

POUR UNE GESTION SUR MESURE DES CHAMPS : le projet REZOTAGE

II. Volet agronomique

Aubert Michaud¹, Marc-Olivier Gasser¹, Ariane Drouin¹, Jacques Desjardins¹, Noémi Côté¹ et Isabelle Beaudin¹

Collaborateurs : les équipes des clubs-conseils en agroenvironnement Dura-Club, Club Lavallière et Agro-moisson

Alors que le volet télédétection du projet REZOTAGE avait pour objectif de reconnaître la variabilité spatiale des propriétés des sols, le volet agronomique a permis d'évaluer si la gestion de cette variabilité était faisable, pertinente et rentable économiquement. Un réseau d'essais à la ferme portant sur la fertilisation azotée du maïs-grain a été établi dans 29 champs situés dans trois bassins versants distincts de la Montérégie, soit la rivière Esturgeon, la baie Lavallière et la baie Missisquoi. Chaque champ comprenait deux zones d'étude, basées sur les propriétés contrastantes des sols. Dans chacune de ces zones, des parcelles de maïs disposées en blocs aléatoires répétés trois fois (figure 1) ont reçu une dose uniforme d'azote minéral de 50 kg N/ha au semis, puis des doses croissantes de 0, 50, 100, 150 et 200 kg N/ha en postlevée. Ces essais ont été répétés au cours des saisons 2012 (optimale) et 2013 (pluvieuse).

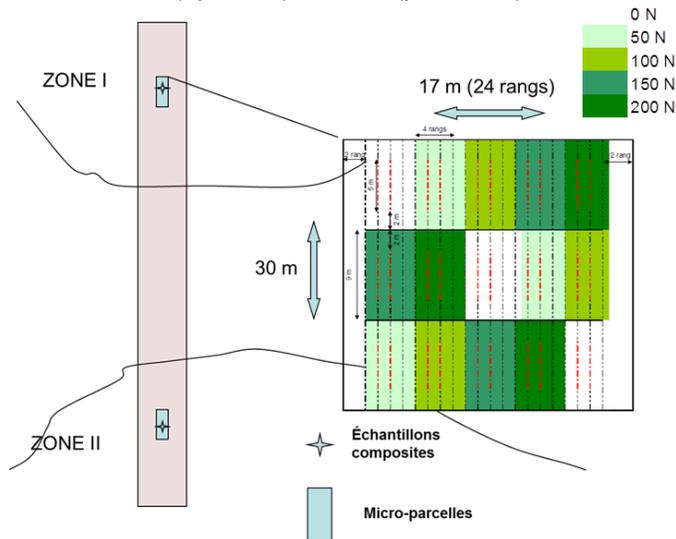


Figure 1. Dispositif expérimental intraparcellaire mis en œuvre dans le cadre du projet REZOTAGE.

Le premier constat qui se dégage de l'ensemble des courbes de réponse à l'azote est l'absence de lien entre les rendements optimaux observés et les doses optimales d'azote estimées (figure 2). Cela traduit la forte variabilité des réponses de la croissance du maïs aux

applications d'azote, ainsi que la forte variabilité des quantités d'azote disponible dans les sols au cours des deux saisons à l'étude, lesquelles étaient fortement contrastées en termes de précipitations. Dans l'ensemble, les courbes de réponse à l'azote indiquent que des réductions dans les apports étaient motivées pour plus de la moitié des champs à l'étude (55 %). La dose optimale moyenne d'azote pour ces 16 champs se situait à 134 kg N/ha (50 kg N/ha au semis + 84 kg N/ha en postlevée), équivalant à une réduction moyenne de 66 kg N/ha par rapport au scénario de référence (200 kg N total/ha). Par ailleurs, la modulation interzone des apports d'azote était justifiée pour la grande majorité de ces 16 champs (13 champs, soit 81 %).

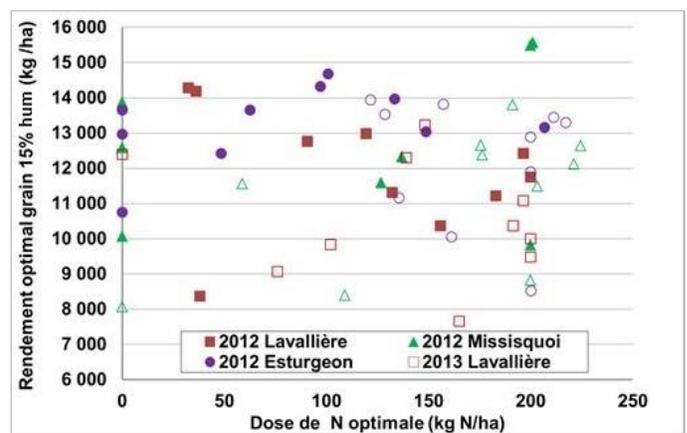


Figure 2. Variabilité interannuelle et régionale des rendements optimaux et des doses optimales d'azote.

Les corrélations évaluées entre les courbes de réponse et les propriétés du sol confirment jusqu'à un certain point ($R^2 = 0,29$) la pertinence de considérer l'analyse de nitrate en postlevée dans les recommandations de fertilisation azotée. Au-delà du seuil de 25 ppm N-NO₃, l'effet des apports d'azote sur le rendement du maïs demeure marginal.

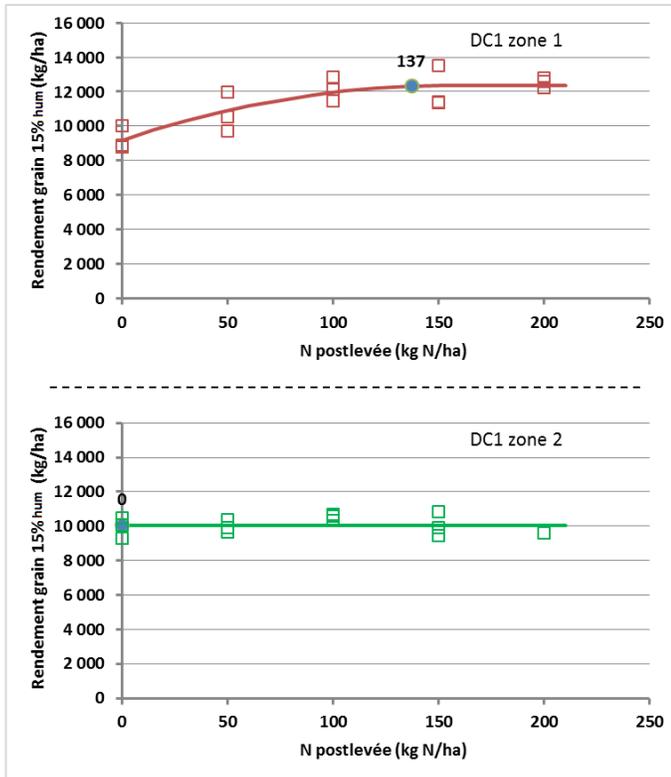


Figure 3. Courbes de réponse à l'azote de 2012 pour le champ DC1 (zones 1 et 2) du bassin de la baie Missisquoi, montrant l'écart important entre les doses optimales d'azote dans les deux zones de gestion du champ.

Les fournitures élevées du sol en azote sur certains sites appellent à la prise en compte de la minéralisation de l'azote organique du sol, des reliquats de fertilisation automnale et des arrière-effets des engrais dans les recommandations d'azote. Les corrélations entre les indicateurs de la structure du sol et les taux de nitrate observés en postlevée suggèrent par ailleurs une influence de la condition physique du sol sur le processus de minéralisation de l'azote organique présent dans le sol. Ces observations témoignent de l'importance de maintenir un taux de matière organique élevé et une

condition physique du sol favorable à la minéralisation de l'azote durant la croissance de la culture.

Les concentrations en nitrate résiduel du sol observées à la fin de la saison de croissance mettent en évidence le lien entre l'ajustement de la fertilisation azotée de la culture et le stock d'azote inutilisé. Au-delà du niveau optimal de fertilisation, l'apport d'azote supplémentaire se traduit en accumulation de nitrate résiduel dans le sol en fin de saison (figure 4), lequel sera finalement perdu vers les cours d'eau. Une implication pratique de cette observation est que la fertilisation du maïs au taux optimal d'azote, qui prend en considération la fourniture en azote du sol (taux de nitrate en postlevée) permet des rendements économiques optimaux, tout en limitant le risque d'accumulation de nitrate dans le sol en fin de saison. Il y a alors complémentarité entre les objectifs de rendement économique et environnementaux.

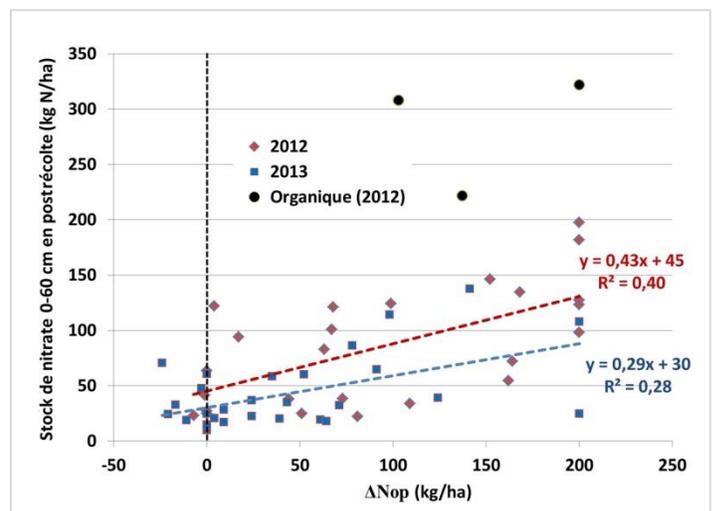
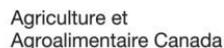
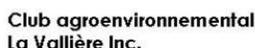


Figure 4. L'apport d'azote au-dessus du niveau de fertilisation optimal (Nop) se traduit en accumulation proportionnelle de nitrate inutilisé en fin de saison.

Pour plus d'information, voir sur le site de l'IRDA :

- Le rapport final du projet : [REZOTAGE : Réalisation de Zones Technico-économiques Agricoles de Gestion](#).
- Les fiches synthèses : *Pour une gestion sur mesure des champs : le projet REZOTAGE*;
 - [I – Volet télédétection](#) : description de la méthode de détection de la variabilité spatiale des propriétés du sol.
 - [III – Volet modélisation et prévision des retombées environnementales](#) : effets de scénarios de gestion de la fertilisation sur les flux de nitrate vers les eaux de surface.

PARTENAIRES DE RÉALISATION ET DE FINANCEMENT



Pour en savoir davantage :

Aubert Michaud, Ph. D.
418 643-2380, poste 690
aubert.michaud@irda.qc.ca