

## **LE SOUS-SOLAGE AUGMENTE TEMPORAIREMENT LA PRODUCTIVITÉ DES SOLS À PERMÉABILITÉ RÉDUITE**

Marc-Olivier Gasser et Marie-Ève Tremblay

**Projet :** IA113107

**Durée :** 04/2014 – 03/2017

### **FAITS SAILLANTS**

Les sols de faible perméabilité bénéficient de travaux de sous-solage qui améliorent à la fois leur drainage interne et qui décompactent des horizons rendus quasi imperméables par la compaction profonde. Le sous-solage profond exécuté par un béliet (bulldozer) pourrait être plus efficace pour temporairement améliorer le drainage de ses sols par rapport au sous-solage habituellement réalisé par les producteurs avec leurs équipements conventionnels. L'orientation des travaux de sous-solage par rapport aux drains pour évacuer l'eau des sillons sous-solés, serait aussi un facteur important pour assurer l'efficacité du sous-solage dans les sols à mauvais drainage interne. Aux termes du projet, les essais de sous-solage réalisés dans cette étude ont généré des augmentations significatives de rendement seulement la première année après les travaux, sur deux des trois sites à l'étude. Les rendements mesurés en deuxième année sur deux sites n'étaient plus influencés significativement par les travaux de sous-solage. Le sens du sous-solage semble avoir amélioré la performance de l'opération la première année, mais cet effet n'était pas constant. Ainsi, le sous-solage avec le béliet opéré perpendiculairement aux drains a amélioré les rendements sur un site la première année, tandis que la sous-soleuse conventionnelle de producteur opérée perpendiculairement aux drains a seulement eu tendance à améliorer le rendement sur un deuxième site. Le type de sous-soleuse (béliet ou conventionnelle) ne semble pas avoir eu d'effet important sur les rendements. L'analyse des profils a cependant révélé que les problématiques de compaction n'étaient pas les mêmes sur les trois sites, même si les profils réalisés en début de projet avaient laissé entrevoir des problèmes de compaction profonde sur les trois sites. En réalité, sur le site Saint-Guillaume, l'argile Sainte-Rosalie souffrait davantage de compaction ou de déstructuration du sol en surface (0-30 cm), plutôt qu'en profondeur, tel qu'en témoignent les différents profils de masse volumique apparente réalisés. Sur les sites Saint-Henri et Saint-Pierre, la compaction augmentait avec la profondeur dans le loam argileux et l'argile lourde Kamouraska. Les différentes mesures de propriétés hydrauliques et physiques des sols n'ont pas révélé d'importantes différences entre les différents traitements de sous-solage, par rapport au témoin.

### **OBJECTIF ET MÉTHODOLOGIE**

Le projet visait à comparer en dispositif expérimental l'efficacité de deux types de sous-soleuses (sur béliet ou conventionnel avec tracteur) opérées en mode parallèle ou perpendiculaire aux drains pour améliorer les conditions de drainage et la productivité des sols par rapport à la parcelle témoin. Deux sites d'essai ont été sélectionnés en Chaudière-Appalaches et un en Montérégie sur des sols argileux naturellement mal drainés et souffrant de compaction importante. Les rendements de cultures commerciales (maïs, soya, céréales) ont été mesurés avec des batteuses expérimentales à différentes distances

des drains. Des mesures de masses volumiques apparentes et de résistance à la pénétration d'un cône ont été réalisées sur des transects prélevés dans les cinq traitements à l'étude. Les rendements des cultures ont été comparés en regard des différents traitements de sous-solage imposés et des changements observés au niveau des propriétés physiques et du comportement hydraulique des sols.

## **RETOMBÉES SIGNIFICATIVES POUR L'INDUSTRIE**

Le projet présentait une opportunité unique pour essayer d'améliorer à moindre coût le drainage des sols peu perméables en comparaison au dédoublement ou à la réfection de systèmes de drainage déjà denses. En 2015, les traitements de sous-solage ont eu un effet significatif sur les rendements des deux sites à l'étude. Cependant, ces traitements ont eu différents effets selon les sites. Sur le site Saint-Guillaume, le bélier opéré perpendiculairement aux drains a produit des rendements significativement plus élevés que le bélier opéré parallèlement et le témoin, procurant une augmentation de rendement de 1,3 tm/ha de maïs-grain. Sur le site Saint-Henri, les traitements avec sous-soleuse conventionnelle (opérée perpendiculairement ou parallèlement aux drains) ont les mieux performé, procurant des augmentations de rendement de 1,55 à 2,4 tm/ha de maïs-grain. Le sens du sous-solage semble avoir amélioré la performance de l'opération la première année, mais cet effet n'était pas constant. Ainsi, le sous-solage avec le bélier opéré perpendiculairement aux drains a amélioré les rendements sur le site Saint-Guillaume la première année, tandis que la sous-soleuse conventionnelle de producteur opérée perpendiculairement aux drains a seulement eu tendance à améliorer le rendement sur le site Saint-Henri. Le type de sous-soleuse (bélier ou conventionnelle) ne semble pas avoir eu d'effet important sur les rendements. Les rendements mesurés en deuxième année sur deux sites n'étaient plus influencés significativement par les travaux de sous-solage. Toutefois, les différents traitements de sous-solage tendaient à augmenter les rendements, sauf le bélier exécuté parallèlement aux drains. À l'inverse sur le site Saint-Pierre, ce dernier traitement avait tendance à produire de meilleurs rendements de blé en 2016.

## **APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET SUIVI À DONNER**

Lorsqu'aucun contrôle de la circulation de la machinerie n'est exercé dans le champ après des opérations de sous-solage, le sol reviendrait rapidement à son état compact initial. La modification des pratiques agricoles par un contrôle du trafic et de la circulation des tracteurs, épandeurs, moissonneuses et chars à grain, etc. serait donc essentielle pour prolonger le bénéfice des opérations de sous-solage. Par ailleurs, pour être efficace, le sous-solage devrait être suivi de cultures pouvant bénéficier de l'aération du sous-sol pour l'investir de leurs racines et produire un maximum de biomasse pour alimenter la méso et macrofaune et favoriser la structuration du sol. L'utilisation de cultures pérennes serait à privilégier dans ce sens, mais l'opération de sous-solage se rentabiliserait davantage à court terme avec des cultures commerciales comme le maïs-grain. Les conditions au sol sont évidemment loin d'être idéales pour la récolte d'une telle culture au mois de novembre et pour assurer un effet positif à plus long terme du sous-solage. Pour être en mesure de contrôler et de réduire l'impact de la circulation de la machinerie sur les sols récemment sous-solés dans des conditions adverses, il faudrait choisir des cultures qui permettent d'amenuiser ces risques et d'augmenter le retour en biomasses racinaires et aériennes. Les cultures de céréales ou de canola, suivies d'engrais verts ou de cultures de couvertures, seraient à privilégier.

## **POINT DE CONTACT**

Nom du responsable du projet : Marc-Olivier Gasser

Téléphone : 418 643-2380, poste 650

Télécopieur : 418 644-6855

Courriel : [marc-o.gasser@irda.qc.ca](mailto:marc-o.gasser@irda.qc.ca)

## **REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS**

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du Programme Innov'Action agroalimentaire, un programme issu de l'accord du cadre Cultivons l'avenir 2 conclu entre le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec, et Agriculture et Agroalimentaire Canada.