Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture and Agri-Food Canada

Centre de recherches de Brandon

1886 à 2011

CÉLÉBRONS 125 ANS

Canada

Rédactrice en chef : Sharon Ramsay

Centre de recherches de Brandon
2701, chemin Grand Valley
C.P. 1000A, R.R. nº 3
Brandon (Manitoba)
R7A 5Y3

Téléphone : 204-726-7650
Télécopieur : 204-728-3858

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, 2011

N° de catalogue A22-546/2011F-PDF
ISBN 978-1-100-97810-9
N° AAC 11525B

Also available in English under the title: *Brandon Research Centre 1886-2011*

Pour plus de renseignements, veuillez consulter : **www.agr.gc.ca**

Table des matières

Des débuts historiques, un avenir prometteur 1

La manière dont la météo et les cycles de l'eau affectent l'agriculture 3

Les bovins de boucherie sont dynamisés aux oméga-3 grâce à l'ajout de lin au régime alimentaire du bétail 3

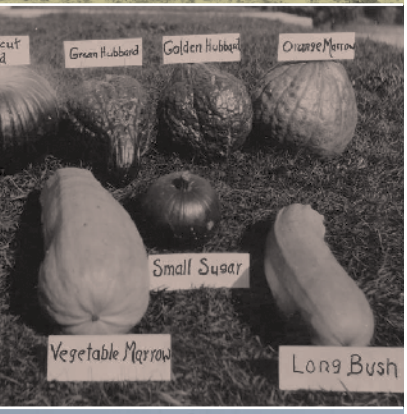
Vigueur des semences de canola – Des tests rapides en prennent la mesure 5

Pommes de terre : apport de la bonne quantité d'azote au bon moment 5

Gestion du cadmium dans les sols de l'Ouest canadien 6

L'application de doses variables d'engrais peut aider les producteurs à cultiver de façon plus efficace 7

Effort de collaboration visant à produire une meilleure orge 8



Des débuts historiques, un avenir prometteur

Le Centre de recherches de Brandon est l'une des cinq installations de recherches agricoles d'origine établies par le gouvernement du Canada en 1886. Au cours des 80 premières années, cette installation était connue sous le nom de Ferme expérimentale de Brandon. Les technologies développées ailleurs ont été mises à l'essai pour vérifier leur pertinence dans l'environnement des Prairies. Les agriculteurs ont dès lors eu accès à des semences de variétés végétales supérieures et à de meilleurs stocks de races animales.

Au cours des premières années, 40 variétés de blé de printemps ont été évaluées pour améliorer leur résistance à la rouille et à la précocité. Au cours de la période de sécheresse qui a commencé en 1920, des essais ont été effectués afin d'évaluer de nouvelles méthodes de conservation des sols visant à réduire la perte de sol et d'humidité. En raison de l'orientation des activités recanalisée vers la solution de problèmes de production de nature plus complexe, le besoin de talents plus spécialisés, de meilleurs laboratoires et de concentration sur un plus petit nombre d'enjeux agricoles s'est fait sentir.

En 1966, cette réorientation a mené à la réorganisation de la ferme expérimentale en tant que station de recherches de Brandon. Un programme à long terme sur les bovins de boucherie a débuté en 1969 afin d'évaluer les races étrangères récemment importées d'Europe. Avant 1986, plus de 50 p. 100 de toutes les variétés d'orge cultivées dans l'Ouest du Canada, et plus de 80 p. 100 de celles cultivées dans les prairies de l'Est ont été élaborées à Brandon. En marquant le 100e anniversaire de son histoire, le Centre de recherches de Brandon a changé son orientation afin d'examiner les effets de l'emplacement géographique des champs, de la forme d'engrais et du placement de l'engrais dans le sol sur l'efficacité de l'utilisation des éléments nutritifs et le rendement des cultures traditionnelles et des nouvelles espèces introduites, comme le soja et le lin.

En 1994, la station de recherches de Brandon a été renommée le Centre de recherches de Brandon, et elle a commencé à consacrer davantage d'efforts à l'étude des effets des pratiques agricoles sur l'environnement et le développement de techniques novatrices susceptibles d'améliorer le sol, la viande, les aliments du bétail et la qualité des semences. De nouveaux projets ont porté sur la mise au point de régimes de production bovine à base de fourrages, rentables et respectueux de l'environnement, en vue de soutenir l'industrie de l'élevage bovin.

D'autres travaux menés à Brandon ont permis d'obtenir des renseignements sur l'impact des pratiques de gestion des éléments nutritifs et des déchets (fumier) et des systèmes de travail du sol sur l'émission des gaz à effet de serre, ainsi que sur la perte d'azote (forme gazeuse comme l'ammonium) dans l'air et l'accumulation de nitrate, de phosphore et d'autres éléments nutritifs dans le profil du sol. Le coût économique des pratiques recommandées a été évalué par rapport à l'avantage pour l'environnement. L'amélioration génétique et la phytopathologie ciblant le contrôle des ravageurs et des maladies émergentes des cultures demeurent d'importants domaines d'étude.

Grâce à ses parcelles de recherche actuelles d'une superficie de 890 hectares, et de 445 hectares de pâturages loués, le Centre de recherches de Brandon est reconnu en tant que chef de file de la science et de l'innovation dans le développement de systèmes agricoles intégrés ciblant la production et les enjeux environnementaux des agriculteurs dans l'écorégion fertile des tremblaies-parcs de l'Ouest du Canada.

De nos jours, le Centre de recherches de Brandon fait partie intégrante du réseau des 19 centres de recherches d'Agriculture et Agroalimentaire Canada situés partout au pays, et unis par un objectif : offrir des solutions novatrices aux défis que doit relever le secteur agroalimentaire canadien.

Surintendants, administrateurs et directeurs de recherche

Ferme expérimentale de Brandon	de 1886 à 1965
S.A. Bedford	de 1888 à 1905
N. Wolverton	de 1906 à 1907
J. Murray	de 1907 à 1911
W.C. McKillican	de 1911 à 1925
M.J. Tinline	de 1925 à 1946
R.M. Hopper	de 1946 à 1960
J.E. Andrews	de 1960 à 1965
Station de recherches de Brandon	de 1966 à 1993
W.N. MacNaughton	de 1966 à 1980
B.H. Sonntag	de 1980 à 1986
E.E. Swierstra	de 1986 à 1991
J.A. Roberston	de 1991 à 1993
Centre de recherches de Brandon	de 1994 à aujourd'hui
J.A. Roberston	de 1994 à 1996
R.M.N. Kucey	de 1996 à 2003
K.M. Volkmar	*intérimaire*, du 1er au 17 avril 2004
W.P. McCaughey	*intérimaire*, du 18 avril au 15 juillet 2004
K.M. Volkmar	*intérimaire*, du 16 juillet 2004 au 1er avril 2006
F. Selles	de 2006 à 2010
R.B. Irvine	*intérimaire*, du 28 octobre 2010 au 31 janvier 2011
A.P. Moulin	*intérimaire*, du 1er février au 30 avril 2011
K.E. Buckley	*intérimaire*, du 1er mai au 30 juin 2011
R.B. Irvine	du 2 juillet 2011 à aujourd'hui

La manière dont la météo et les cycles de l'eau affectent l'agriculture

L'année 2011 marque le début de programmes de recherche en agromicrométéorologie et en agrohydrologie au Centre de recherches de Brandon. Les nouveaux chercheurs étudieront les flux latéraux et verticaux d'éléments importants tels le carbone, l'azote, le phosphore et les micronutriments ainsi que les contaminants synthétiques transportés par l'air et par l'eau.

« Notre recherche déterminera comment les pratiques d'utilisation des terres influencent la taille et la forme chimique de ces flux », indique M. Aaron Glenn, chercheur en agromicrométéorologie au Centre de recherches de Brandon. Les flux latéraux désignent le déplacement des matériaux par l'eau dans le sol, les eaux souterraines et les réseaux aquatiques en aval, tandis que les flux verticaux désignent l'échange de masse et d'énergie entre le sol et l'atmosphère.

M. Glenn explique que « des études spatiales seront utilisées pour examiner si les différentes parties du paysage, comme les terres humides, les zones riveraines, les pentes des collines et les brise-vent agissent comme des « points chauds » du cycle élémentaire – en ajoutant, en transformant ou en supprimant des éléments nutritifs et des contaminants dans l'air et l'eau ».

D'autres études viseront à déterminer l'influence du climat et de l'hydrologie sur la physiologie des cultures et la production de biomasse, et porteront sur les interactions entre les microclimats de la canopée et l'efficacité de l'utilisation de l'eau et des éléments nutritifs par les végétaux. Ce travail aidera les agriculteurs à gérer les extrêmes des conditions météorologiques et des niveaux d'eau afin de réduire l'impact et les risques associés aux cultures et à l'élevage des animaux dans l'est des Prairies.

M. Henry Wilson, chercheur en agrohydrologie au Centre de recherches de Brandon, ajoute que « d'autres recherches nouvelles détermineront comment le cycle de l'eau et les flux dans l'eau à l'état liquide, la vapeur d'eau et la neige sont influencés par la modification de l'utilisation des terres et par les pratiques de gestion bénéfiques à des échelles allant de la plante individuelle et des sols de la région, aux agroécosystèmes et aux bassins hydrologiques et aux bassins atmosphériques complets ».

M. Wilson se propose d'examiner les modifications éventuelles du bilan énergétique de surface et les transformations biogéochimiques liées à l'ajout de cultures vivaces aux systèmes en rotation. Il se penchera sur les effets de l'intensité du travail du sol et du moment où il est effectué, et du fait d'intégrer des cultures de couverture et des cultures d'automne et d'hiver. Il évaluera également l'utilisation de barrages de basses chutes pour le stockage de l'eau et l'atténuation des inondations, ainsi que la conservation des habitats en terres humides dans le paysage comme pratiques de gestion bénéfiques.

Des analyses détaillées sur les types de terres humides, leur emplacement dans le paysage, le drainage et la gestion du niveau de l'eau sur les émissions de gaz à effet de serre, l'eau, l'énergie et les flux d'éléments nutritifs du paysage agricole des prairies-parcs seront effectuées. Les études rétrospectives pourront tenir compte de l'utilisation historique des terres, des ensembles de données météorologiques et hydrologiques qui ont été recueillies au cours du siècle dernier afin de connaître la mesure dans laquelle l'utilisation des terres et le changement climatique peuvent interagir pour exercer un impact sur les niveaux d'eau et l'inondation des terres.

Les bovins de boucherie sont dynamisés aux oméga-3 grâce à l'ajout de lin au régime alimentaire du bétail

Alors que la popularité des acides gras oméga-3 dans notre alimentation ne cesse de croître, les scientifiques du domaine des bovins d'Agriculture et Agroalimentaire Canada travaillent afin d'essayer de reproduire la façon dont le porc, la volaille et les œufs peuvent être enrichis en ajoutant du lin à la ration des bovins.

On sait que les acides gras polyinsaturés oméga-3 sont bénéfiques pour la santé cardiovasculaire chez les humains. L'étude sur ces derniers a pour but de découvrir d'autres bienfaits éventuels tels que l'amélioration du système immunitaire et la réduction du risque d'être atteint de certains cancers. Un moyen

éprouvé d'accroître le contenu en oméga-3 des produits alimentaires consiste à ajouter du lin, une des sources végétales les plus riches en oméga-3, à l'alimentation des animaux.

« Les études précédentes sur les bovins nourris avec du lin ont révélé que si l'on ajoute du lin à la ration des bovins, on peut obtenir des augmentations importantes des teneurs en acides gras de type oméga-3 », déclare M. Hushton Block, chercheur du domaine des bovins au Centre de recherches de Brandon. « Cependant, le défi consiste à obtenir des niveaux constants et suffisamment élevés d'oméga-3 afin d'étiqueter la viande comme source de gras bénéfique pour les personnes ». Santé Canada précise que, pour répondre à ce critère, la viande doit contenir 300 milligrammes d'acides gras polyinsaturés oméga-3 ou plus par portion de 100 grammes.

Composer une ration d'engraissement du bétail contenant des graines de lin n'est pas chose facile. Il y a des limites à respecter quant à la quantité de graines de lin pouvant être servie au bétail avant qu'il y ait un impact négatif sur la croissance et sur la consommation d'aliments par le bétail. Les régimes contenant de 6 à 8 p. 100 de tourteau de lin peuvent effectivement perturber le processus de fermentation dans le rumen (estomac).

Une solution possible pour rester en deçà des exigences relatives aux étiquettes consiste à prolonger la période d'affouragement au cours de laquelle les bovins reçoivent une supplémentation en oméga-3 et ce qui permet d'augmenter la quantité totale d'acides gras oméga-3 consommés et disponibles qui sera assimilée dans les tissus des bovins. Les recherches antérieures, qui n'ont pas permis d'obtenir de niveaux d'oméga-3 suffisamment élevés, comprenaient l'ingestion de quantités de graines de lin selon le taux maximum recommandé (de 6 à 8 p. 100 de matières grasses) pendant 60 à 100 jours dans un régime conventionnel d'engraissement de bovins.

Au Centre de recherches de Brandon, M. Block a évalué l'effet de la prolongation de la période de supplémentation de lin à 250 jours. Il a examiné l'impact sur la croissance du bétail, les caractéristiques de la carcasse, le profil des acides gras et les caractéristiques sensorielles de la viande, notamment l'arôme, la tendreté, la jutosité et la saveur. Dans le but de ralentir le taux normal d'engraissement des bovins et de permettre au lin ajouté d'avoir un effet proportionnellement supérieur sur le profil des acides gras des bovins, les animaux inclus dans l'essai ont reçu une alimentation riche en fourrages.

M. Block a constaté que la supplémentation à long terme en lin à la ration du bétail augmentait le profil des acides gras oméga-3 des bovins et avait peu d'impact sur leur croissance, les caractéristiques de la carcasse et les caractéristiques sensorielles de la viande. Malheureusement, les augmentations de teneur en oméga-3 du bœuf n'étaient pas aussi élevées qu'il l'avait espéré, et l'allégation de santé aurait pu être revendiquée uniquement pour des coupes présentant une teneur en matières grasses semblable à celle du bœuf haché ordinaire. Il y a cependant eu une surprise dans les résultats des analyses des acides gras.

« Ce qu'il y a d'emballant », fait remarquer M. Block, « c'est le niveau élevé d'acide vaccénique. Nous nous situons entre huit à neuf fois ce que l'on avait observé dans le lot témoin ».

L'acide vaccénique est un produit découlant de la « biohydrogénation » d'acides gras oméga-3 de la forme acide alpha linolénique, soit le principal acide gras oméga-3 que l'on retrouve dans le lin. La biohydrogénation se produit lorsque les microbes qui se trouvent dans le rumen du bétail tentent de saturer l'acide gras alpha linolénique avec des molécules d'hydrogène, avant que les acides gras ne deviennent disponibles pour l'absorption par l'animal.

Les avantages de l'acide vaccénique pour la santé humaine commencent tout juste à être étudiés. Comme il est indiqué dans un certain nombre de revues scientifiques, des recherches médicales récentes révèlent que cet acide peut réduire les triglycérides, le cholestérol à lipoprotéines de faible densité (LDL) et le cholestérol total que l'on retrouve dans le système sanguin.

M. Block poursuivra ses efforts de recherche visant à enrichir la teneur du bœuf en oméga-3. L'augmentation qu'il a trouvée dans la teneur en acide vaccénique, explique également la raison pour laquelle la supplémentation à long terme en lin n'a pas eu le succès escompté pour ce qui est d'élever les niveaux d'acides gras oméga-3. Les acides gras oméga-3 consommés par le bétail ont été détournés en acide vaccénique.

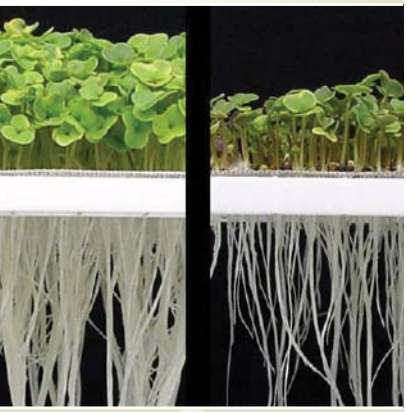
Il travaille en collaboration avec les scientifiques du Centre de recherches de Lacombe d'AAC en Alberta afin d'évaluer d'autres stratégies, en plus de l'engraissement au lin à long

terme, y compris d'autres modifications du régime alimentaire. Les répercussions pour les consommateurs pourraient être les bienfaits pour la santé offerts par les produits de bœuf enrichis. Pour les producteurs, il s'agirait de nouveaux débouchés potentiellement lucratifs.

Vigueur des semences de canola – Des tests rapides en prennent la mesure

Des scientifiques du Centre de recherches de Brandon ont mis au point des tests rapides permettant de mesurer de façon fiable la perte de vigueur des semences de canola dans un délai de 24 heures. Les nouveaux tests du pouvoir germinatif du canola sont utiles lors de la prise de décisions sur le choix des semences à tout stade de la récolte, de l'entreposage, de la transformation et de la commercialisation. Ces tests constituent pour les agriculteurs d'importants outils de réduction des risques, dans la mesure où ils permettent de vérifier la qualité des semences avant le semis.

La perte de vigueur peut réduire l'émergence des semis, l'implantation des cultures, voire le rendement des récoltes. Cette perte de vigueur est attribuable au vieillissement, qui peut être accéléré par la mauvaise qualité des semences, de mauvaises conditions d'entreposage et des traitements de semences aux pesticides. Les nouveaux tests permettent de cerner les semences susceptibles de donner de moins bons résultats que les semences de haute qualité de la même variété.



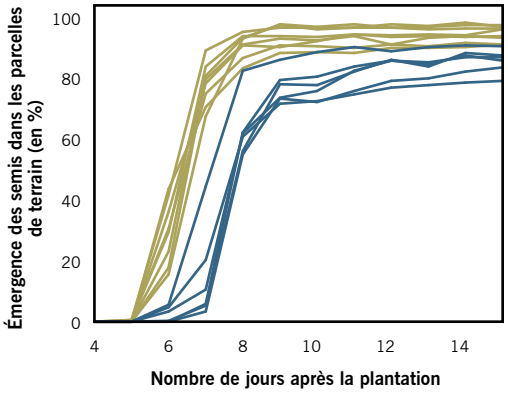
La méthode de test consiste à déceler l'éthanol gazeux (alcool éthylique) que dégage la semence détériorée. Il existe deux techniques de test : un test de couleur à la ferme et un test en laboratoire utilisant des appareils. La technique utilisant la couleur définit deux catégories de qualité de semences : bonne ou détériorée. La technique instrumentale utilise des ivressomètres modifiés et produit des valeurs quantitatives qui situent la semence à l'intérieur d'une échelle de vigueur répartie en quatre catégories, soit : bonne, passable, mauvaise et très mauvaise. Les tests sont faciles à réaliser et peuvent être effectués sur tous les types de semences de canola, y compris les semences nues et celles traitées aux pesticides.

« Nous avons découvert de bonnes corrélations entre les résultats de la technique de couleur, ceux de la technique instrumentale, la croissance des semis en laboratoire ainsi que l'émergence et la croissance des semis sur le terrain », déclare M. Wayne Buckley, biochimiste de Brandon.

La technique de couleur donne très peu de faux positifs, ce qui signifie qu'elle est très fiable pour reconnaître une semence de haute qualité. À l'inverse, l'échec du test de couleur indique un risque de mauvaise implantation de la culture, et 79 p. 100 de risque que le taux de germination de la semence soit inférieur à 90 p. 100.

Dans un récent sondage, 11 p. 100 des semences de canola utilisées par les producteurs ont échoué le test de couleur, tandis que 7 p. 100 sont entrés dans la catégorie de vigueur passable et que 5 p. 100 sont entrés dans les catégories faibles ou très faibles lorsqu'ils ont été analysés selon la technique instrumentale.

Émergence de canola de vigueur élevée et faible dans les parcelles de terrain (la ligne en couleur indique le résultat de l'essai de couleur)



Pommes de terre : apport de la bonne quantité d'azote au bon moment

L'azote est souvent un élément nutritif limitant dans la production végétale. Les régimes de culture de la pomme de terre sous irrigation nécessitent des apports d'azote suffisants pour optimiser le rendement et la qualité de la récolte et assurer la rentabilité des cultures.

L'azote assimilé par la plante provient de trois sources combinées : l'engrais commercial ou biologique, l'azote inorganique contenu dans le sol et l'azote libéré lors de la minéralisation, c'est-à-dire la décomposition des résidus organiques en composés azotés assimilables par les plantes.

Bien que les producteurs puissent contrôler la quantité d'engrais azoté épandue et que l'on puisse estimer la quantité d'azote inorganique du sol par le biais de l'analyse de celui-ci, il demeure difficile de prédire le taux de minéralisation de l'azote du sol.

Mme Ramona Mohr, chercheure en agronomie au Centre de recherches de Brandon, a entrepris une étude triennale pour mieux comprendre la dynamique de l'azote dans les régimes de culture de pomme de terre sous irrigation, ainsi que les facteurs ayant une incidence sur les besoins en azote des cultures et sur la disponibilité d'azote dans le sol. Cette étude est appuyée par l'initiative Systèmes environnementaux pour une agriculture durable (SEAD) d'Agriculture et Agroalimentaire Canada et la Direction générale des services agroenvironnementaux. Les SEAD visent à améliorer les connaissances scientifiques relatives à l'interaction de l'agriculture avec l'environnement.

« En faisant correspondre plus précisément l'apport d'azote aux besoins des cultures, tant sur le plan de la quantité que du moment choisi », déclare Mme Mohr, « on parvient à réduire les pertes d'azote dans l'environnement et à améliorer l'efficacité d'utilisation de l'azote par la culture ».

Mme Mohr et ses collaborateurs en sont maintenant à leur deuxième année d'essais au champ dans une parcelle située près de Carberry, au Manitoba. L'équipe comprend des scientifiques du Centre de recherches de Brandon, du Centre de recherches sur la pomme de terre d'AAC à Fredericton, au Nouveau-Brunswick, ainsi que du Centre de diversification des cultures Canada-Manitoba et du Manitoba Agriculture, Food and Rural Initiatives Office, tous deux établis à Carberry.

En mesurant une série de variables prédéterminées liées à la culture, au sol et aux conditions atmosphériques, les chercheurs espèrent répondre à des questions telles les suivantes : Quelle influence le taux d'azote, le moment et la source de l'apport ont-ils sur le rendement et la qualité des pommes de terre? Quels outils ou quels tests peuvent le mieux servir à déterminer le bilan d'azote de la culture de pomme de terre pendant la saison de croissance? De quelle façon les conditions météorologiques, les caractéristiques du sol et les pratiques culturales influent-elles sur l'utilisation de l'azote par les cultures et sur l'état de l'azote du sol?

Les producteurs profiteront de l'élaboration de stratégies de gestion viables de l'azote sur les plans économique et environnemental adaptés aux conditions pédologiques et climatiques uniques du Manitoba. Le recours à ces nouvelles pratiques améliorées contribuera à assurer la viabilité à long terme de l'industrie de la pomme de terre au Manitoba.

Gestion du cadmium dans les sols de l'Ouest canadien

Le Canada est reconnu dans le monde entier comme chef de file dans la détermination des risques que présentent les substances métallifères telles que le cadmium, le zinc et d'autres éléments traces pour l'environnement et la santé. Nos découvertes scientifiques contribuent à des améliorations continues en matière d'évaluation et d'atténuation des risques.

Depuis les années 1990, Mme Cynthia Grant, chercheure en science des sols au Centre de recherches de Brandon, est scientifique principale pour quantité de projets visant à évaluer le sort à long terme du cadmium dans les engrais sur diverses terres agricoles et les effets des pratiques de gestion agricole sur l'accumulation de cadmium dans les cultures et les sols.

Le cadmium est un élément trace potentiellement néfaste qui peut être transféré des sols aux humains par le biais de la chaîne alimentaire. Il se trouve à l'état naturel en quantités extrêmement faibles dans tous les sols et est également présent sous forme de contaminant dans les engrais phosphatés. Les règlements actuels contrôlent les teneurs admissibles en éléments traces des engrais.

Les études antérieures ont montré que des applications répétées de cadmium dans les engrais phosphatés peuvent accroître les teneurs en cadmium dans les sols et éventuellement hausser la teneur en cadmium des cultures. Cependant, la biodisponibilité du cadmium ajouté aux sols de cette façon variera en

fonction des caractéristiques des sols comme la texture, le pH, la salinité et la présence d'autres éléments tels que le zinc, le fer et le chlore.

Dans l'une de ses études les plus récentes, Mme Grant a examiné l'effet de huit applications annuelles (de 2002 à 2009) d'engrais phosphaté à sept emplacements à l'échelle des Prairies canadiennes. Elle a testé trois sources commerciales différentes de monophosphate d'ammonium, dont la concentration en cadmium variait et trois taux d'application différents sur des rotations de cultures de blé dur et de lin.

Elle a découvert que les teneurs en cadmium augmentaient dans les 7,5 cm de sol superficiel avec les applications annuelles d'engrais phosphate contenant des concentrations moyennes ou élevées de cadmium. Les augmentations à une plus grande profondeur dans le profil du sol (entre 7,5 et 15 cm de la surface) survenaient seulement si l'engrais phosphaté présentait une concentration élevée en cadmium. Elle a également constaté que la teneur en cadmium du blé dur et du lin augmentait en fonction de l'accumulation de cadmium entraînée par la fumure phosphatée. Cependant, les résultats variaient d'une parcelle et d'un environnement à un autre, en fonction de la nature du sol.

« Les caractéristiques du sol avaient un impact sur l'accumulation de cadmium à la fois dans le sol et la culture », déclare Mme Grant, « par conséquent, il est essentiel de tenir compte de ces caractéristiques lors de l'évaluation des risques que pose l'ajout de cadmium dans les sols ».

Mme Grant et ses collaborateurs poursuivent la présente étude pendant deux autres années. L'équipe comprend des scientifiques du Centre de recherches d'AAC à Brandon, de la Ferme expérimentale de Melfort, du Centre de recherches de Lethbridge, de l'Université du Manitoba et du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et du Développement de l'Alberta.

Aucun autre engrais ne sera appliqué dans les parcelles d'essai, et les chercheurs continueront de surveiller les teneurs en cadmium pour déterminer l'impact résiduel du cadmium ajouté par les engrais phosphatés. Les résultats fourniront davantage de renseignements sur la persistance du cadmium et du phosphore et leur disponibilité à long terme pour les plantes. Les scientifiques examineront également l'efficacité de diverses analyses du sol pour prédire la biodisponibilité du cadmium et du phosphore ainsi que le risque de leur déplacement dans l'eau de surface.

« Nous croyons que nos résultats mèneront à de nouvelles pratiques agronomiques et à de nouveaux indicateurs environnementaux », ajoute Mme Grant, « qui pourront prévenir la dégradation du sol et de l'eau ainsi que la perte potentielle de qualité des cultures au fil du temps. »

Depuis ses débuts, la présente étude a été appuyée par un éventail d'organismes tels l'International Plant Nutrition Institute, Westco Fertilizers Ltd., Agrium Inc. et le Réseau de recherches MITHE sur les métaux dans l'environnement humain (collaboration entre des universitaires, le gouvernement et l'industrie au Canada qui effectue de la recherche à l'appui d'évaluations scientifiques des risques pour la santé humaine et environnementale relativement aux métaux dans l'eau, le sol et les aliments). Cette recherche est présentement financée par l'Alberta Crop Industry Development Fund et l'Initiative de recherche-développement au sein du secteur agroalimentaire.

L'application de doses variables d'engrais peut aider les producteurs à cultiver de façon plus efficace

Innovation relativement récente, l'application de doses variables d'engrais et de pesticides est en train de révolutionner la façon dont les agriculteurs des Prairies gèrent leurs sols et font pousser leurs cultures. Cette technologie est apparue dans les années 1990 et devient de plus en plus courante dans les cultures agricoles.

Les agriculteurs sont en train d'évaluer les coûts et les avantages qu'il y a à adopter l'application de doses variables d'engrais pour leurs activités, en particulier compte tenu des récentes augmentations du prix des engrais et des autres intrants culturaux. D'un côté de leur grand livre se trouve leur investissement dans des données de télédétection, des cartes de rendement et des régulateurs électroniques pour modifier automatiquement les quantités d'intrants de cultures appliqués à des doses prédéfinies.

De l'autre côté, il existe des possibilités réelles de maximiser le rendement des cultures et des avantages potentiels en ce qui a trait aux améliorations de l'état de la culture et du sol et de la qualité des eaux de surface et des eaux souterraines. Les intrants de cultures seraient appliqués en fonction des besoins des végétaux à l'échelle de tout le champ plutôt qu'en fonction de la moyenne du champ.

M. Alan Moulin, chercheur en science des sols au Centre de recherches de Brandon, a récemment achevé une étude au nord-ouest de Carberry, au Manitoba, qui visait à examiner la culture de la pomme de terre sous irrigation selon un régime de dosage variable de l'azote. Cette étude a fait participer des scientifiques du Centre de recherche et de développement en horticulture d'AAC à Saint-Jean-sur-Richelieu, au Québec, et du Centre de recherche du sud sur la phytoprotection et les aliments à London, en Ontario, ainsi que de l'Agricultural Research Organization en Israël.

Les objectifs comprenaient trois volets. Le premier consistait à mettre au point une méthode d'apport de l'engrais azoté à des doses variables basées sur les données de télédétection relevées dans diverses parties du champ (y compris les pentes des collines et les zones humides) et sur les données de réflexion de la lumière fournies par les télédétecteurs au sol. Le deuxième volet consistait à évaluer le bien-fondé du fractionnement des apports d'azote pendant la saison de croissance. Le troisième volet consistait à établir le lien entre le bilan d'azote de la culture de pommes de terre, la réflexion de la lumière par les feuilles des végétaux telle qu'elle est mesurée par les télédétecteurs au sol et les données relatives au rendement recueillies à partir des parcelles expérimentales.

M. Moulin et ses collaborateurs ont trouvé qu'il n'existait pas de tendance claire en ce qui a trait à l'effet du relief sur le rendement de la pomme de terre. L'engrais azoté a permis de tripler le rendement total et le rendement commercialisable des pommes de terre de 75 à 225 kilogrammes l'hectare. Le fractionnement de l'apport d'azote lors de la plantation et au milieu de la saison de croissance n'a pas procuré d'avantage significatif par rapport à un apport unique lors de la plantation, probablement en raison de la courte durée de la saison de croissance dans l'Ouest canadien. Les chercheurs n'ont remarqué aucune interaction importante entre le relief et le taux d'engrais et le moment choisi pour effectuer l'application.

La concentration d'azote dans le tissu des feuilles de pomme de terre (en particulier, la foliole du pétiole) s'est avérée un bon prédicateur du potentiel de rendement. Toutes les lectures de télédétection étaient en forte corrélation avec la teneur en azote des feuilles et ont été influencées par l'application d'engrais. Cependant, un outil de recherche appelé spectroradiomètre s'est avéré plus efficace pour prédire la teneur en azote de la feuille que les capteurs à contact et sans contact offerts sur le marché que M. Moulin a testés. Le spectroradiomètre est un genre de capteur sans contact qui peut mesurer la réflexion de la lumière sur une vaste gamme de longueurs d'onde – de 350 à 1 050 nanomètres.

« Nous croyons que la technologie qui fournit des estimations sans contact de l'azote des pétioles, et par le fait même des indications de rendement possible, pourrait servir à déterminer les parties de champs qui présentent une carence en azote », affirme M. Moulin. « Lorsque ces renseignements sont recueillis au fil du temps, les producteurs pourraient délimiter des zones présentant un potentiel de rendement supérieur en réponse à l'apport d'engrais. »

Effort de collaboration visant à produire une meilleure orge

Le Centre de recherches de Brandon a acquis une réputation internationale pour les efforts qu'il a déployés dans la reproduction de l'orge et sa gamme de variétés d'orge au rendement exceptionnel. Avec l'investissement des agriculteurs par le biais de la Western Grains Research Foundation, les scientifiques d'ici ont permis aux fermes canadiennes de figurer parmi les plus productives du monde.

Depuis 1939, les sélectionneurs d'orge du centre ont développé et mis en circulation 34 variétés pour les marchés du maltage, de l'alimentation animale et des orges à grains nus, et ont amélioré la résistance aux maladies, le rendement agronomique et la qualité de maltage ou la valeur nutritive du grain. Collectivement, ces traits supérieurs ont procuré aux orges canadiennes un avantage concurrentiel au pays et à l'étranger.

Le défi constant des sélectionneurs appelés à mettre au point de nouvelles variétés consiste à apporter les améliorations nécessaires sans affecter les traits souhaitables qui

existent déjà. Par exemple, ils doivent songer au problème que les agriculteurs peuvent avoir avec la germination sur pied de l'orge destinée à la brasserie.

Certaines variétés d'orge brassicole ont davantage tendance à germer que d'autres lorsque des conditions humides surviennent pendant la maturation de la culture et jusqu'à sa récolte. Cette situation réduit le potentiel de sélection de l'orge par l'industrie du maltage.

Bien que le grain d'orge soit encore en vie, une fois que la germination sur pied a eu lieu, l'orge n'offrira jamais un rendement optimal à la malterie, ce qui compromettra sa qualité. Bien que la dormance à long terme ne soit pas une caractéristique souhaitable, on sait qu'une certaine résistance à la germination sur pied est nécessaire pour assurer la qualité de l'orge dans un large éventail de conditions de récolte.

M. Bill Legge, sélectionneur d'orge à Brandon, a examiné le contrôle génétique de la germination sur pied ou le taux de levée de dormance. Il a entrepris récemment une étude avec des collègues du Laboratoire de recherche sur les grains à la Commission canadienne des grains et du Centre d'amélioration des cultures de l'Université de la Saskatchewan.

À l'aide d'un marqueur génétique connu et de données agronomiques, les chercheurs ont pu mettre au point diverses lignées d'orge qui combinent la source de résistance « Baudin » à la germination sur pied (que l'on trouve chez les variétés australiennes Chébec et Stirling) avec des niveaux de qualité de maltage qui approchent ceux de TR253 et AC Metcalfe (à l'heure actuelle, l'orge brassicole à deux rangs la plus cultivée en Amérique du Nord).

« Grâce à la sélection et à des tests plus poussés », déclare M. Legge, « il devrait être possible de produire des variétés d'orge brassicole de haute qualité respectant les normes canadiennes actuelles, mais qui ne germent pas dans l'andain lorsque le temps devient humide avant la récolte ».

Variétés d'orge mises au point au Centre de recherches de Brandon

2011	Roseland	alimentaire à grains nus à deux rangs
2010	Cerveza	brassicole à deux rangs
2009	Taylor	brassicole à grains nus à deux rangs
2009	Major	brassicole à deux rangs
2009	Norman	brassicole à deux rangs
2008	Desperado	fourragère ou alimentaire à six rangs
2006	Binscarth	fourragère à six rangs
2006	Millhouse	meunière à grains nus à deux rangs
2002	Rivers	alimentaire à deux rangs
2002	Calder	brassicole à deux rangs
2001	Newdale	brassicole à deux rangs
2001	AC Ranger	fourragère ou alimentaire à six rangs
1999	AC Bountiful	brassicole à deux rangs
1999	Black Bart	fourragère à ovins trifurquées noires à six rangs (en Nouvelle-Zélande)
1998	AC Bacon	fourragère à grains nus à six rangs
1997	AC Metcalfe	brassicole à deux rangs
1996	AC Rosser	alimentaire à six rangs
1996	AC Hawkeye	fourragère à grains nus à six rangs
1994	AC Buffalo	brassicole à aleurone blanche à six rangs
1993	TR229	brassicole à deux rangs
1986	Virden	fourragère à six rangs
1984	Heartland	alimentaire à six rangs
1981	Leduc	alimentaire à six rangs
1980	Johnston	alimentaire à six rangs
1979	Bedford	alimentaire à six rangs
1976	Klondike	alimentaire à six rangs
1970	Bonanza	brassicole à aleurone bleue à six rangs
1967	Paragon	brassicole à aleurone bleue à six rangs
1965	Conquest	brassicole à aleurone bleue à six rangs
1961	Keystone	alimentaire à six rangs
1956	Parkland	brassicole à aleurone bleue à six rangs
1954	Vantmore	alimentaire à six rangs
1947	Vantage	alimentaire à six rangs
1939	Plush	alimentaire à six rangs