

Fertilisation de la pomme de terre : voir « vert » de nouvelles stratégies

Christine Landry¹ et Carl Boivin¹

Collaborateurs : Luc Belzile¹ Julie Mainguy¹ Danièle Page¹ Stéphane Nadon¹ Laurence-Simard-Dupuis¹
Paul Deschênes¹ Michèle Grenier¹ Daniel Bergeron² Serge Bouchard³ et Annie Dumas⁴

PSIH11-1-546

Durée : 03/2011 – 03/2013

FAITS SAILLANTS

Cette étude démontre que le type de fertilisation N employé a un impact sur la croissance et la nutrition des plantes, l'utilisation du N des engrais, le rendement en tubercules et les pertes de N par lessivage. L'irrigation a eu un impact moindre dans le cadre de cette étude qui s'est surtout limitée à moduler l'effet du type de fertilisant et non à hausser la nutrition ou le rendement. La régie usuelle (ECV50+ ECV100) et la régie apportant tout l'engrais à libération contrôlée à la plantation (ELC150) sont celles ayant produit les plus grosses plantes et ayant présenté des teneurs en N foliaire significativement différentes des autres régies de fertilisation. Ces mêmes régies ont permis une très bonne utilisation du N des engrais, tandis que les moins bonnes efficacités ont été obtenues, les deux années, avec les fertilisations apportant le ELC au fractionnement (ECV50+ELC70 et ECV50+ELC100). Des rendements parmi ceux les plus élevés ont été atteints, les deux années, lorsque tout le N était apporté sous forme d'ELC à la plantation, tandis que son apport au fractionnement a fortement désavantagé la production de tubercules. Les teneurs en N-NO₃ des eaux de lessivage des parcelles fertilisées avec la fertilisation usuelle ECV50+ECV100, ainsi qu'avec le ELC150, présentaient des valeurs médianes similaires à celle du sol non fertilisé en N lors de la première année d'étude, les pertes plus importantes se retrouvant dans les parcelles ayant reçu du ELC au fractionnement. La seconde année, pour tous les traitements, beaucoup plus de nitrates se retrouvaient dans les eaux de lessivage des parcelles irriguées, exception faite des parcelles ELC150 où l'irrigation n'a eu aucun effet. Enfin, selon l'analyse économique, que le producteur possède ou non un système d'irrigation, la régie usuelle et celle du ELC150 ont produit les meilleurs gains sur la marge bénéficiaire. Les traitements mixtes apportant l'engrais ELC trop tardivement ont pour leur part montré des performances grandement réduites les deux années.

OBJECTIF ET APERÇU DE LA MÉTHODOLOGIE

Ce projet visait à permettre une amélioration du gain pouvant être tiré de la fertilisation azotée dans la pomme de terre en favorisant un taux supérieur d'utilisation du N des engrais par la valorisation des engrais à libération contrôlée, peu sensibles au lessivage, diminuant du même coup les risques de pollution diffuse par le N. L'essai s'est déroulé à la Station de recherche de Deschambault (Québec) en 2011 et 2012, dans un sol de type loam sableux. Les engrais à la plantation et au fractionnement ont été appliqués manuellement. Des tubercules entiers (cv. Goldrush) certifiés Elite-4 ont été plantés à 33 cm d'espacement sur le rang, ces derniers espacés de 93 cm. Le projet comprenait 10 traitements répétés 3 fois qui variaient en fonction du type d'engrais N utilisé, du mode de fractionnement et de l'irrigation, pour un total de 30 parcelles. Les engrais comparés étaient l'engrais conventionnel nitrate d'ammonium calcique (27-0-0) et l'engrais à libération contrôlée FRN 44-0-0 (urée enrobée) d'Agrium Advanced Technologies. Des tensiomètres et des lysimètres ont été installés dans chaque parcelle, où des mesures de sol et de végétaux ont été faites à différents moments en saison.

¹ Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA)

² Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) - Direction régionale de la Capitale-Nationale

³ MAPAQ - Direction régionale du Bas St-Laurent

⁴ Club agroenvironnemental de la Rive-Nord (CARN)

RÉSULTATS SIGNIFICATIFS POUR L'INDUSTRIE

Les résultats de 2011 montrent que la régie usuelle (50ECV+ECV100) et celle recevant la totalité de l'engrais à libération contrôlée à la plantation (ELC150) avaient, au stade floraison, des plantes 31 à 69 % plus grosses et des teneurs en N foliaire significativement supérieures comparativement aux plants recevant du ELC au fractionnement (50ECV+100ELC et 50ECV+70ELC), sans égard à l'irrigation. Au stade fractionnement, soit neuf semaines après la plantation, les meilleurs prélèvements en N ont été observés dans le traitement ELC150, prélevant en moyenne 1,5 à 1,6 fois plus de N que les autres parcelles fertilisées. À la floraison, la fertilisation usuelle et celle du ELC150 ont permis des prélèvements en N égaux entre eux et 1,4 fois supérieurs à ceux des régies mixtes. Par ailleurs, toujours au stade floraison, le sol des parcelles ELC150 était celui qui contenait le moins de N minéralisable (N_{Min}) ($N\text{-NO}_3 + N\text{-NH}_4$) par rapport aux autres parcelles fertilisées en N. Ceci concorde avec le fait que les plantes des parcelles ELC150 étaient parmi celles ayant produit la plus forte croissance et donc, probablement, un prélèvement intensif du N disponible du sol. La mesure des prélèvements en fin de saison a permis de calculer le taux d'utilisation apparente (CUA) final du N des engrais. En présence d'irrigation, la régie usuelle et celle du ELC150 ont permis d'atteindre les CUA les plus élevés, égaux entre eux et plus grands que ceux des traitements mixtes. En absence d'irrigation, le traitement ELC150 a moins bien performé avec un CUA final 1,5 fois moindre que celui de la régie usuelle. C'est d'ailleurs cette dernière qui a obtenu le rendement vendable le plus élevé, dépassant de 6 et 17 T ha⁻¹ les rendements produits avec les autres régies. Enfin, les parcelles fertilisées avec la régie usuelle et le ELC150 avaient des valeurs médianes de N-NO₃ récupérés dans l'eau de lessivage équivalant à 1,2 et 0,93 fois celles du sol témoin, respectivement. Les pertes les plus importantes ont été observées dans les parcelles recevant du ELC au fractionnement, pour lesquelles les teneurs en N-NO₃ valaient parfois jusqu'à 2,25 et 2,85 fois celles du sol non fertilisé en N.

En 2012, les résultats obtenus vont dans le même sens. Les plantes du traitement ELC150 ont présenté des masses sèches 56 et 66 % supérieure à celles des autres plantes fertilisées et ont prélevé en moyenne 1,6 à 2,5 fois et 1,3 à 1,9 fois plus de N que les autres parcelles fertilisées, aux stades fractionnement et floraison, respectivement. Par ailleurs, au stade floraison, le sol des parcelles ayant reçu de l'engrais à libération lente à la plantation ou au fractionnement présentait une charge en N_{Min} inférieure à celle du sol n'ayant reçu que de l'engrais conventionnel, la différence étant particulièrement marquée pour le traitement ELC150, qui a aussi présenté le meilleur développement des plantes. En présence d'irrigation, les régies conventionnelles et ELC150 ont permis d'atteindre les CUA les plus élevés, égaux entre eux et plus grands que ceux des traitements mixtes. En absence d'irrigation, contrairement à l'année précédente, le ELC150 a permis la plus haute utilisation du N de l'engrais, dépassant de 1,4, 2,5 et 2,2 fois celui des régies usuelles, ECV50+ELC100 et ECV50+ELC70, respectivement. Les rendements les plus élevés, par ailleurs égaux, ont été obtenus avec la fertilisation usuelle et le ELC150. Leur rendement vendable moyen, de 19 T ha⁻¹, dépassait significativement de 5 et 10 T ha⁻¹ ceux produits avec les régies ECV50+ELC100 et ECV50+ELC70, respectivement. Enfin, pour cette seconde année d'essai où les épisodes d'irrigation ont été beaucoup plus nombreux qu'en 2011, il ressort clairement que davantage de nitrates se sont retrouvés dans l'eau de lessivage d'une majorité de parcelles irriguées. Cependant, dans les parcelles ELC150, l'irrigation n'a eu aucun effet et n'a en aucun temps entraîné des valeurs en N-NO₃ plus élevées.

APPLICATIONS POSSIBLES POUR L'INDUSTRIE ET/OU SUIVI À DONNER

Les deux années, sur le terrain, les différences de CUA se sont traduites en des quantités très différentes de N résiduel non prélevé des engrais. Effectivement, le sol des parcelles des régies présentant de meilleurs CUA contenait moins de N-NO₃ résiduels. La mesure du nitrate relâché pendant l'incubation du sol prélevé à l'automne a permis d'observer que la régie apportant la plus grande dose d'engrais ELC au fractionnement pouvait encore libérer significativement plus de nitrate que les autres régies, montrant que l'apport de ELC en cours de saison ne laisse pas assez de temps aux granules pour libérer leur contenu en N. Ces résultats corroborent ceux sur l'efficacité des différentes fertilisations puisque les régies ayant reçu du ELC au fractionnement présentent globalement les moins bonnes utilisations du N et les moins bons rendements. En comparaison, l'apport de toute la dose de N sous forme de ELC à la plantation a permis l'atteinte de rendements vendables parmi les meilleurs les deux

années. En termes économiques, la régie usuelle et celle du ELC150 se démarquent des autres, que le producteur possède ou non un système d'irrigation. La régie usuelle non irriguée, représentative du contexte agricole actuel, est une option économiquement rentable pour un producteur qui n'irrigue pas lors d'une saison pluvieuse, tout en étant intéressante lors d'une saison plus sèche, alors que le ELC150 performera bien en saison pluvieuse et exprimera son plein potentiel lors d'une saison plus chaude et sèche comme celle de 2012. Pour le producteur qui a recours à l'irrigation, les deux mêmes traitements s'avèrent tout aussi intéressants, mais dans des contextes météorologiques différents, alors que le ELC150 sera plus efficace lors de saison davantage pluvieuse.

POINT DE CONTACT POUR INFORMATION

Christine Landry, chercheure, IRDA
Téléphone : 418 643-2380 poste 640
Télécopieur : 418 644-6855
Courriel : christine.landry@irda.qc.ca

Carl Boivin, chercheur, IRDA
Téléphone : 418 643-2380 poste 430
Télécopieur : 418 644-6855
Courriel : carl.boivin@irda.qc.ca

REMERCIEMENTS AUX PARTENAIRES FINANCIERS

Ces travaux ont été réalisés grâce à une aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation dans le cadre du Programme de soutien à l'innovation horticole (PSIH). Les auteurs tiennent également à remercier les ouvriers de la Station de recherche de Deschambault ainsi que les étudiants Jean-François Plourde, Bruno Lavallée, Héroïse Bastien, Julien Vachon, Alain Marcoux, David Bilodeau, Nicolas Watters, Simon Gagnon ainsi que Michaël Lemay et Maxime Delisle-Houde pour leur participation au projet. Notre appréciation s'étend également au Club agroenvironnemental de la Rive-Nord (CARN) pour leur soutien.