

# ROTATION DES CULTURES ANNUELLES ET TRAVAIL DU SOL EN CLIMAT NORDIQUE : QUELLE COMBINAISON SEMBLE LA PLUS PROFITABLE AU SAGUENAY–LAC-SAINT-JEAN?

MAXIME C. PARÉ<sup>1</sup>, JEAN LAFOND<sup>2</sup> et DENIS PAGEAU<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Département des sciences fondamentales, Université du Québec à Chicoutimi, Saguenay, QC, Canada, G7H 2B1. <sup>2</sup> Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement sur les sols et les grandes cultures, Normandin, QC, Canada, G8M 4K3.

## INTRODUCTION

Au Saguenay–Lac-Saint-Jean, les cultures annuelles prennent de plus en plus d'ampleur au détriment des cultures pérennes. Toutefois, il y a peu d'information régionale sur les effets à long terme des pratiques culturales sur les rendements et les paramètres de la qualité des sols. L'objectif de cette étude a donc été de déterminer les effets des rotations des cultures annuelles et du travail du sol sur les rendements et les propriétés chimiques et physiques du sol. Trouver une combinaison de rotation et de travail du sol profitable dans le contexte nordique du Saguenay–Lac-Saint-Jean est particulièrement important pour les producteurs de grandes cultures de la région.

## MÉTHODE

Cette étude a été réalisée sur un loam argileux (série Labarre) à la ferme de recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada de Normandin. Cinq types de rotation ont été évalués soient : 1) Canola-Orge-Orge-Pois; 2) Canola-Pois-Orge-Orge; 3) Canola-Orge-Pois-Orge; 4) Pois en monoculture; et 5) Orge en monoculture. Le canola en monoculture n'a pas été évalué pour des raisons phytosanitaires (ex. : pour éviter l'apparition de maladies). Deux pratiques de travail du sol ont été investiguées soient : 1) Charrue (labour de 25 cm de profondeur) et 2) Chisel (travail réduit de 15 cm de profondeur). Au total, trois cycles de rotation de quatre années ont été réalisés pendant 12 années entre 1999 et 2010. Le dispositif de recherche a été implanté sur une luzernière âgée de trois années. Les rendements des cultures et plusieurs propriétés chimiques et

physiques des sols ont été mesurés à chacune des années.



Figure 1 : Photo du dispositif de recherche implanté à la ferme d'Agriculture et Agroalimentaire Canada de Normandin.

## RÉSULTATS

La monoculture d'orge a diminué les rendements annuels en grain de 600 kg ha<sup>-1</sup> les cinq dernières années alors qu'aucune différence significative n'a été observée les 7 premières années comparativement aux autres rotations impliquant l'orge. De plus, aucune différence significative n'a été observée entre la monoculture d'orge et l'orge cultivée deux années successives, soit les rotations Canola-Orge-Orge-Pois et Canola-Pois-Orge-Orge, démontrant ainsi l'importance d'alterner à chacune des années la culture d'orge. Lorsque l'orge était cultivée après le pois ou le canola, les rendements en grain étaient 12 % supérieurs à ceux de l'orge cultivée en monoculture. La monoculture de pois a réduit, en moyenne, les rendements annuels de 1 000 kg ha<sup>-1</sup> par rapport aux autres rotations et ce, la plupart des années à l'étude. La rotation des cultures n'a eu aucun effet significatif sur les rendements annuels en canola probablement parce que la monoculture

de canola n'était pas à l'essai. Le travail du sol (charrue versus chisel) n'a eu aucun effet significatif sur les rendements annuels en grain la plupart des années et lorsque significatif, l'utilisation du chisel était parfois positive et parfois négative.

Les types de rotation ont eu des effets très négligeables sur les propriétés chimiques et physiques des sols. Comparativement à la charrue, l'utilisation du chisel a augmenté les teneurs en azote ( $N-NO_3^-$ ) et en phosphore disponibles ( $P_{Meh-III}$ ) dans la couche de surface (0-20 cm) tandis qu'aucun effet significatif n'a été observé sur la teneur en matière organique du sol. De plus, l'utilisation du chisel a augmenté à la fois la conductivité hydraulique ( $+0.03 \text{ cm hr}^{-1}$ ) des sols (drainage vertical) pour certaines rotations et la stabilité des agrégats à l'eau (environ +15 %) et donc, sa résistance au croutage de surface et au passage de la machinerie.

## CONCLUSIONS

Les résultats de cette étude ont démontré les avantages (ex. : appréciation de la qualité du sol) et surtout le peu d'inconvénient (ex. : pas d'effet sur les rendements) d'utiliser le chisel au détriment de la charrue. De plus, notre étude a explicitement démontré les effets bénéfiques de la rotation sur les rendements en grain des cultures. À titre d'exemple, les rendements en orge étaient d'environ 12 % supérieurs lorsque cultivé après le canola ou le pois.

Cette étude, réalisée sur le long-terme, a permis d'identifier une combinaison de pratiques agricoles profitable sous les conditions froides et humides de la région. Une utilisation simultanée du chisel et d'un système de rotation diversifié et alterné était clairement la combinaison la plus avantageuse.

## REMERCIEMENTS

Ce projet a été financé par le Programme de Partage des Frais pour l'Investissement d'Agriculture et Agro-Alimentaire Canada et par la Fédération des Producteurs de Cultures Commerciales du Québec. Remerciements également au Créneau ACCORD AgroBoréal, MAPAQ division du Saguenay–Lac-Saint-Jean, le Fonds de développement de l'UQAC, Promotion Saguenay, la Conférence Régionale des Élus du Saguenay–Lac-Saint-Jean et l'UPA division du Saguenay–Lac-Saint-Jean pour leur soutien à l'établissement d'un jeune chercheur.



Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
Agri-Food Canada



Fédération des  
producteurs de cultures commerciales  
du Québec

UQAC

Université du Québec  
à Chicoutimi

## ARTICLE ORIGINAL

Paré, M. C., J. Lafond et D. Pageau. (2015) *Best management practices in Northern agriculture : A twelve-year rotation and soil tillage study in Saguenay–Lac-Saint-Jean*. Soil and Tillage Research. Volume 150. Pages 83 à 92.