



# INITIATIVE DES LABORATOIRES VIVANTS

## Comment réduire la compaction des sols?

***Cet article porte sur la compaction des sols, les coûts qu'elle génère et les solutions pour la prévenir. Il fait partie d'une série d'articles sur les bonnes pratiques agricoles, publiés dans le cadre du projet 2020–2023 « Laboratoire vivant - Québec ».***

La compaction des sols est une augmentation de sa densité (masse volumique plus grande) et une réduction de sa porosité. Cette situation réduit la disponibilité en eau et en air pour les plantes et diminue l'efficacité des fertilisants. La germination est donc inégale et les racines sont atrophiées. Cette combinaison est propice à une hausse des coûts de production et à une diminution des rendements.

La principale cause de la compaction des sols est l'utilisation de machineries lourdes sur un sol humide. Son ampleur dépend des dimensions et du poids de la machinerie ainsi que du type de sol et de sa teneur en humidité. Ainsi, les sols riches en argile ou pauvres en matière organique sont plus vulnérables à la compaction.

### Projet Laboratoire vivant – Québec

*L'Initiative des laboratoires vivants d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) est une nouvelle approche de l'innovation agricole au Canada qui réunit des agriculteurs, des scientifiques et d'autres partenaires afin d'élaborer conjointement et de mettre à l'essai des pratiques et des technologies novatrices pour résoudre les problèmes agroenvironnementaux. L'Union des producteurs agricoles (UPA) agit comme leader et coordonne le projet de laboratoire vivant au Québec, dans le bassin versant du lac Saint-Pierre. Les agriculteurs sont au cœur des décisions et collaborent étroitement avec les scientifiques du ministère du début à la fin du projet. L'amélioration de la qualité de l'eau, de la biodiversité et de la gestion des terres est discutée et réfléchi au cours d'ateliers où chacun apporte son savoir-faire et son expertise. Les différents partenaires du projet espèrent que ce travail collaboratif permettra d'accélérer l'adoption de pratiques agricoles saines et d'améliorer ainsi la qualité de l'eau qui arrive au lac.*



On distingue deux grands types de compaction : la compaction de surface et la compaction de profondeur (ou de sous-sol). La compaction de surface est directement liée à la surface de contact entre les pneus et le sol. Le cheptel peut aussi causer une compaction de surface lorsqu'il se déplace à plusieurs reprises au même endroit. De son côté, la compaction de profondeur est directement liée à la charge à la roue.

### **Coûts de la compaction pour les agriculteurs**

La compaction diminue la rentabilité des entreprises agricoles en raison d'une diminution de rendements, mais aussi une augmentation des coûts de production. Les pertes de rendement sont causées par un faible enracinement des plantes qui limite l'absorption des éléments nutritifs par les racines. Elles sont accentuées par la baisse de la disponibilité en eau pour les racines. En compilant des informations venant de plusieurs pays, dont le Canada et les États-Unis, une équipe américaine a estimé que les pertes de rendements dues à la compaction du sol dans la production de maïs et de soya peuvent aller jusqu'à 55 %. En Ontario, une étude effectuée en 2020 montre que les coûts de la compaction des sols (surface et profonde) varient selon le type de machinerie utilisé et de l'humidité des sols. Dans cette étude, l'effet sur les rendements du maïs a été estimé à 0,38 tonne l'hectare (336 livres [lb] par acre) pour le passage de la machinerie sur un sol dont la teneur en humidité est normale, et de 1,69 tonne l'hectare (1512 lb par acre) sur un sol avec une humidité élevée. Selon cette même étude et si l'on considère un prix de 177 \$ la tonne de maïs, les pertes financières brutes à la suite du passage de la machinerie peuvent varier de 67 \$ à 300 \$/hectare.

Un sol compacté a aussi pour conséquence d'accroître les coûts de production. Notamment, cette hausse s'explique par une plus grande utilisation d'engrais pour compenser la perte d'azote, de potassium et de phosphore due au ruissellement. Par ailleurs, les coûts en carburant pour le travail du sol sont plus élevés lorsque le sol est compacté étant donné qu'une plus grande force de traction est nécessaire.

### **Coûts de la compaction pour l'environnement et pour les voisins**

Une recherche sur les coûts externes de la compaction des sols en Angleterre et au pays de Galles a évalué qu'à peu près la moitié des coûts associés à la compaction des sols agricoles aurait lieu hors du champ (en zones agricoles et non agricoles). Pour ces deux pays, ces coûts ont été estimés à 521 millions de dollars. La majorité de ces coûts (328 millions de dollars ou 63 %) découlent des inondations de propriétés et de la gestion des risques associés à celles-ci. Les coûts sont aussi attribuables aux émissions de gaz à effet de serre associés à l'augmentation des besoins en engrais de synthèse pour suppléer à la baisse de fertilité naturelle des sols due à la compaction (182 millions de dollars ou 35 %). Finalement, il y a des coûts attribués à des mesures mises en place pour améliorer la qualité de l'eau potable (11 millions de dollars ou 2 %), puisque des fertilisants et des sédiments se retrouvent dans l'eau en raison notamment de la compaction des sols.

### **Comment prévenir et réduire la compaction?**

La première mesure de prévention consiste à choisir des équipements de masse minimale. L'équilibrage du tracteur permettant une meilleure distribution du poids et l'ajustement de la pression des pneus sont aussi essentiels. Monsieur Bruno Garon du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) estime que la pression exercée au sol par la machinerie ne devrait pas dépasser 15 Psi (voir la vidéo du MAPAQ sur la compaction des sols exercée par la machinerie dans la section « Pour en savoir davantage »). En plus d'améliorer l'efficacité du tracteur, un bon équilibrage et un bon ajustement permettent de réduire l'intensité de la compaction. L'utilisation des pneus radiaux peut être une solution. Ceux-ci peuvent être

gonflés à une pression plus faible permettant de répartir la charge sur une plus grande surface. Une autre alternative pour distribuer la charge sur une plus grande surface est d'installer des pneus doubles ou triples.

Quelles que soient les solutions envisagées, il est toujours important de réduire le nombre de passages de la machinerie dans le champ en combinant, par exemple, la préparation du sol et des semis. Cette précaution est particulièrement nécessaire lorsque le sol est humide. Cela étant dit, il faut garder en tête qu'afin de préserver une bonne structure de sol, la combinaison d'outils de travail ne devra pas augmenter la charge par roue au-delà de 3,5 tonnes.

Pour ce qui est de la compaction due au cheptel, la mesure la plus recommandée est de pratiquer la rotation des pâturages.

En dernier recours, lorsque le sol est très compacté, un sous-solage peut être réalisé. C'est une méthode de décompaction mécanique qui doit être réalisée à 10 cm sous la couche compactée. Avant de réaliser un sous-solage, il est nécessaire de réaliser des profils de sol à plusieurs endroits afin de déterminer la profondeur de la compaction ainsi que sa répartition dans le champ. La page Internet du MAPAQ « Réussir le sous-solage » vous permettra de connaître les conditions permettant de réaliser un sous-solage efficace (voir la section « Pour en savoir davantage »).

#### **Auteurs :**

Nathalie Roullé, Ph. D., coordonnatrice - spécialiste en agroenvironnement et phytoprotection, Union des producteurs agricoles

Margot McComb, M. A., économiste, ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire Canada

Dorothé Yong Nje, Ph. D., économiste, ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire Canada

#### **Pour en savoir davantage :**

- Revue de littérature du Centre d'innovation sociale en agriculture portant sur l'évaluation socio-économique liée à la compaction des sols.
- Feuillelet du groupement de gestion agroenvironnementale de l'Ontario sur les causes et les solutions à la compaction des sols.
- Vidéo du MAPAQ sur la compaction des sols exercée par la machinerie.
- Page Internet du MAPAQ sur comment réussir le sous-solage.
- Page internet de L'Initiatives des laboratoires vivants.

*Un merci particulier à Odette Ménard pour sa contribution au document.*