualité de sol ou mauvaise activité biologique
- Nombreux là où il y a de la nourriture
- Nombreux quand sol peu travaillé
- N'aiment pas le sable

Le bio, moteur de l'innovation!

Les vers de terre

Type de vers et taille	Type de galeries creusées	Localisation dans le profil
Épigés (moins de 5,5 cm)		Dans les résidus près de la surface
Endogés (environ 5 à 11 cm)	Surtout horizontales, remplies par les turricules	De 0 à 30 cm
Anéciques (environ 10 à 30 cm)	Verticales	De 0 à plus de 1 m de profondeur



Nombre de vers (USDA)

Variet de 10 à 1000/m²; moyenne USA 50-300/m²,
prairie 100-500/m²

Échantillon	Bon
Pelletée de terre	2-10
Par m ² sur 1 pi de profondeur	100 (en général moins de 200 en sol agricole)
Nombre de galeries	?

Le bio, moteur de l'innovation!

Recherche de J. Whalen (McGill Univ.)

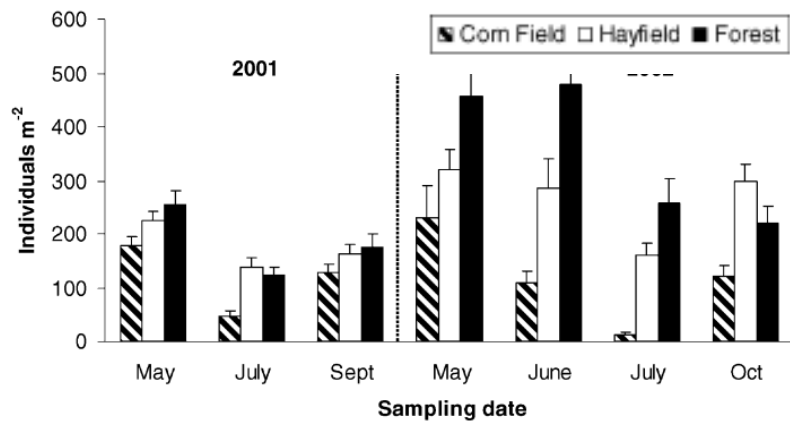
- Échantillonnage sur une profondeur de 15 cm
 - Maïs : 13-229/m² dans un même champ
 - Foin : 138-322/m² dans un même champ
 - Forêt : 124-480/m²
 - Moyenne en champs cultivés : 200/m²; 3-14 % de Lombric, autres vers = endogés
 - Zones de haute et de basse densité
 - Autres recherches dans l'Est du Canada : 5-435/m²

Le bio, moteur de l'innovation!

Les vers de terre

- Population varie du simple au quadruple durant la saison
- Population varie du simple au double d'une année à l'autre
- Population varie du simple au quadruple dans un même champ avec zones de concentration

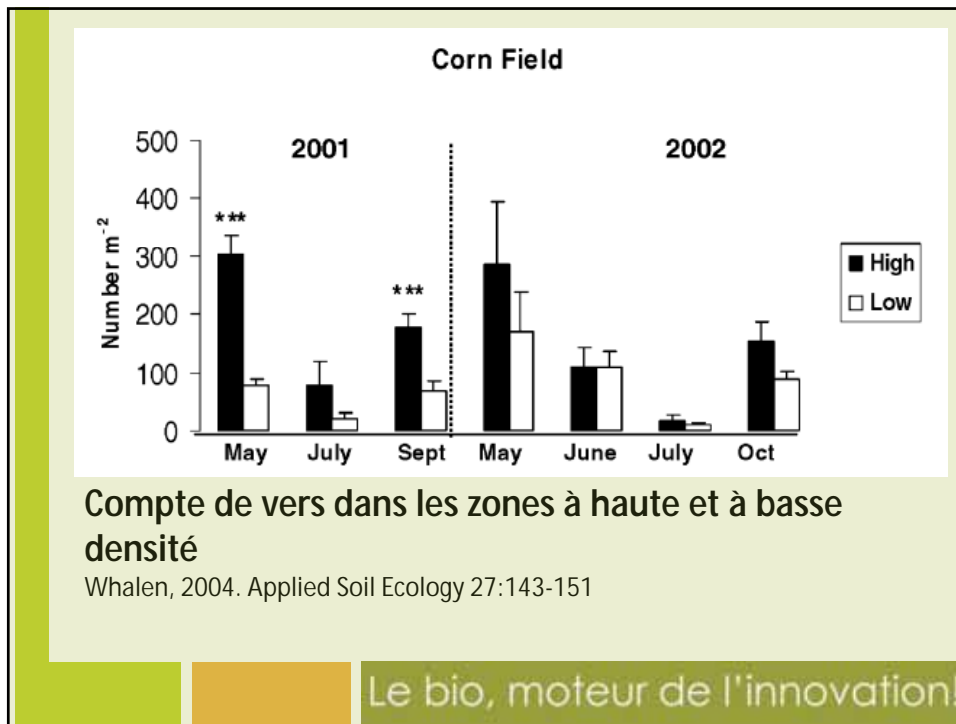
Le bio, moteur de l'innovation!



Compte de vers en fonction de la saison

Whalen, 2004. Applied Soil Ecology 27:143-151

Le bio, moteur de l'innovation!





Plan de la conférence

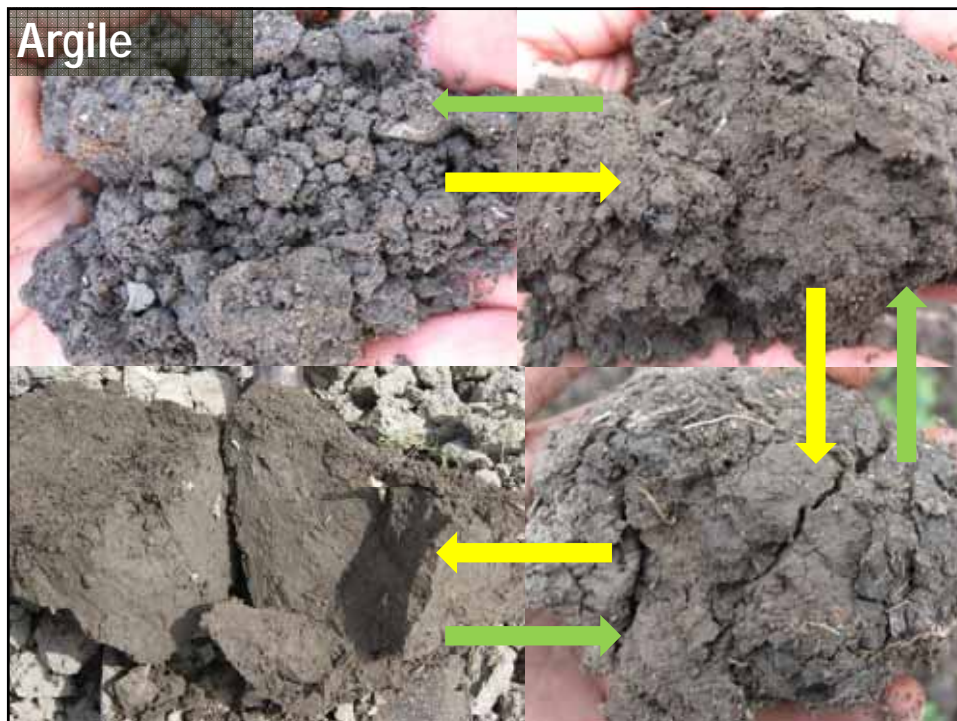
1. Notions de sol vivant et en santé
- 2. Au champ : compaction-décompaction**
3. Comment diagnostiquer un sol en mauvais état
4. Déterminer les problèmes avec les profils de sol

Le bio, moteur de l'innovation!

2. Au champ : compaction-décompaction

- Situation normale
- Résultat = fonction de :
 - État du drainage
 - Rotation
 - Méthodes culturales
 - Jugement du producteur
 - Saison

Le bio, moteur de l'innovation!



2. Au champ : compaction-décompaction

- Restructuration des sols argileux
 - Fissuration grâce au gel-dégel, humidité sécheresse – phénomène accéléré par le travail du sol
 - Restructuration avec activité biologique quand il y a de l'air

Le bio, moteur de l'innovation!



Restructuration avec activité biologique :
besoin d'air et de racines



Couche non travaillée : pas de porosité, racines
ne pénètrent pas, amélioration très lente





2. Au champ : compaction-décompaction

- Restructuration des sols sableux : activité biologique, racines, travail du sol peu agressif
- Structure très fragile
- Peu d'activité biologique : sol peut se compacter tout seul ou avec juste un passage de tracteur léger

Le bio, moteur de l'innovation!

Travail trop agressif
détruit la structure



Travail peu agressif
favorise la structure



Sable : facile à compacter



Plan de la conférence

1. Notions de sol vivant et en santé
2. Au champ : compaction-décompaction
- 3. Comment diagnostiquer un sol en mauvais état**
4. Déterminer les problèmes avec les profils de sol

Le bio, moteur de l'innovation!

3. Comment diagnostiquer un sol en mauvais état

- Sols compactés
 - Perte de structure
 - Perte de porosité
 - Condition anaérobiques
 - Décomposition des résidus ralentie
 - Activité biologique réductrice : couleurs bleutées
 - Infiltration réduite : nappe perchée
 - Racines bloquées

Le bio, moteur de l'innovation!

Perte de structure, perte de porosité, décomposition des résidus lente



Couleur bleutée









Plan de la conférence

1. Notions de sol vivant et en santé
2. Au champ : compaction-décompaction
3. Comment diagnostiquer un sol en mauvais état
4. **Déterminer les problèmes avec les profils de sol**

Le bio, moteur de l'innovation!

Les profils de sol



Les profils de sol

- Choisir des endroits représentatifs
- Faire plusieurs profils
- Période idéale : quand il y a des racines (surtout pour les sols légers)
- Ne pas compacter le coté à examiner
- Rafraîchir la paroi
- Profondeur : 2 pi (3 pi = mieux!)

Le bio, moteur de l'innovation!

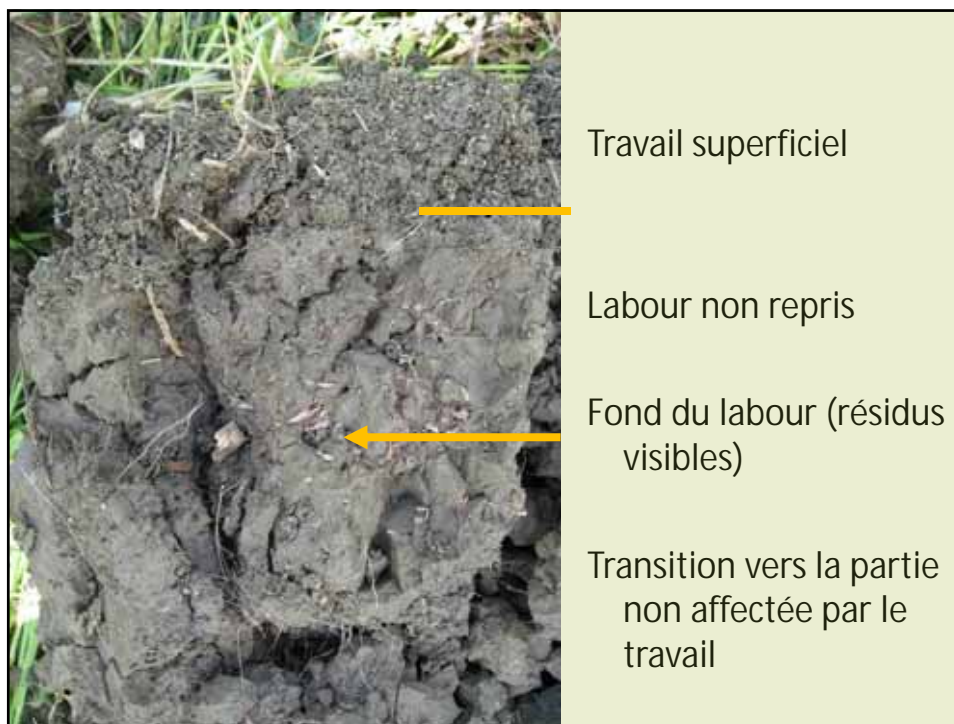
Les profils de sol

- OBSERVATIONS : porosité, structure, couleur, résidus, vers, racines...
- À faire pour chaque couche

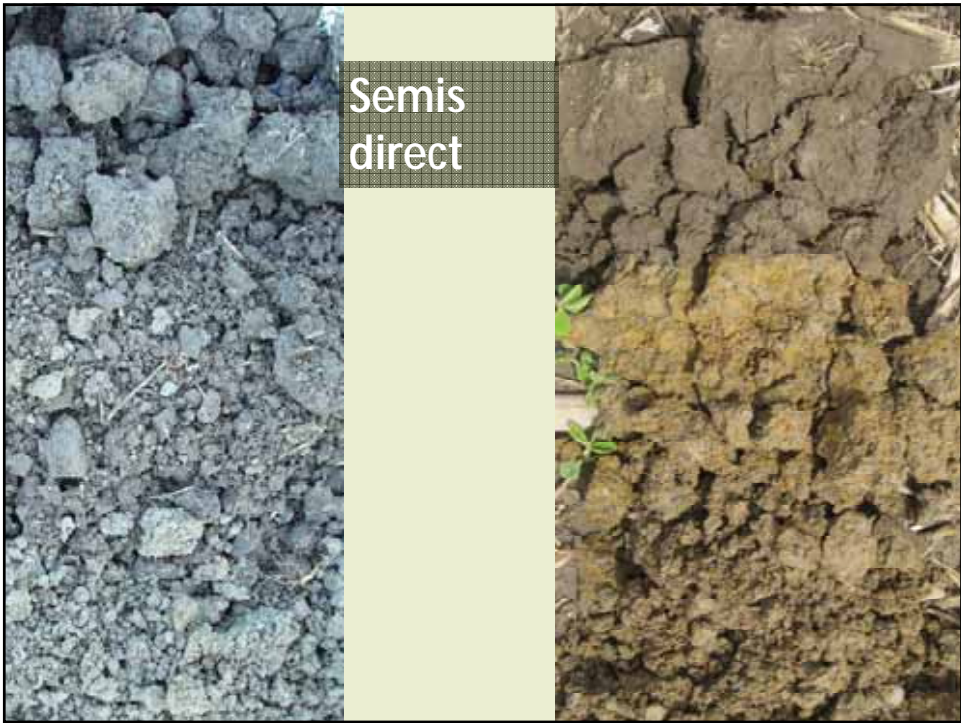
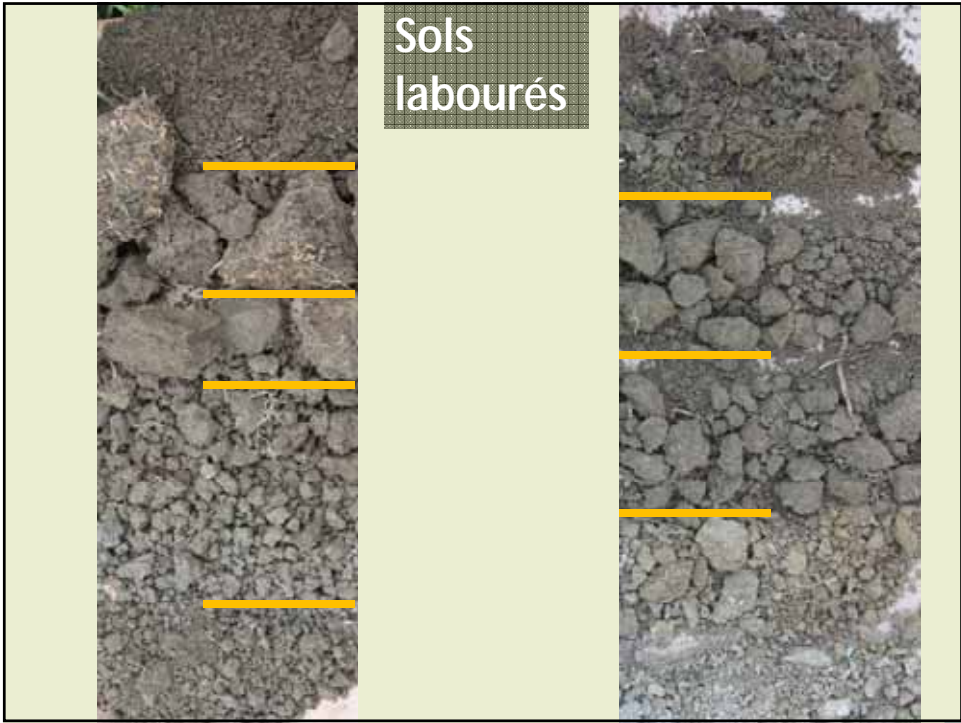
Le bio, moteur de l'innovation!

Couches liées au travail du sol





Couche - épaisseur (variable)	Caractéristiques générales
Travail superficiel 5 à 7 cm	<i>Structure souvent en bon état</i>
Travail profond non repris 15 cm	<i>Structure en bon état sauf en cas de passages en conditions humides au printemps</i>
Transition 5 à 30 cm	<i>Structure souvent compacte à cause d'une accumulation de compaction due aux passages d'équipements lourds</i>
Zone non affectée par les passages de machinerie 30 à 60 cm	<i>Structure en bon état En général, on creuse le profil jusqu'à cette zone</i>
Zone plus profonde (nappe d'eau)	<i>Sol généralement non structuré (aspect massif)</i>



- Passage d'épandeur



Qu'en pensez-vous?





Les profils de sol

- Sols problématiques
 - Tills massifs
 - Couche naturellement massive
 - Sables très fins peu perméables
 - Sols très acides
 - Couches indurées

Le bio, moteur de l'innovation!

Sous-sol naturellement massif : till

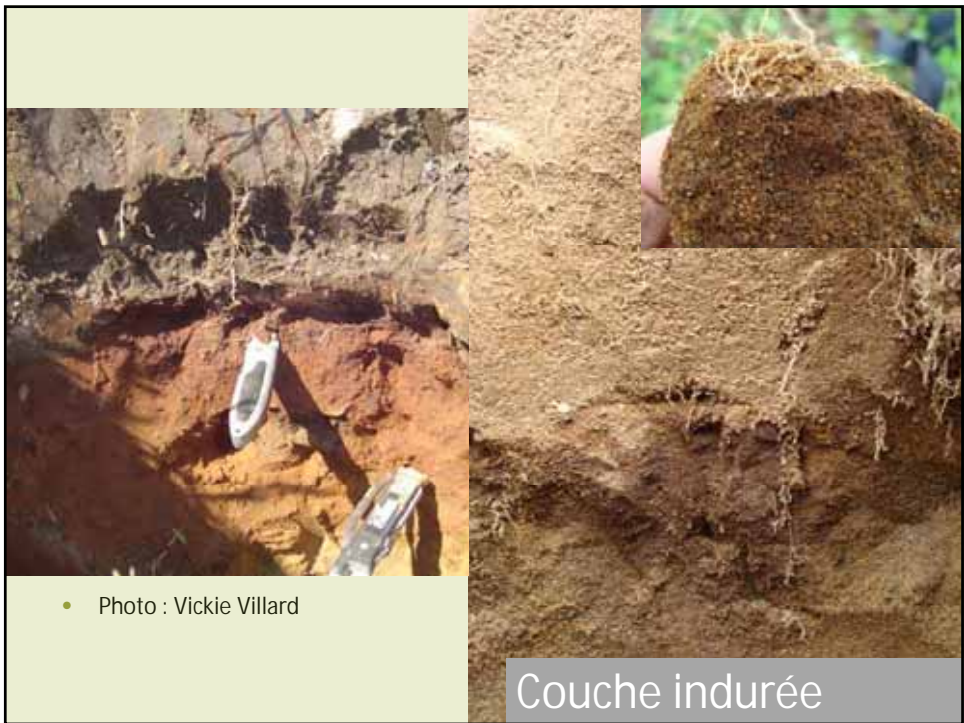


Couche
naturellement
massive



Sable très fin peu perméable





Détermination d'une méthode d'évaluation de l'efficacité des systèmes de drainage souterrain – Dura-Club avec G. Lamarre (MAPAQ) et R. Lagacé (Univ. Laval)



Le bio, moteur de l'innovation!

Merci...

Le bio, moteur de l'innovation!



Conférence de Anne Weill, agr.



Période de
questions



Le bio, moteur de l'innovation!