

GRANDES CULTURES BIOLOGIQUES : OPTIMISER LA FERTILISATION POUR MAINTENIR LA SANTÉ DES SOLS ET AUGMENTER LES RENDEMENTS ET LA QUALITÉ DES RÉCOLTES

MYLÈNE GÉNÉREUX, CHRISTINE LANDRY, CAROLINE CÔTÉ, MARC-OLIVIER GASSER, MYLÈNE MARCHAND-ROY, JULIE MAINGUY, MÉLISSA PARADIS et MARIE-ÈVE TREMBLAY

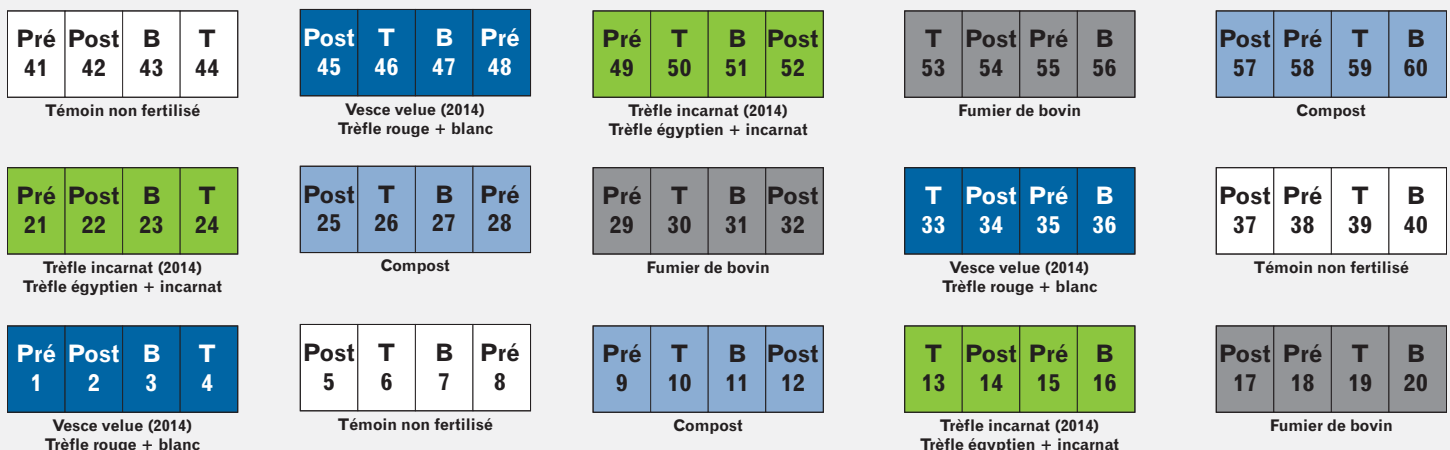
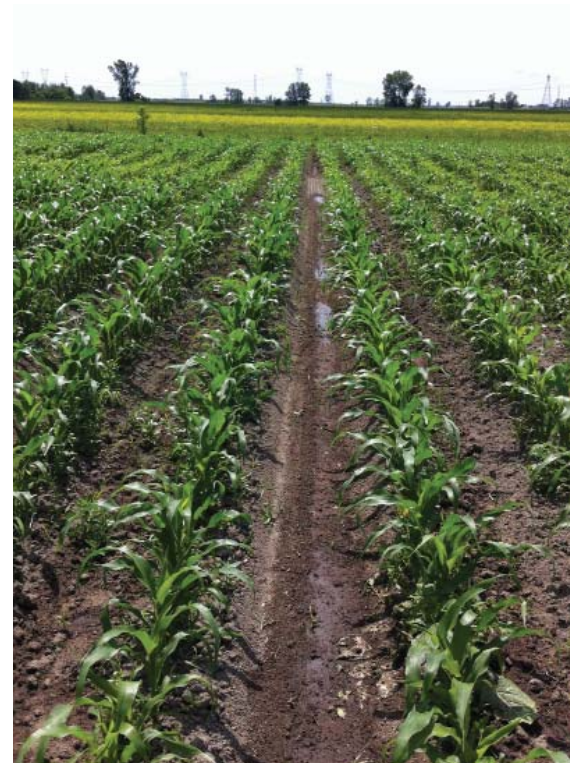
CONTEXTE

La gestion de l'azote est d'une importance capitale pour les cultures, particulièrement en agriculture biologique où les sources d'engrais sont restreintes. La combinaison d'engrais verts (EV) et de ferme permet de répondre aux besoins des cultures tout en maintenant une bonne santé des sols. Les objectifs du projet étaient :

1. de déterminer l'importance de la fourniture d'azote provenant de sources variées de fertilisants organiques comme les engrais verts, les fumiers solides et les lisiers sur la productivité et la qualité des grains de maïs, de soya et de blé;
2. de déterminer le niveau de disponibilité des éléments minéraux N, P, K provenant de différents fertilisants organiques utilisés dans une rotation maïs-soya-blé;
3. d'évaluer la mobilité du nitrate suite à l'utilisation de fertilisants organiques dans le cycle de production.

DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Le projet s'est déroulé à la Plateforme d'innovation en agriculture biologique de l'IRDA à Saint-Bruno-de-Montarville. Le dispositif expérimental était un plan à parcelles partagées où les parcelles principales étaient disposées en blocs aléatoires complets et les sous-parcelles en bandes perpendiculaires aux parcelles principales et en blocs. Les parcelles principales comprenaient cinq traitements de fertilisation appliqués en 2014 et 2017, combinés à quatre types de fertilisation organique appliquée en 2015 en sous-parcelles. Le dispositif incluait trois répétitions au champ, pour un total de 60 parcelles dont le schéma est présenté à la Figure 1.



Fertilisation en sous-parcelles 2015 dans le maïs-grain

T : témoin non fertilisé

Pré : lisier de porc en pré-semis

B : lisier de bovin en pré-semis

Post : lisier de porc en post-
émergence

Cultures

2015 : maïs-grain

2016 : soya

2017 : blé

Figure 1. Dispositif expérimental.

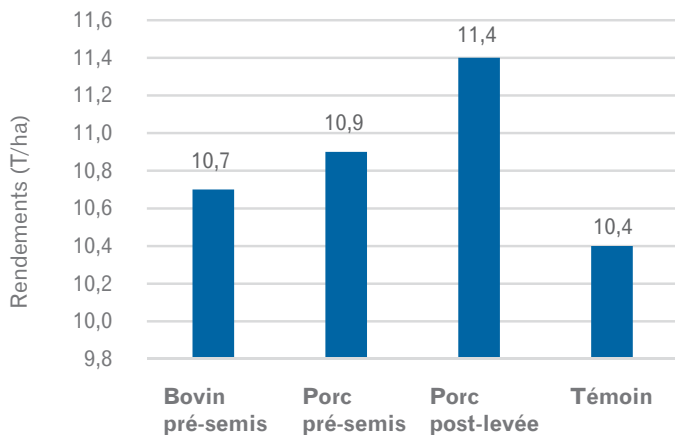


Figure 2. Rendements en maïs (15 % hum).

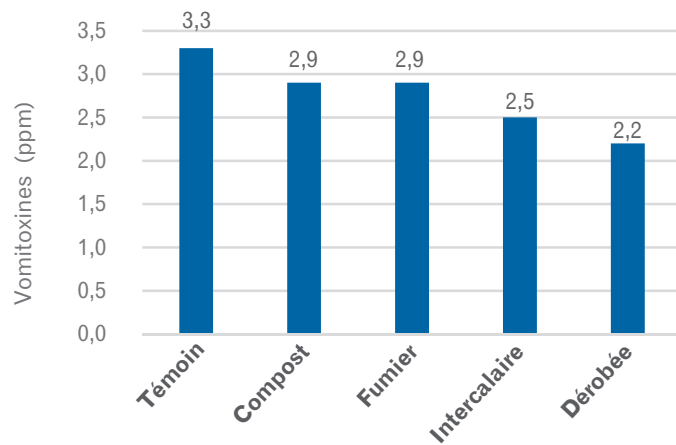


Figure 3. Teneur en vomitoxine (DON) dans le blé.

RÉSULTATS

En 2015, l'application de lisier de porc en post-émergence a généré des rendements de maïs significativement supérieurs (Figure 2). En 2016, les rendements en soya ont varié entre 2,64 et 3,64 T/ha (15 % hum), sans différences significatives entre les traitements. La concentration en protéines des grains a par contre été significativement moins élevée dans les parcelles fertilisées avec le compost ($P=0,0659$). En 2017, les rendements en blé ont varié entre 1,80 et 3,90 T/ha (15 % hum), sans différences entre les traitements. La teneur en vomitoxine (DON) a par contre été influencée par la fertilisation des parcelles principales ($P=0,0348$) (Figure 3). La majorité des échantillons s'étant classés pour l'alimentation humaine (<2 ppm) ont été retrouvés dans les parcelles avec trèfles et compost.

Les engrais verts enfouis en automne sont très efficaces à hausser les flux de N disponible dans le sol l'année suivant leur incorporation et s'avèrent un outil précieux en grandes cultures bio. Toutefois, leur dégradation rapide fait en sorte que l'azote semble être libéré trop rapidement au printemps suivant. C'est également le cas pour les lisiers appliqués en pré-semis, l'épandage en post-émergence ayant permis la libération de l'azote durant la période de prélèvements élevés des cultures, d'où les meilleurs rendements. Il s'avère donc pertinent de tenter de mieux synchroniser la libération du N des EV (temps d'incorporation, type d'EV) avec les besoins de la culture puisque l'application de lisier en post-émergence augmente significativement les quantités de nitrate résiduel, car la hausse de disponibilité s'étend au-delà de la période de besoins. Une utilisation optimale des EV permettrait une diminution de la dose de N apporté en post-émergence. Quant aux apports d'automne de fumier et de compost, ils n'ont pas eu d'impact lors de la saison suivant leur incorporation, tant sur le NPK du sol que sur les rendements, mais ils produisent un arrière-effet fertilisant PK important en 3^e année de rotation. Les hausses de K et P tant Mehlich-3 que solubles doivent être considérées, car elles augmentent la richesse du sol et les risques de pertes d'éléments, surtout en sols déjà riches en PK et/ou avec des cultures présentant de faibles besoins en PK.



Membrane d'échange ionique pour la mesure des flux de N dans le sol

Les propriétés physiques liées à la mesure de la masse volumique apparente et celles liées à la matière organique ont principalement évolué en fonction du temps alors que les amendements en parcelles principales et la fertilisation en sous-parcelles ont eu peu d'effet. La teneur en C total est demeurée relativement stable au cours du temps alors que le contenu en matière organique a augmenté sans explication apparente. La teneur en N total et la capacité d'échange cationique ont diminué au printemps de 2016, ce qui pourrait être lié à la culture de maïs-grain en 2015, plus exigeante en éléments fertilisants. Une augmentation de la teneur en N total au printemps 2017 serait quant à elle liée à la culture de soya de 2016.

Ce projet a reçu l'appui financier du MAPAQ dans le cadre du programme Cultivons l'Avenir 2. L'équipe tient également à souligner la collaboration de Carl Bérubé (Club Agri-Action de la Montérégie), David Proulx et Denis Richard (RDR Grains et Semences), Daniel Gosselin (Ferme Au gré des champs), ainsi que de Marcel Frenette et de Martine Lapointe (Régie des marchés agricoles et alimentaires du Québec).

PARTENAIRES DE RÉALISATION ET DE FINANCEMENT

AU GRÉ DES CHAMPS
FROMAGERIE FINE



Cultivons l'avenir 2
Une initiative fédérale-provinciale-territoriale



POUR EN SAVOIR D'AVANTAGE

Caroline Côté, agr., Ph. D.
Chercheur
Hygiène de l'environnement agricole
450 653-7368, poste 310
caroline.cote@irda.qc.ca