

# Gestion la fertilité des sols pour une meilleure efficacité des systèmes de culture

Par l'entretien organique et la lutte contre le tassement

Vincent Tomis  
Agro-Transfert RT

v.tomis@agro-transfert-rt.org



Inauguration Ferme 3.0 02/06/2016

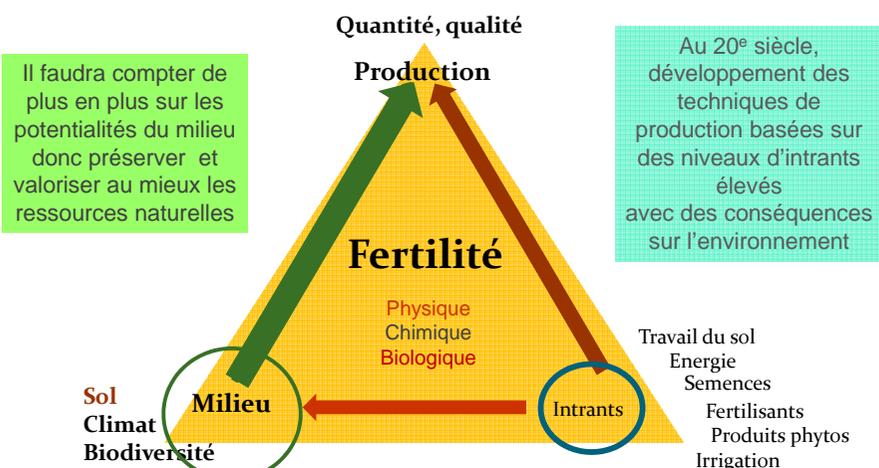
## Contexte

- Sols limoneux majoritaires en région, sensibles à la battance, à l'érosion et au tassement
- Des chantiers de plus en plus performants, mais aussi de plus en plus lourds : contraintes au sol élevées, souvent en conditions humides (récolte automne)



→ Comment gérer au mieux la fertilité des sols pour limiter ces risques ?

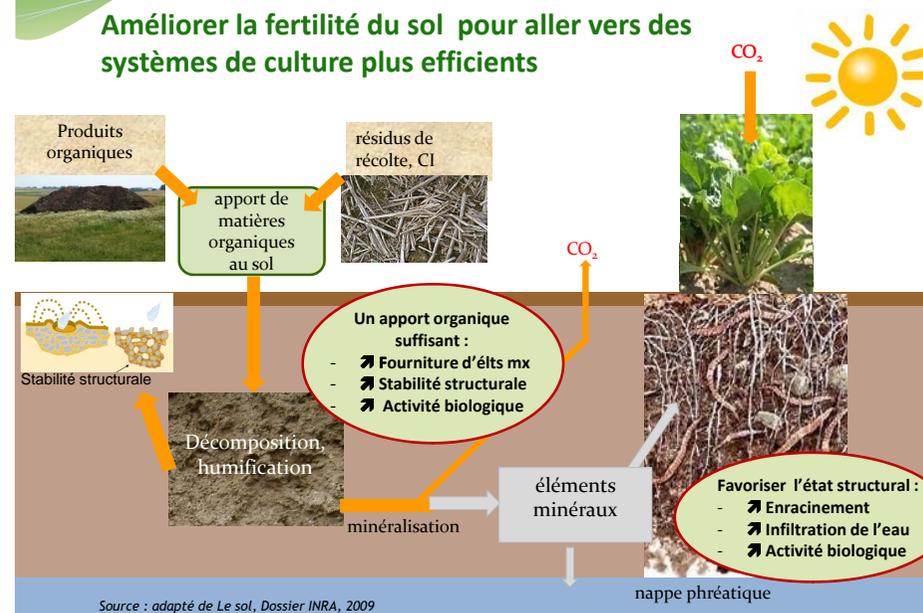
Enjeu pour l'agriculture de demain : garder un haut niveau de productivité avec moins d'intrants



→ Améliorer la gestion de la fertilité du sol

## Cycle des Matières Organiques du sol

Améliorer la fertilité du sol pour aller vers des systèmes de culture plus efficaces



### Observations de terrain GCEOS :

#### MO et comportement du sol

Problème de stabilité structurale lié à un faible taux de MO en surface en sols limoneux :

Croute de battance compromettant la levée de la culture :



### Observations de terrain GCEOS :

#### MO et comportement du sol

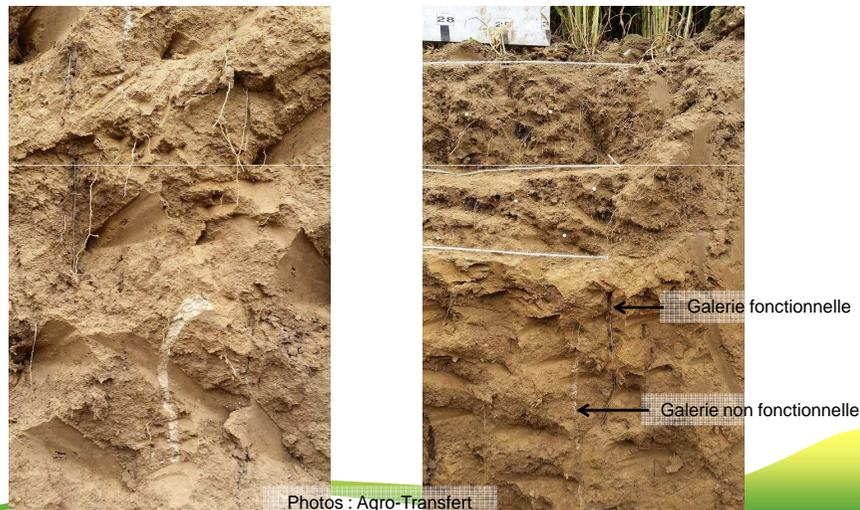
Croute de battance compromettant la levée de la culture :



### Observations de terrain GCEOS :

#### MO et comportement du sol

Descente de limon qui comble la porosité en profondeur :



### Observations de terrain GCEOS :

#### MO et comportement du sol

Erosion hydrique (affinement excessif du sol et manque de MO en surface) :



## Résultats des observations de terrain Sol-D'Phy :

### Systèmes spécialisés et betteraviers (12 profils)

- Etat structural Horizon labouré :

Tassements observés post labour et avant récolte : tassements à l'implantation

#### Tassement à l'implantation des pommes de terre :



Photos : Agro-Transfert

## Résultats des observations de terrain Sol-D'Phy :

### Systèmes spécialisés et betteraviers (12 profils)

#### Tassement profond, sous le labour et dans l'horizon pédologique :



Semelle de labour

Hz pédologique tassé



Attention à la persistance des tassements profonds

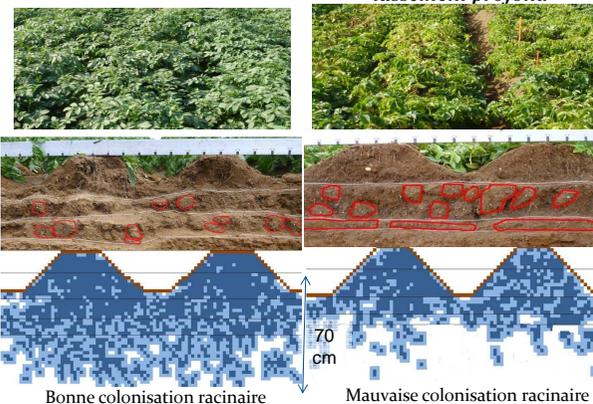
Photos : Agro-Transfert

## Résultats des observations de terrain Sol-D'Phy :

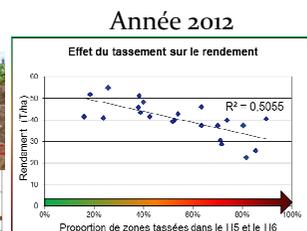
### Les tassements profonds limitent l'enracinement :

état structural « favorable »

état structural dégradé,  
tassement profond



→ La profondeur d'enracinement diminue sous les zones tassées  
→ Un impact sur le rendement, qui dépend de l'année climatique



# Quelles solutions pour améliorer l'efficacité des systèmes de culture?

- Entretien organique du sol
- Prévention des tassements

## Effet de l'entretien organique sur le comportement du sol :

→ Fourniture d'azote par minéralisation des MO humifiées :



## Effet de l'entretien organique sur le comportement du sol :

→ Effet sur la travaillabilité :

Labour en argile limoneuse :



Bande de labour collante ('lards' remontés par le labour)

Bande de labour en bordure (sol plus riche en MO) : émiettement et fragmentation + important

## Effet de l'entretien organique sur le comportement du sol :

Levée de blé sur parcelle remembrée :

Parcelle voisine avec faible restitution organique  
(Battance, pertes à la levée, moindre développement du blé...)



Ancienne parcelle enrichie par du fumier (+ riche en MO)

## Effet de l'entretien organique sur le comportement du sol :

Levée de blé sur parcelle remembrée :

Parcelle voisine avec faible restitution organique  
(Battance, pertes à la levée, moindre développement du blé...)



Ancienne parcelle enrichie par du fumier (+ riche en MO)



## Leviers agronomiques pour mieux gérer l'état organique des sols :



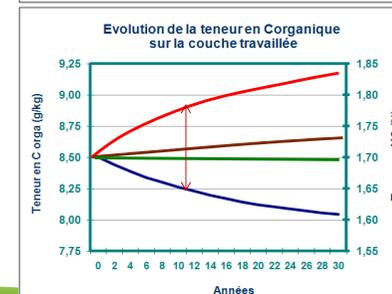
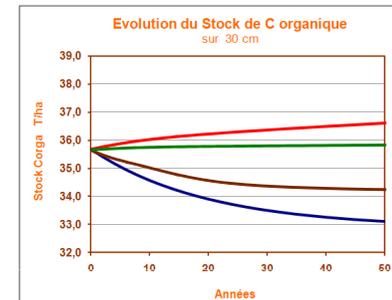
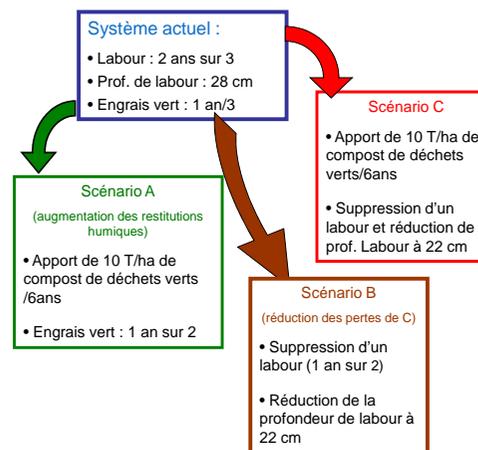
- Produits organiques
- Succession culturale
- Gestion des résidus de récolte
- Cultures intermédiaires
- Travail du sol :
  - Labour/non labour
  - Profondeur de travail

## SIMEOS-AMG : Un outil d'aide à la décision

### Système Légumier en limon

Rotation culturale :

Pomme de Terre / Blé / Pois conserve / Betteraves / Blé / Carottes

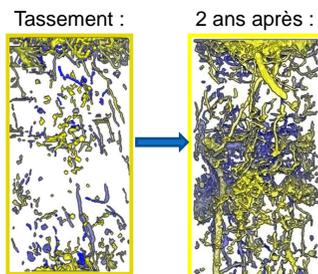
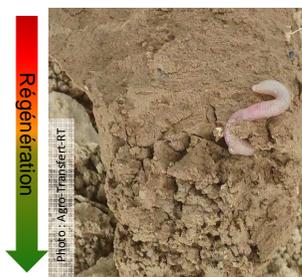


[www.simeos-amg.org](http://www.simeos-amg.org)

## Solutions pour régénérer les tassements

### Favoriser la régénération biologique :

#### Biologie du sol (vers de terre, racines) :



Capowiez et al., 2008

→ Régénération d'un tassement possible par l'effet de la biologie du sol, mais processus lent (> 3 ans)

## Favoriser la régénération biologique :

### Effet de la fonctionnalité de la porosité sur l'enracinement en profondeur :

**Tassements profonds**

Mauvaise exploration racinaire en profondeur

**Tassement profond mais de nombreuses galeries de vdt**

Voies préférentielles pour le passage des racines (galeries) : colonisation en profondeur

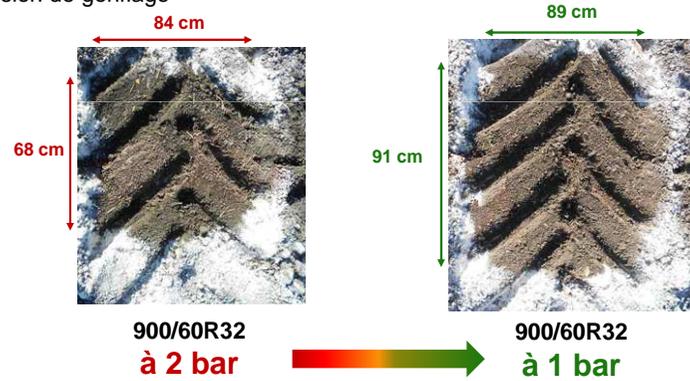
→ Passage des racines dans les galeries pour coloniser les horizons profonds

## Prévention des tassements



### Leviers disponibles pour limiter le tassement :

- **Conditions d'intervention** : /!\ plan de charge des machines
- **Adaptation des pneumatiques** : pneu à grand volume d'air, diminution de la pression de gonflage



→ Adaptation de la pression de gonflage pour augmenter la surface de contact sol-pneu en longueur



## Prévention des tassements

### Leviers disponibles pour limiter le tassement :

- **Conditions d'intervention** : /!\ plan de charge des machines
  - **Adaptation des pneumatiques / chenilles** : surface de contact
  - **Limitation du poids des machines** :
    - Utilisation de matériel léger
    - Techniques innovantes pour limiter les charges inutiles au champ
- Exemple : Epandage de lisier ou boues de STEP sans tonne :



Crédit photo : LoirAgri

## Prévention des tassements

### Leviers disponibles pour limiter le tassement :

- **Conditions d'intervention** : /!\ plan de charge des machines
- **Adaptation des pneumatiques / chenilles** : surface de contact au sol
- **Limitation du poids total**
- **Répartition / décomposition des charges** pour diminuer le poids /essieu :

Trois transbordeurs de 30 m<sup>3</sup> :



Crédit photo : Terre Net

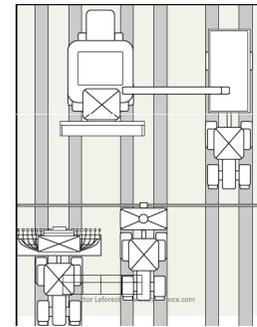
Crédit photo : PleinChamp

Crédit photo : Farm forum

## Réduction de la surface affectée par les tassements

### Adoption du CTF (Controlled Traffic Farming) :

- Utilisation du GPS pour localiser les passages de roues au même endroit
- Adaptation de la voie des tracteurs et de la largeur des outils



Source : Agroscope



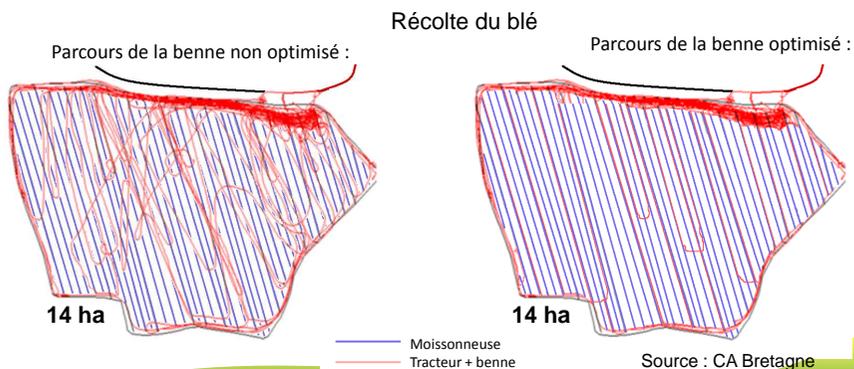
www.wkro-mediu.de

- Possibilité en système céréalier
- Difficulté de mise en œuvre en système betterave – pommes de terre

## Réduction de la surface affectée par les tassements

### CTF « light » : compromis pragmatique

- Voies de passage permanentes uniquement pour les engins lourds :
  - Moissonneuse, ensileuse
  - Bennes dans les passages de pulvérisateur (débardage betteraves)
  - Epandage de produits organiques avec épandage en multiple de la largeur de rampe de pulvé (12 m si pulvérisateur en 24 m par exemple)



25

## L'observation du sol reste indispensable

- Observer l'état structural en profondeur après chaque chantier lourd pour se sensibiliser aux risques de tassements
- Accompagner le changement des pratiques de travail du sol



Photos : Agro-Transfert-RT

26

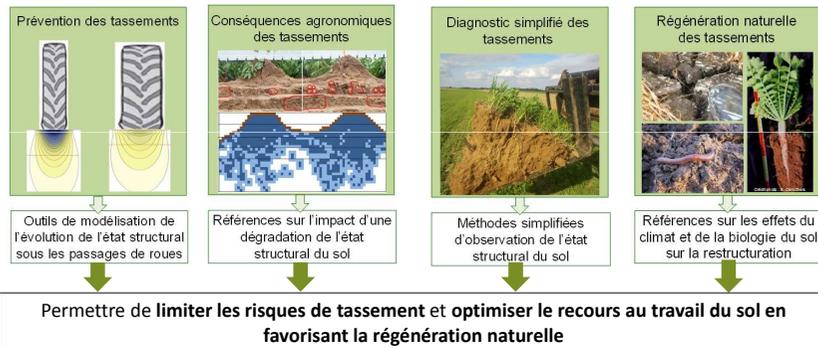
## Projet Sol-D'Phy d'Agro-Transfert Gestion durable de la fertilité physique du sol

105 D'Phy

Vincent Tomis – Claire Turillon – Annie Duparque

- Aider les agriculteurs à préserver l'état structural de leur sol et développer leur fertilité biologique

Des outils et méthodes complémentaires pour l'aide à la décision, développés dans le cadre du projet :



Projet conduit en partenariat avec :



## Axe stratégique Sols et Agrosystèmes à Agro-Transfert

La gestion de la fertilité des sols :  
un instrument essentiel de pilotage des agrosystèmes

### Thématiques actuelles

- Gérer l'état structural du sol
- Préserver l'état organique des sols à long terme
- Stocker du carbone dans les sols pour lutter contre les GES
- Développer l'autonomie azotée des systèmes de culture

### L'équipe

Annie Duparque Vincent Tomis Claire Turillon  
Stéphane Hervieu Valentin Crétin Jean-Christophe Mouny

Merci pour  
votre attention

<http://www.agro-transfert-rt.org>