



Centre de référence en agriculture  
et agroalimentaire du Québec

Comité pomme de terre

Colloque sur la pomme de terre  
**LA QUALITÉ, ON NE PEUT S'EN PASSER!**

Le vendredi 10 novembre 2006, Hôtel Québec Inn, Québec

---

# **Les cultures de rotation : avantages et contraintes**

**Bruno Bélanger**, M.Sc., agronome  
Chercheur

IRDA, Québec

---

**Note :** Cette conférence a été présentée lors de l'événement  
et a été publiée dans le cahier des conférences.

Pour commander le cahier des conférences, consultez  
[le catalogue des publications du CRAAQ](http://le catalogue des publications du CRAAQ)

**Vous retrouverez ce  
document sur le site  
[Agrireseau.qc.ca](http://Agrireseau.qc.ca)**



## TITRE DE LA PRÉSENTATION :

### Les cultures de rotation : avantages et contraintes

#### AUTEUR :

**Bruno Bélanger**, M.Sc., agronome  
Chercheur  
IRDA, Québec



---

## RÉSUMÉ

Entre les années 1998 et 2005, une équipe de l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA) a conduit, à la ferme de Deschambault, des travaux sur la pomme de terre en relation avec les cultures de rotation. Dans le cadre de ce colloque, nous présenterons des résultats issus de cette recherche.

Avant de les présenter, faisons un bref rappel des conditions de réalisation de ce projet. Tout d'abord, mentionnons que nous avons travaillé avec le cultivar Shepody. Le sol, un loam sableux, présente une bonne capacité de réserve en eau, ce qui est un avantage marqué dans une culture comme la pomme de terre. Cette situation est d'autant plus importante que nos parcelles n'étaient pas irriguées.

Au printemps 1998, une première séquence de cultures de rotation était mise en place. Les cultures retenues à cette occasion sont l'orge en semis pur, l'orge en semis pur avec la moutarde blanche comme plante de couverture après la récolte de l'orge, l'orge grainée avec le trèfle rouge, le canola, le soya, le pois sec, le maïs-grain et la monoculture de pommes de terre (témoin sans rotation). La pomme de terre a suivi sur l'ensemble des parcelles l'année suivante, 1999, pour une rotation de type 1:1. Ce même rythme s'est poursuivi les autres années. Soulignons que lorsque les cultures de rotation revenaient dans le cycle, elles étaient toujours implantées aux mêmes endroits. Au printemps 2005, nous amorçons avec la pomme de terre un quatrième et dernier cycle. Lorsque l'ensemble des parcelles étaient en pommes de terre, chacune d'elles était divisée en cinq sections afin d'y faire varier la fertilisation minérale azotée selon les niveaux suivants : 0, 45, 90, 135 et 180 kg/ha de N. À chaque année, l'ensemble du dispositif était répété quatre fois.

Les principales mesures prises lorsque toutes les parcelles étaient en pommes de terre touchaient au rendement, à la qualité et à des maladies importantes des tubercules que sont la gale commune et la rhizoctonie. De plus, durant la saison de croissance, des mesures sur le plan d'un indice de chlorophylle (SPAD-502) et du contenu en nitrates des pétioles (NITRACHECK) des nouvelles feuilles matures (5<sup>e</sup> feuille) ont été faites à différents stades de développement de la pomme de terre. Les nitrates du sol au moment de la plantation et du buttage ont également fait l'objet d'un suivi.

Dans le cadre du présent exercice, afin de simplifier la présentation des résultats sur la pomme de terre, nous avons séparé nos données en deux groupes : nous avons d'une part les données observées pour l'ensemble des parcelles où il y a eu rotation et, d'autre part, les résultats obtenus sur la pomme de terre dans les parcelles sans rotation (témoin).

Pour les quatre années où l'on retrouvait des pommes de terre dans toutes les parcelles (1999-2001-2003-2005), le fait d'avoir introduit des cultures de rotation les années précédentes nous a permis d'augmenter les rendements de 30 % en moyenne par année. C'est 9,1 t/ha de plus de pommes de terre qui ont été récoltées en moyenne à chaque année dans ces parcelles comparativement à celles sans rotation.

En plus d'augmenter la quantité de pommes de terre récoltées, la qualité s'est améliorée. En effet, dans les parcelles de pommes de terre qui suivaient les cultures de rotation, les tubercules avaient un poids spécifique plus élevé : 1,085 vs 1,078. Également, les frites qui ont été faites avec ces pommes de terre présentaient une couleur plus pâle.

Dans le cadre de ce projet, nous nous sommes attardés d'une façon toute particulière au suivi de la gale commune et de la rhizoctonie. Ces deux maladies sont souvent associées à des cultures de rotation que l'on retrouvait dans ce projet. Nous avons constaté, au fil des années, que nos sols et nos façons de faire étaient peu propices au développement de ces maladies. Souvent, les tubercules récoltés présentaient des indices de gale et de rhizoctonie plus faibles que ce qui avait été mesuré sur la semence. Dans le cadre de projets plus spécifiques à la gale, nous avons également travaillé avec le cultivar Belmont, réputé sensible et, même dans ce cas, nous n'avons pas été en mesure d'observer des problèmes majeurs sur les tubercules. Tout de même, nous avons noté, qu'en ce qui concerne la gale, le problème était plus important lorsqu'il y avait rotation. Ce constat a été particulièrement significatif dans les parcelles où nous avons introduit le trèfle rouge comme engrais vert. Pour ce qui est de la rhizoctonie (sclérote sur les tubercules), les indices sont demeurés très faibles et souvent en bas de ce qui avait été mesurés sur la semence.

Un autre aspect important du projet touchait à la fertilisation azotée. Comme nous l'avons déjà mentionné, lorsque l'ensemble des parcelles étaient en pommes de terre, la fertilisation minérale azotée comportait cinq niveaux : 0, 45, 90, 135 et 180 kg/ha de N. Cette façon de faire nous a permis de déterminer le niveau optimum de fertilisation azotée pour un rendement maximum et de relier le tout au précédent cultural. Voici quelques éléments que nous avons dégagés à la suite de cette façon de faire.

D'abord, la plupart des précédents n'amènent pas de modifications à la fertilisation minérale azotée de la pomme de terre. Dans le cadre de nos essais, le niveau optimum d'azote avoisine les 150 kg/ha. Nous avons tout de même noté deux exceptions à cette règle générale. Avec le maïs-grain, qui laisse d'importants résidus de culture, la fertilisation azotée de la pomme de terre a nécessité des apports plus élevés de l'ordre de 25 kg/ha de N pour atteindre un rendement semblable aux autres précédents. Aussi, lorsque des engrais verts

comme la moutarde blanche et le trèfle rouge sont bien implantés après la récolte d'orge, nous avons « emmagasiné » dans ces plantes des quantités d'azote qui ont dépassé 90 kg/ha. Nous avons ici une source d'azote potentiellement disponible à la pomme de terre l'année suivante. Dans ces conditions, nos rendements se sont maintenus tout en mesurant une réduction de la fertilisation azotée de l'ordre de 20 %.

Ces quelques données sur la fertilisation azotée nous indiquent que nous avons besoin d'outils pour nous aider à mieux gérer cet élément. Une des avenues que nous avons explorées est de préciser un contenu en nitrates des pétioles et un indice de chlorophylle des feuilles à maintenir à des moments précis du développement de la pomme de terre afin d'obtenir un rendement maximum. À partir de nos mesures, nous avons développé des grilles d'interprétation qui devraient nous permettre de suivre la nutrition azotée de la pomme de terre en cours de saison et de faire les ajustements qui pourraient s'imposer. À titre indicatif, nous avons déterminé qu'à la pleine floraison, un contenu en nitrate des pétioles qui se situe entre 1100 ppm et 1375 ppm de  $N-NO_3$  devrait nous permettre d'atteindre un volume de pommes de terre qui se situe entre le rendement maximal et 95 % de celui-ci. Pour l'indice de chlorophylle, la lecture devrait se situer entre 39 et 41.

Aussi, nous avons fait le constat que les parcelles sans fertilisation azotée (ON) pouvaient être très utiles lorsque l'on veut rationaliser la fertilisation azotée et se servir d'un outil comme le bilan prévisionnel. Dans ce type de parcelles (ON), nous avons obtenu jusqu'à 75 % du rendement maximum mesuré dans les parcelles avec fertilisation azotée optimale. Il est intéressant sinon essentiel, lorsqu'on aborde la fertilisation azotée des cultures, de connaître la capacité d'un sol à nourrir la plante. Si celui-ci ne contribue qu'à 25 % du besoin en N de la pomme de terre, on n'abordera pas la fertilisation azotée de la même manière qu'un sol qui contribue à 75 %.

À la suite de l'ensemble de nos travaux, nous sommes d'avis que dans le cas d'une culture aussi intensive que la pomme de terre, la rotation nous apparaît comme incontournable si l'on veut améliorer les rendements, la qualité du produit et agir au niveau de la conservation d'une ressource aussi importante que les sols. Cependant, les contraintes pour y arriver peuvent être importantes.

Dans l'ensemble, les cultures de rotation n'ont pas causé de problèmes majeurs de maladies sur la pomme de terre, si ce n'est de la gale commune lorsque le trèfle était présent dans la rotation. La sclérotiniose, maladie que nous n'avons pas abordée ici, peut aussi présenter un risque. C'est probablement les incidences de la gale qui présentent une des contraintes les plus importantes pour des entreprises qui anticipent ou qui ont des problèmes avec cette maladie et qui voudraient tirer le plein potentiel des rotations. Aussi, la fertilisation raisonnée de l'azote en fonction de pratiques culturales présente un défi de taille.

Un rapport complet de cette recherche est en voie d'édition à l'IRDA. À surveiller sur le site Web de l'Institut ([www.irda.qc.ca](http://www.irda.qc.ca)).