

# LA RÉDUCTION DU TRAVAIL DU SOL: STRATÉGIES ET CHOIX DES OUTILS

Vincent Lamarre, ing., agr.  
Professeur

Institut de technologie agroalimentaire du Québec  
campus de La Pocatière  
5 décembre 2023

# PLAN

- Travail du sol, définition;
- Les pratiques et la santé des sols;
- Pourquoi travailler les sols;
- Quand travailler les sols;
- L'interaction sol-machine;
- Critères de choix d'un outil;
- Quelques outils;
- Les plantes au service du sol;
- Bonnes pratiques de conservation;
- Conclusion.

# TRAVAIL DU SOL

## Définition:

Le **travail du sol** est une série de façons culturales réalisées à l'aide d'instruments aratoires et destiné à créer dans le **sol** *un milieu favorable au développement des plantes cultivées.*

[https://fr.wikipedia.org/wiki/Travail\\_du\\_sol](https://fr.wikipedia.org/wiki/Travail_du_sol)

# LES PRATIQUES ET LA SANTÉ DES SOLS

Peu importe les pratiques de travail des sols, il faut viser à maintenir et améliorer leur santé.

- ❑ Éviter de les dégrader.
- ❑ **Maintenir** et développer la vie du sol.
- ❑ **Préserver** la qualité de l'environnement.

Implique la réduction ou l'absence de travail du sol, le maintien d'une couverture végétale et de ses racines.

# LES PRATIQUES ET LA SANTÉ DES SOLS

Le choix de la pratique et des outils devra se faire de concert avec:













- ❑ Le type de sol et son état
- ❑ Le type de régie
- ❑ Le choix des cultures de rotation
- ❑ La tolérance aux résidus de culture
- ❑ Les risques de dégradation des sols
- ❑ La santé des sols

# LES PRATIQUES ET LA SANTÉ DES SOLS

Aujourd'hui les outils, les moyens technologiques et l'expertise sont à notre disposition pour mettre en application des pratiques de conservation des sols.

- ❑ Travail minimum
- ❑ Semis direct
- ❑ Agriculture de conservation
- ❑ Etc.

# LES PRATIQUES ET LA SANTÉ DES SOLS

	Conventionnel	Réduit	Semis direct
Énergie			
Résidus surface			
Risques d'érosion			
Favorise le microcosme			

# POURQUOI TRAVAILLER LES SOLS?



[pixabay.com](https://pixabay.com)





# POURQUOI TRAVAILLER LES SOLS?

C'est une question importante car la réponse va être le point de départ d'une réflexion sur les pratiques culturales.



# POURQUOI TRAVAILLER LES SOLS?

## POUR:

- L'aérer;
- Gérer les résidus;
- Enfouir un amendement ou fertilisant;
- Favoriser le réchauffement;
- Aménager la surface;
- Faire comme l'autre.

# POURQUOI TRAVAILLER LES SOLS?

## POUR:

Ce que j'en pense	Ce que je devrais penser
L'aérer	Le sol a-t-il un bon ph, bon taux de m.o. et bonne fertilité? Est-ce qu'il y a présence de racines? Mes pratiques culturales?
Gérer les résidus	Je devrais composer avec les résidus de cultures en adaptant mes opérations (semis, entretien et récolte).
Enfouir un amendement ou fertilisant	Pas du tout, en surface ou en profondeur du sol?
Favoriser le réchauffement	Est-ce que je peux être patient et adapter mes choix de plantes?
Aménager la surface	Une prémisses obligatoire.
Faire comme l'autre	Suis-je vraiment un suiveur ou je peux devenir un leader?

# POURQUOI TRAVAILLER LES SOLS?

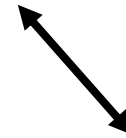
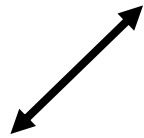
IL Y A DES ENJEUX QUI PORTENT À RÉFLÉCHIR



<https://www.cpacanada.ca/>

# POURQUOI TRAVAILLER LES SOLS?

IL Y A DES ENJEUX QUI PORTENT À RÉFLÉCHIR



# QUAND TRAVAILLER LES SOLS?



# QUAND TRAVAILLER LES SOLS?

Que ce soit l'automne ou le printemps, il faut viser un sol d'une consistance friable, c'est-à-dire qu'il s'émiette sans coller aux pièces travaillantes.

Il faut prendre en considération les mouvements de l'eau et la vulnérabilité des sols.

# QUAND TRAVAILLER LES SOLS?

Prendre en considération les mouvements de l'eau

Automne	Printemps
<p>En fin de saison, le sol s'humidifie de la surface en profondeur. Le sol peut-être humide les 5 premiers centimètres mais être friable en dessous. Tard l'automne le profil est complètement humidifié.</p>	<p>Au printemps le sol s'assèche de la surface en profondeur. Le sol peut-être friable les 5 premiers centimètres mais être plastique en profondeur.</p>



# QUAND TRAVAILLER LES SOLS?

Prendre en considération la vulnérabilité des sols

Automne	Printemps
Le sol travaillé est plus vulnérable à la dégradation par l'érosion qui peut causer des pertes de sol et de la pollution diffuse.	Au printemps le sol est sensible à la compaction car il est humide et froid en profondeur.



Prévoir une culture de couverture



Pratiquer un travail superficiel, léger  
Éviter les véhicules lourds

Recommandations



# L'INTERACTION SOL MACHINE

- Les dents;
- Les disques;
- Les écrans, peignes, rouleaux.

# LES DENTS



# LES DENTS

- Créent une onde de choc plus ou moins importante selon l'effet dynamique causé par la vitesse;
- Fissent le sol;
- Éclatent le sol.

## Recommandation



Travail du sol l'automne ou superficiel au printemps en sols friables

# LES DENTS

## Recommandation



- ❑ **Privilégier** des dents pour les reprises en profondeur (fracturation du sol).



# LES DENTS

## Recommandation

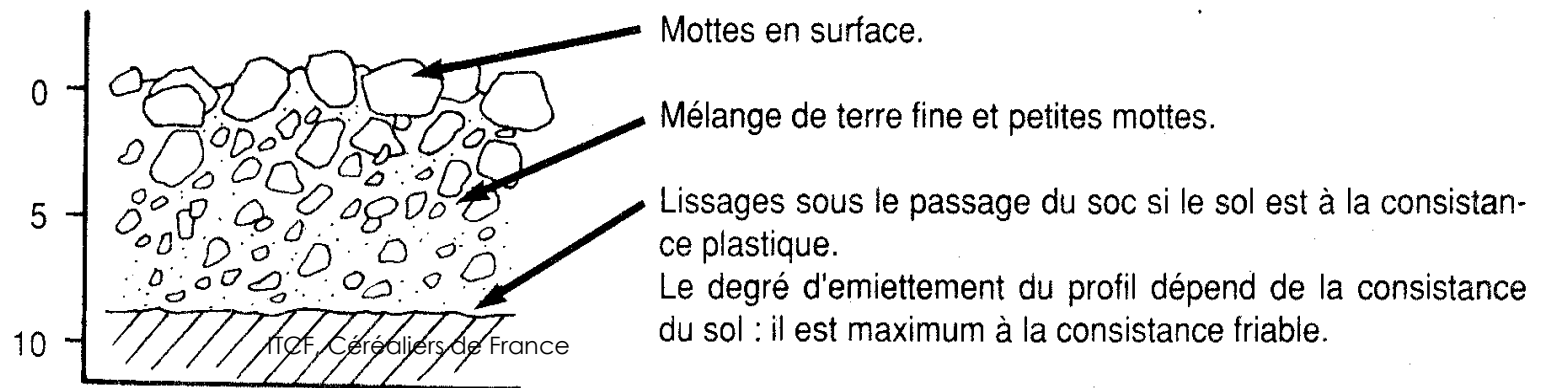


- ❑ **Éviter** les socs qui mélangent les horizons de sol.



# LES DENTS

- Remontent les particules grossières en surface



# LES DENTS





# LES DENTS

- Remontent les particules grossières en surface



Vincent Lamarre ing., agr. 2021

# LES DISQUES



# LES DISQUES

- Découpent le sol et les résidus;
- Pulvérisent et broient le sol;
- Mélangent le sol et les résidus.

## Recommandations



Travail du sol l'automne à vitesse réduite.

Travail superficiel au printemps.

# LES DISQUES

- Disques plats en flûte (turbo):



Éclatent le sol par l'effort latéral;

Adaptés pour le travail de surface en présence de résidus.

# LES DISQUES

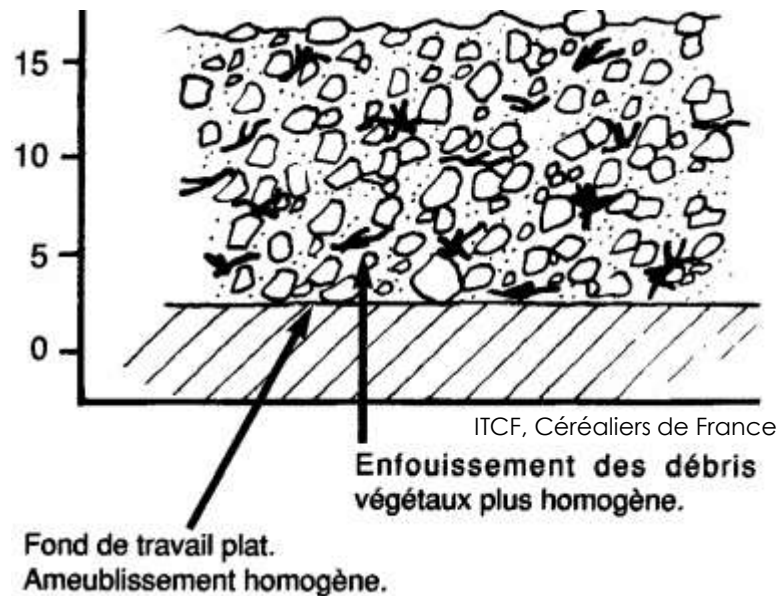
- Disques concaves à angles combinés:



Découpent et mélangent le sol et les résidus dans un profil 0-10 cm.

# LES DISQUES

- Remontent des particules fines en surface.



# LES DISQUES

- Remontent des particules fines en surface.



# LES ÉCRANS, PEIGNES, ROULEAUX





# LES ÉCRANS, PEIGNES, ROULEAUX

Les écrans:

- Éclatent le sol par impacts plus ou moins importants en fonction de leur angle.



# LES ÉCRANS, PEIGNES, ROULEAUX

Les peignes:

- Trient les particules de sol.



# LES ÉCRANS, PEIGNES, ROULEAUX

Les rouleaux:

- Émiettent le sol en surface;
- Raffermissent le sol pour la gestion de l'eau.



# LES ÉCRANS, PEIGNES, ROULEAUX

## Recommandations



- ❑ **Éviter** les options ou actions qui affinent le sol en surface l'automne (disques, peignes, écran).



# CRITÈRES DE CHOIX D'UN OUTIL

- Le système cultural (conventionnel, min-till ou no-till);
- Le type de régie (Ex: biologique);
- La texture et structure du sol;
- La culture;
- L'état d'humidité du sol.

# CRITÈRES DE CHOIX D'UN OUTIL

- Le passage de la régie conventionnelle au travail minimum du sol requiert une évaluation judicieuse du parc de machineries de préparation secondaire du sol et de semis;
- Le choix de l'outil et de ses pièces travaillantes a un impact sur l'opération de semis.

# QUELQUES OUTILS



# QUELQUES OUTILS



Photo: DM Machinery Inc



# QUELQUES OUTILS

Travail superficiel uniquement au printemps



# QUELQUES OUTILS

Travail superficiel avec semis d'engrais vert



# QUELQUES OUTILS

Travail superficiel avec semis d'engrais vert



# QUELQUES OUTILS



Éric De Courval

Travail superficiel avec semis d'engrais vert

# QUELQUES OUTILS

Travail minimum en bande



# QUELQUES OUTILS

Travail minimum en bande



# QUELQUES OUTILS

Systeme de semis adapté aux résidus



SmartFirmer Precision Planting  
M.O., T°C, humidité, r siduals et  
uniformité du sillon

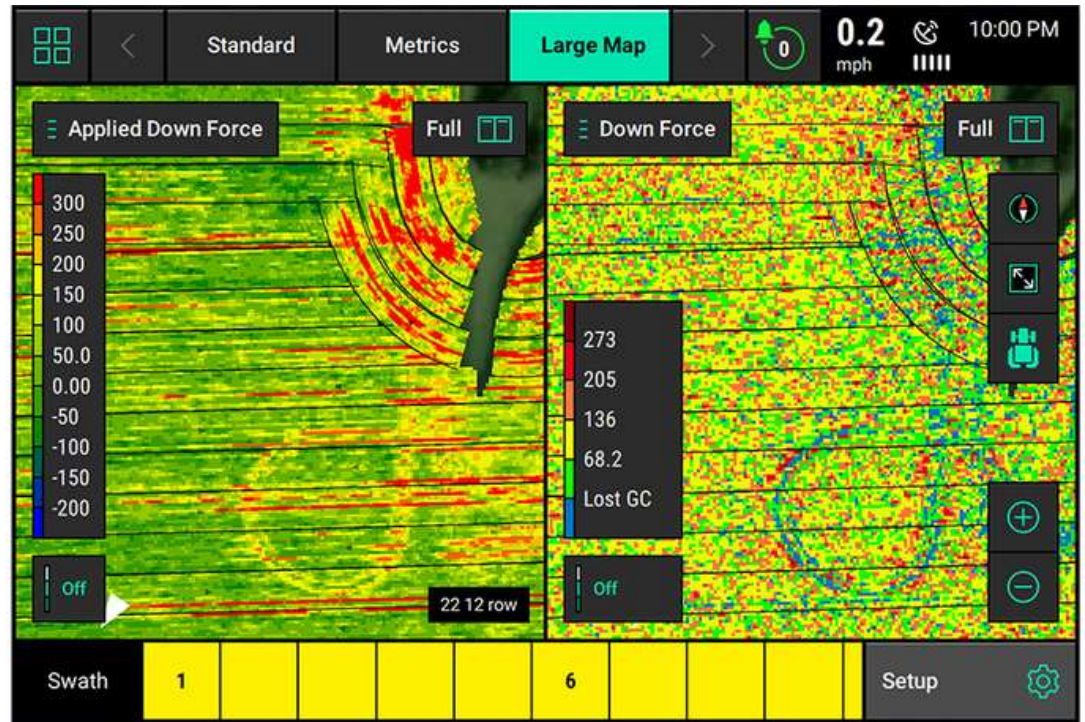


# QUELQUES OUTILS

## Système de semis adapté aux sols fermes



Delta Force, Precision Planting  
Pression des ouvres sillons  
variable



<https://www.precisionplanting.com/>



# QUELQUES OUTILS

Systeme de semis adapté aux résidus



# QUELQUES OUTILS

Systeme de semis adapté aux résidus



# QUELQUES OUTILS

Systeme de décapeur adapté aux résidus



# QUELQUES OUTILS

Travail superficiel après nivelage



# QUELQUES OUTILS

Travail superficiel sur engrais vert



# QUELQUES OUTILS

Travail superficiel avec déchaumeuse à disques



## Recommandation



Porter une attention particulière au réglage du chevauchement des disques

# QUELQUES OUTILS



# QUELQUES OUTILS





# QUELQUES OUTILS



# QUELQUES OUTILS



[Le Compil de Duro - A2C le site de l'agriculture de conservation \(agriculture-de-conservation.com\)](http://agriculture-de-conservation.com)

[www.alphatec-occasion.ch/v2/duro-france-compil/](http://www.alphatec-occasion.ch/v2/duro-france-compil/)

Le Compil de Duro pour le salissage des couverts et l'incorporation de surface

# LES PLANTES AU SERVICE DU SOL



# LES PLANTES AU SERVICE DU SOL



# LES PLANTES AU SERVICE DU SOL



La phacélie (10kg/ha)

# LES PLANTES AU SERVICE DU SOL



La vesce velue (30kg/ha)

# LES PLANTES AU SERVICE DU SOL



Blé d'automne 2020 (150kg/ha)



Maïs semis direct (80k) printemps 2021

# LES PLANTES AU SERVICE DU SOL



Maïs semis direct (80k)  
printemps 2021



Intercalaire blé automne  
(150 et 200kg/ha) été 2021



# LES PLANTES AU SERVICE DU SOL



Luzerne-mil semis direct  
printemps 2022

# LES PLANTES AU SERVICE DU SOL



Luzerne-mil semis direct 4 mai 2022



Luzerne-mil 29 septembre 2022

# LES PLANTES AU SERVICE DU SOL



Seigle d'automne 60kg/ha, radis 4kg/ha et moutarde 4kg/ha  
Semis direct sur prairie 10 août 2022

# LES PLANTES AU SERVICE DU SOL



Semis direct de maïs 15 mai 2023



Maïs 3 feuilles 13 juin 2023

# LES PLANTES AU SERVICE DU SOL



Maïs avec trèfle de Perse 17 octobre 2023

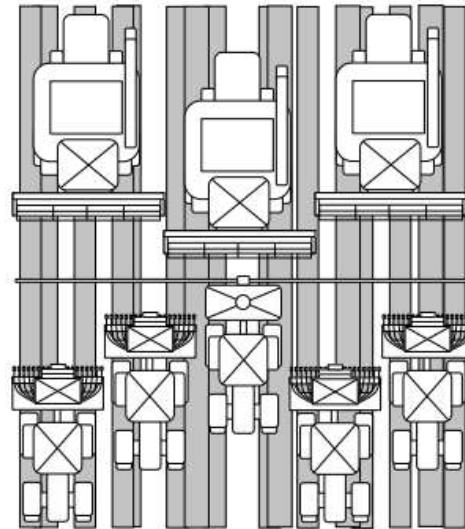
# LES PLANTES AU SERVICE DU SOL



Semis direct de maïs sur couverture  
de céréales de printemps (2022)

# BONNES PRATIQUES DE CONSERVATION

Limiter la circulation:

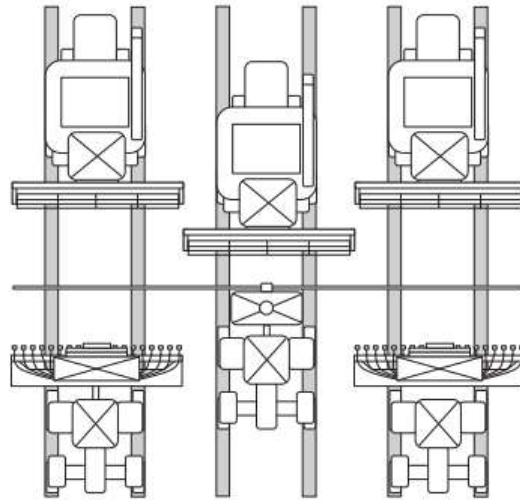


Circulation aléatoire

Controlled Traffic Farming, Rapport ART 761; Département fédéral de l'économie DFE,  
Station de recherche Agroscope, Reckenholz-Tänikon ART, Février 2013, ISSN 1661-7576

# BONNES PRATIQUES DE CONSERVATION

Limiter la circulation:



**Circulation contrôlée**  
Pour une largeur de travail  
de 6m et pneus de 600mm,  
pourcentage de circulation  
de 36%

Controlled Traffic Farming, Rapport ART 761; Département fédéral de l'économie DFE,  
Station de recherche Agroscope, Reckenholz-Tänikon ART, Février 2013, ISSN 1661-7576



# BONNES PRATIQUES DE CONSERVATION

**Semis  
d'intercalaires  
semoir à céréales  
adapté**



# BONNES PRATIQUES DE CONSERVATION

**Semis  
d'intercalaires  
avec sarcleur  
lourd modifié**



# BONNES PRATIQUES DE CONSERVATION

## Semis d'intercalaires



# BONNES PRATIQUES DE CONSERVATION

**Semis  
d'intercalaires**



# BONNES PRATIQUES DE CONSERVATION

## Semis d'intercalaires

12 novembre 2019



# CONCLUSION

**Peu importe les pratiques de travail des sols, il faut viser à maintenir et améliorer leur santé.**

- ❑ **Éviter** de les dégrader par une réduction du travail du sol et des passages.
- ❑ **Maintenir** et **développer** la vie du sol par l'apport de couvertures végétales et de racines.
- ❑ **Préserver** la qualité de l'environnement avec une gestion intégrée des sols.

# CONCLUSION

- Il est difficile, voire impossible d'anticiper la performance d'un outil d'un sol à l'autre;
- Il n'y a pas de mauvais outils mais plutôt des outils au mauvais endroit;
- L'essai à la ferme constitue la meilleure stratégie;
- Il faut faire travailler les alliés.

Crédits photos; Vincent Lamarre ing., agr.



MERCI DE VOTRE  
ATTENTION!