

# LA SCIENCE DU BIO AU CANADA

LA SCIENCE DU BIO AU CANADA | NUMÉRO 2 | PRINTEMPS 2020

## La participation des agriculteurs

améliore la sélection des  
cultures biologiques

PG. 9

La sélection de légumes  
biologiques à la ferme  
prend racine au Canada

PG. 17

Sélection en fonction de  
qualités de paillis : une  
activité transformatrice

PG. 21

Optimiser la santé des sols  
en agriculture biologique  
sans travail du sol

PG. 29

# Présentation du magazine La Science Du Bio Au Canada!

## POUR DAVANTAGE D'INFORMATION

🌐 [www.federationbiologique.ca](http://www.federationbiologique.ca)

🌐 [www.dal.ca/oacc](http://www.dal.ca/oacc)

🐦 @OrganicAgCanada

Le magazine La Science du Bio au Canada présente les dernières avancées du projet national de la Grappe scientifique biologique (GSB) en matière de recherche et d'innovation dans le domaine de l'agriculture biologique. Le magazine vous présente les tendances, les nouvelles et les résultats d'à travers le Canada. Les scientifiques qui figurent dans ces pages travaillent d'arrache-pied pour améliorer la durabilité et la rentabilité des systèmes agricoles biologiques à faibles intrants.

Le magazine La Science du Bio au Canada est publié par la Fédération biologique du Canada (FBC), en coopération avec le Centre d'agriculture biologique du Canada (CABC).

Créée en 2007, la FBC est composée de dix associations biologiques représentant neuf provinces et un territoire. Elle soutient collectivement le développement de l'industrie biologique canadienne dans tout le pays. La FBC est responsable de la mise à jour et de l'interprétation de la Norme biologique canadienne et de la gestion des Grappes scientifiques biologiques 1, 2 et 3. La FBC est basée à Montréal.

Le CABC a été créé en 2001 avec pour mission de diriger et de faciliter la recherche et l'éducation dans le domaine de l'agriculture biologique. Le Centre joue un rôle clé au niveau national en soutenant vigoureusement la progression de la science de l'agriculture biologique. Le CABC soutient également

la formation de la prochaine génération de professionnels de l'agriculture biologique. Le siège du CABC se trouve à Truro, en Nouvelle-Écosse, sur le campus agricole de l'Université Dalhousie.

La GSB3 (2018-2023) est soutenue par le programme Agri-science du Partenariat canadien pour l'agriculture d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, et par plus de 70 partenaires du milieu agricole. La GSB3 compte 27 activités de recherche réparties sous cinq thèmes généraux : les grandes cultures, l'horticulture, la lutte antiparasitaire, l'élevage et l'environnement.



# LA FÉDÉRATION BIOLOGIQUE DU CANADA

Une solide alliance d'associations provinciales et territoriale qui soutiennent le bio.

Nous coordonnons la recherche scientifique et sommes responsables du maintien de la Norme biologique canadienne afin de soutenir la croissance du bio d'un océan à l'autre.



LA GRAPPE SCIENTIFIQUE BIOLOGIQUE:  
Un partenariat durable entre les chercheurs  
et l'industrie biologique canadienne.

514.488.6192

[federationbiologique.ca](http://federationbiologique.ca) • [organicfederation.ca](http://organicfederation.ca)

# Table des matières

- 3 BIENVENUE
- 4 LA GRAPPE SCIENTIFIQUE BIOLOGIQUE EN CHIFFRES
- 5 NOUVELLES BRÈVES
- 8 BOUCLER LA BOUCLE DU PHOSPHORE
- 9 REPORTAGE: LA PARTICIPATION DES AGRICULTEURS AMÉLIORE LA SÉLECTION DES CULTURES BIOLOGIQUES
- 13 LES RECHERCHES SUR L'AVOINE, UN GRAND SUCCÈS RENDU POSSIBLE GRÂCE AUX PARTENAIRES DE L'INDUSTRIE
- 15 LES PARTENAIRES DE LA GRAPPE SCIENTIFIQUE BIOLOGIQUE
- 17 LA SÉLECTION DE LÉGUMES BIOLOGIQUES À LA FERME PREND RACINE AU CANADA
- 19 SÉLECTION SUR MESURE POUR DES CULTURES DE SOYA BIOLOGIQUE SUPÉRIEURES
- 21 REPORTAGE: SÉLECTION EN FONCTION DE LA QUALITÉ DES PAILLIS : UNE ACTIVITÉ TRANSFORMATRICE
- 25 DES FERMIERS CRÉENT DES SEMENCES POUR LES FERMIERS
- 27 LE POINT SUR LA RECHERCHE EN HORTICULTURE BIOLOGIQUE
- 29 OPTIMISER LA SANTÉ DES SOLS EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE SANS TRAVAIL DU SOL



*Ci-haut: plants de tomates au Guelph Center for Urban Organic Agriculture (Photo: Youbin Zheng)*

*En couverture: Loïc Dewavrin et Michelle Carkner observent une parcelle de blé dans le cadre d'une activité de sélection végétale participative à Les Cèdres (QC). (Photo: Youbin Zheng)*

*Ce magazine peut être ainsi référencé : Geldart, E., M.E. Graves, N. Boudreau, et A.M. Hammermeister (rédacteurs). 2020. La Science du Bio au Canada. Volume 2. Fédération biologique du Canada, Montréal QC et Université Dalhousie, Truro NS. 30 p. [www.dal.ca/oacc/oscll](http://www.dal.ca/oacc/oscll)*

# Bienvenue dans le magazine La Science Du Bio Au Canada!



Cher lecteur,

L'industrie agricole biologique du Canada repose sur l'engagement, l'expérience et la sagesse de ses fermiers et la science innovatrice de ses chercheurs. La Grappe scientifique biologique, dont la troisième ronde d'activités a commencé en 2018, mobilise une grande partie de l'énergie consacrée à la recherche en agriculture biologique au Canada. Autant dire que la Grappe est cruciale pour le développement de notre industrie!

La Fédération biologique du Canada (FBC), en collaboration avec le Centre d'agriculture biologique du Canada (CABC), sont fiers de publier l'édition 2020 de La Science du bio au Canada, consacrée aux projets de sélection végétale, les grandes cultures y occupant une place prépondérante. Ces projets financés par la Grappe nous donnent un aperçu de la variété et de l'ampleur de la recherche biologique lancé partout au pays.

Je possède une ferme familiale mixte certifiée biologique du centre-ouest de la Saskatchewan et le présent magazine rend compte de projets qui revêtent une importance directe et stratégique qui peuvent aider les fermiers biologiques à prendre des

décisions clés sur leurs terres afin d'assurer la durabilité de leur exploitation. J'espère donc que l'information fournie sera aussi pertinente pour vous et, qui sait, que vous commencerez à tester certains résultats de recherche dans votre ferme.

Pour les chercheurs, l'un des défis est la création de cultivars adaptés à la régie biologique. Les programmes de sélection végétale conventionnelle produisent de nombreuses variétés utilisées en production biologique de grandes cultures, mais elles n'ont pas été développées en conditions biologiques. Pour compliquer les choses, les modifications génétiques deviennent monnaie courante en sélection conventionnelle, alors qu'elles sont interdites en production biologique. Les chercheurs tentent de déterminer les meilleures pratiques pour développer des variétés en conditions biologiques. Les articles des professeurs MacDonell (p. 19), traitent de projets dans lesquels on fait de la sélection et développe des variétés enregistrées dans des conditions de culture biologiques.

Grâce à l'essor de la sélection en agriculture biologique, il deviendra possible de cultiver des variétés adaptées à votre sol et votre région climatique, voire à votre ferme! Les articles des chercheurs Entz, Kirk et Carkner (p. 9), Lyon (p. 17) et Hughes et Dey (p. 25) passent en revue des options de sélection végétale participative. Leurs travaux couvrent des programmes qui font appel aux fermiers pour le processus de sélection des cultivars. Les chercheurs collaborent directement avec les agriculteurs afin de produire les meilleurs cultivars optimisés pour la production biologique.

La régie biologique dépend énormément du travail du sol pour préparer les lits de semences et désherber. Nous sommes

souvent critiqués par les tenants du « 0 labour » pour les dommages infligés à la matière organique et au biote du sol par le passage des machines. Un article du professeur Hammermeister (p. 21) décrit un projet de culture de variétés de seigle d'automne et de triticale d'automne utilisables comme paillis biologique sous régie biologique sans labour. Puis, la professeure Carolyn Marshall (p. 29) expose les résultats d'une étude sur la santé des sols indiquant que le travail du sol dans un tel système serait moins dommageable qu'en agriculture conventionnelle. En fait, sa recherche suggère que le labour sous régie biologique ne serait pas plus dommageable pour la santé du sol qu'un système de culture sans labour.

La présente édition de La Science du bio au Canada témoigne de la diversité des recherches menées en agriculture biologique. L'acquisition et la diffusion de connaissances sont la mission des personnes qui œuvrent à la FBC et au CABC. Nous veillons à vous informer ponctuellement des résultats de recherche obtenus et des recherches en cours. Les prochains numéros du magazine seront remplis de découvertes dans une large palette d'activités agricoles biologiques. Nous espérons que vous aimerez ce numéro, nouveau et amélioré, et que vous resterez à l'affût des suivants! Et comme de coutume, nous accueillons les commentaires et suggestions avec intérêt.

Bonne lecture!

Jim Robbins  
Président  
Fédération biologique du Canada



# GRAPPE SCIENTIFIQUE 3 biologique



17%

C.B.

30%

PRAIRIES

17%

ONTARIO

23%

QUEBEC

12%

RÉGION DE  
L'ATLANTIQUE

8m\$ CONTRIBUTIONS  
D'AAC

4m\$ CONTRIBUTIONS  
DE L'INDUSTRIE

79

CHERCHEURS

40

ÉTUDIANTS  
DIPLOMÉS

74

PARTENAIRES  
DE L'INDUSTRIE

14

CENTRES DE  
RECHERCHE D'AAC

22

UNIVERSITÉS

27 ACTIVITÉS DE RECHERCHE RÉPARTIES DANS 5 CATÉGORIES



GRANDES  
CULTURES



HORTICULTURE



GESTION DES  
RAVAGEURS



ANIMAUX  
D'ÉLEVAGE

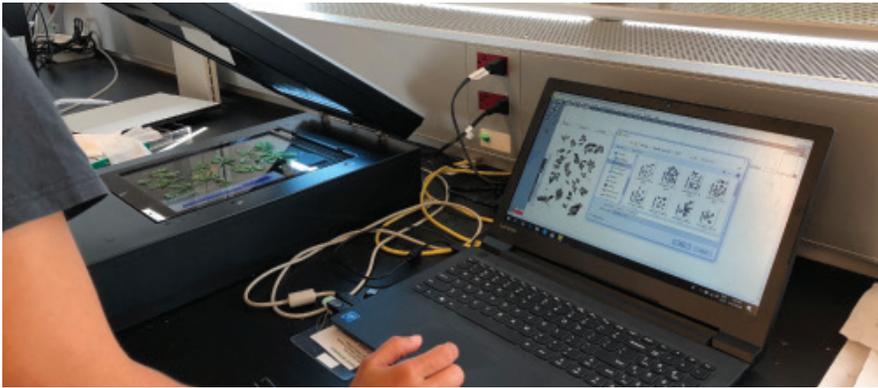


ENVIRONNEMENT

# I Nouvelles brèves

MARGARET GRAVES

CENTRE D'AGRICULTURE BIOLOGIQUE DU CANADA, UNIVERSITÉ DALHOUSIE



Analyse d'échantillons de feuilles de carottes à l'Université de Toronto. (Photo soumise)

## CES FERMIERS QUI RÉCOLTENT DES DONNÉES

Le volet « science citoyenne » d'une étude récente m'a vivement intéressé. La science citoyenne, ou « science participative », consiste à mobiliser des non-scientifiques pour recueillir des données utiles aux scientifiques. Les chercheurs peuvent ainsi travailler à plusieurs endroits simultanément, grâce au soutien d'un réseau « d'amis de la recherche ».

Les professeurs Marney Isaac et Adam Martin, de l'Université de Toronto, sont engagés dans un projet de sélection participative de légumes à la ferme financé par la Grappe scientifique biologique 3. Des maraîchers de partout au Canada collaborent avec les chercheurs afin de sélectionner les meilleures carottes pour leurs fermes. Ces agriculteurs sont des citoyens qui ont recueilli des échantillons.

Les dix maraîchers ont prélevé trois feuilles de carotte de cinq variétés à la fin de la saison végétative. Ils ont emballé les feuilles fraîches (fanés) et les ont envoyées à Toronto par la poste.

Pourquoi des fanés de carotte? Ce n'est pas exactement ce qui vient à l'esprit quand on pense à des carottes! Bien que ces fanés donnent un délicieux pesto, personne ne paiera une prime pour des feuilles de carotte... Est-ce que je me trompe?

Les feuilles et les racines bien développées capturent mieux la lumière et prennent de vitesse les mauvaises herbes. Les fanés en disent long aux chercheurs et aux agriculteurs sur la santé de la plante, ses besoins et l'intérêt ou non de garder sa génétique.

J'imagine les chercheurs attendant les colis avec impatience, les mains tendues vers le facteur! Ils ont emporté prestement la matière première au labo et l'ont analysée sur le champ.

Des caractéristiques fonctionnelles telles que la surface foliaire, le diamètre et la longueur des pétioles, le carbone total (C) et l'azote total (N) ont été mesurées. Ces caractéristiques sont dites « fonctionnelles », car elles ont un lien étroit avec la façon dont la plante se comporte dans son environnement : comment elle réalise sa photosynthèse, absorbe les nutriments, croît et survit.

La collecte de données par les maraîchers a été un succès : sur 150 feuilles envoyées d'un océan à l'autre, du sud de l'Ontario à beaucoup plus au nord, 14 feuilles seulement ont été livrées endommagées.

Mais pourquoi les scientifiques se donnent-ils la peine de recueillir toutes ces mesures sur les cultures? Il existe d'énormes bases de données de mesures de caractéristiques fonctionnelles pour de nombreuses espèces de plantes sauvages, et ces données ont aidé les chercheurs à comprendre de grands concepts comme l'Évolution ou les effets du Changement climatique.

Les professeurs Isaac et Martin cherchent à combler des vides dans ces bases de données. Il manque de l'information sur les cultures sélectionnées par l'humain et dont celui-ci dépend pour sa subsistance. La modélisation de la réponse aux changements de climat et de gestion de ces espèces végétales importantes éclairera les décisions à prendre pour l'avenir de l'agriculture et de l'alimentation. Les chercheurs s'attendent également à ce que l'information retourne à la base et aide les sélectionneurs participatifs à isoler les meilleures caractéristiques pour leur ferme.

Agriculteurs, demeurez attentifs! Vous pourriez jouer un rôle fondamental dans la collecte de données cruciales!

### SOURCE

Isaac, M. E., et A. R. Martin. « Accumulating crop functional trait data with citizen science », *Scientific Reports*, vol. 9, article 15715, 2019, <https://doi.org/10.1038/s41598-019-51927-x>.

# I Nouvelles brèves

MARGARET GRAVES

CENTRE D'AGRICULTURE BIOLOGIQUE DU CANADA, UNIVERSITÉ DALHOUSIE

## MARTIN ENTZ, UN PIONNIER RECONNU PAR LA COMMUNAUTÉ BIOLOGIQUE

En 2019, pendant la Semaine bio, l'Association pour le commerce biologique du Canada a remis le premier prix du leadership en science de l'agriculture biologique au professeur Martin Entz, chercheur à l'Université du Manitoba.

Ce prix souligne l'importance des travaux de recherche d'une personne, en particulier quand ces travaux ont permis de créer des outils ou d'améliorer les outils présents dans la trousse des agriculteurs biologiques. Cela signifie que la recherche doit avoir une utilité pratique et être adéquatement communiquée aux personnes susceptibles d'en tirer parti.

Le professeur Andrew Hammermeister, directeur du Centre d'agriculture biologique du Canada (CABC), déclare : « Si le professeur Entz n'en est pas digne, ce prix n'a pas lieu d'être. Sa longue et brillante feuille de route parle d'elle-même. Ses travaux en agriculture biologique consistent à promouvoir l'intégrité du bio dans la communauté scientifique, à transmettre les connaissances scientifiques pertinentes aux agriculteurs biologiques, à former des étudiants des cycles supérieurs, à enseigner l'agriculture biologique et à nouer des collaborations ».

Si vous souhaitez voir les travaux du professeur Entz sur le terrain, écoutez la vidéo Youtube de sa promenade de l'été 2019 dans les parcelles de l'étude Glenlea sur les rotations de cultures à long terme. Commencée en 1992, la rotation de Glenlea est la plus ancienne étude comparative des pratiques biologiques et conventionnelles.



Tia Loftsgard, directrice de COTA avec Martin Entz (photo soumise)

Pour en savoir plus sur ses recherches, visitez le site Natural Systems Agriculture de l'Université du Manitoba (en anglais seulement). Vous en entendrez parler également à plusieurs reprises dans le présent magazine!

## LEAH OVERBYE REÇOIT LA PREMIÈRE BOURSE D'ÉTUDES DÉCERNÉE PAR SASKORGANICS

Leah Overbye est la lauréate de la toute première bourse d'études accordée par SaskOrganics.

L'étudiante méritante, en troisième année de nutrition à l'Université de la Saskatchewan, déclare : « La ferme sur laquelle j'ai grandi applique des pratiques biologiques depuis quatre générations. Cela a commencé avec mon grand-père,

quand il est arrivé de Norvège. Ma famille et moi-même sommes de fervents défenseurs de l'agriculture biologique... Je crois que grâce aux voix qui la font connaître et la défendent inlassablement, de plus en plus de gens seront conscients de son importance capitale pour les familles et l'humain en général ».

Un don généreux du North West Saskatchewan Organic Producer Group a permis à SaskOrganics d'appuyer des étudiants dans leur cursus. Le but est d'aider la prochaine génération à se consacrer à sa passion pour le bio. Le montant de la bourse annuelle s'élève à 1 000 dollars, et la préférence est accordée aux

étudiants qui ont grandi dans une ferme certifiée biologique.

Si vous êtes une étudiante ou un étudiant de niveau postsecondaire résidant en Saskatchewan et que les aliments ou l'agriculture biologiques, ou la préparation ou le marketing des produits biologiques vous intéressent, surveillez la prochaine période de dépôt des candidatures en novembre et décembre 2020. Pour en savoir plus, consultez la page de la bourse d'études de SaskOrganics sur le site Web de l'organisation.

# I Nouvelles brèves

MARGARET GRAVES

CENTRE D'AGRICULTURE BIOLOGIQUE DU CANADA, UNIVERSITÉ DALHOUSIE

## RÉDUIRE LE TRAVAIL DU SOL DEMEURE UN DÉFI DE TAILLE

La culture en régie biologique dans les Prairies a été critiquée pour son recours fréquent au travail du sol et à la jachère afin de maîtriser les mauvaises herbes, les maladies et l'humidité et la fertilité du sol. Comme on pouvait s'y attendre, il a été difficile de réduire le nombre de passages de tracteur dans les champs. Les dernières expériences n'ont pas révélé de moyen clair pour surmonter les principaux obstacles.

L'augmentation de la diversité dans les rotations, autrement dit l'augmentation du nombre de cultures en rotation, est prometteuse en tant qu'alternative au travail du sol intensif et à la jachère. L'une des pionnières de la recherche en agriculture biologique au Canada, la chercheuse Myriam Fernandez, d'Agriculture et Agroalimentaire Canada, s'est penchée sur la question. La diversification des rotations avec un travail du sol réduit pourrait-elle aider les cultivateurs à accroître leur rentabilité?

De 2010 à 2016, la chercheuse a comparé une rotation simple et une rotation diversifiée avec une intensité de travail du sol élevée et basse. En collaboration avec le comité consultatif de Swift Current composé d'agriculteurs biologiques locaux du sud-ouest de la Saskatchewan, elle a conçu une rotation diversifiée pour éprouver son hypothèse.

**Rotation simple** : engrais vert de pois fourrager, blé de printemps.

**Rotation diversifiée** : engrais vert de pois fourrager, oléagineux (alternance de lin et de moutarde jaune), légumineuse (alternance de pois cultivé et de lentille), blé de printemps.

Les expériences ont été menées à Swift Current en Saskatchewan, dans la zone de sol brun. Il s'agit de l'une des régions agricoles les plus sèches au Canada, mais avec une température variable. La plupart des années de l'étude ont été plus humides que la moyenne à long terme.

Au début de l'essai, le temps pluvieux a causé une explosion de chardons vivaces, qui ont rendu les parcelles difficiles à exploiter. Pour y remédier, l'équipe de recherche a intensifié le travail du sol dans toutes les parcelles. Les rendements de blé se sont effondrés au fil du temps, mais les mauvaises herbes n'étaient pas incriminées. C'était plutôt la disponibilité de l'azote du sol qui diminuait, en particulier dans les parcelles à travail du sol réduit. La fin de l'essai a été marquée par les plus bas rendements dans l'ensemble, probablement à cause du temps sec qui a prévalu à ce stade de l'essai.

La teneur en carbone organique du sol (C) était plus élevée, et la structure du sol, meilleure, avec le travail du sol réduit, mais le rendement n'était pas au rendez-vous. Avec le travail du sol intensif, la rotation simple a donné les rendements les plus élevés et les plus constants.

Fernandez explique : « L'incorporation d'engrais verts et de résidus de culture par travail du sol intensif semble avoir stimulé l'activité microbienne, qui a augmenté la

décomposition des résidus et la minéralisation de l'azote ».

Parmi ces résultats mitigés, la teneur en protéines des grains de blé est une mesure qui s'est démarquée. Les concentrations de protéines étaient remarquables (similaires ou supérieures à celles du blé conventionnel) et n'étaient pas négativement associées aux rendements.

La réduction du travail du sol n'a apparemment pas rendu le blé biologique plus résilient dans des conditions de sol plus humides que la moyenne. Le travail du sol restera jusqu'à nouvel ordre un outil important pour les agriculteurs biologiques confrontés à des conditions climatiques aléatoires.

Les travaux ont été financés en partie par la Grappe scientifique biologique II et la Western Grains Research Foundation.

## SOURCE

Fernandez, M. R., et coll. « Soil Fertility and Quality Response to Reduced Tillage and Diversified Cropping under Organic Management », *Agronomy Journal*, vol. 111, n° 2, 2019, p. 781 – 792. <https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2134/ agronj2018.01.0028>

Fernandez, M. R., et coll. « Grain Yield and Quality of Organic Crops Grown under Reduced Tillage and Diversified Sequences », *Agronomy Journal*, vol. 111, n° 2, 2019, p. 793 – 804. <https://access.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2134/ agronj2018.01.0029>

# Boucler la boucle du phosphore

JANET WALLACE

PARU INITIALEMENT DANS SMALL FARM CANADA

*Les champignons mycorhiziens arbusculaires (CMA) forment des associations avec les plantes et établissent des réseaux qui explorent les micropores pour trouver des nutriments et de l'eau là où les racines ne peuvent pas aller.*

Les plantes ont besoin de phosphore (P). Elles le trouvent généralement dans le sol, et le défi consiste à leur en apporter constamment et adéquatement sous une forme qu'elles peuvent assimiler. Depuis plusieurs années, les scientifiques canadiens étudient le cycle de P dans les fermes, en particulier les exploitations biologiques. Une étude publiée récemment résume un grand nombre de leurs conclusions.

Les chercheurs ont découvert que « les rendements des cultures pourraient être maintenus avec des concentrations de P dans le sol (fournies par les analyses de sol) inférieures à celles habituellement recommandées ». L'une des façons d'y parvenir consisterait à augmenter la biodisponibilité du phosphore déjà présent dans le sol. Les agriculteurs peuvent améliorer l'accès des cultures à ce minéral en maintenant des teneurs en matière organique élevées et en favorisant le développement des champignons mycorhiziens à arbuscules (CMA) dans le sol. Les CMA établissent des relations symbiotiques avec de nombreuses espèces végétales, notamment les légumineuses, permettant à leurs racines d'absorber davantage d'eau et de nutriments, y compris P. Ces précieux champignons sont souvent détruits par les pratiques agricoles courantes, tels le labour, l'épandage d'engrais phosphatés solubles à des taux

élevés, le fait de laisser la terre nue et la monoculture. Les agriculteurs peuvent les protéger en évitant ces pratiques destructrices et en adoptant diverses rotations qui incluent des engrais verts, surtout lorsqu'il s'agit de mélanges de cultures de couverture incluant des légumineuses.

Le phosphate d'extraction minière étant une ressource limitée, les pédologues cherchent des solutions de remplacement. La struvite pourrait en être une. Dans les fermes mixtes traditionnelles, le phosphore était prélevé dans les champs lors des récoltes, mais la majeure partie de ce qui sortait de la terre y retournait plus tard sous forme de litière d'animaux chargée d'urine (excellente source de P) et de fumier.

La struvite est synthétisée par précipitation et cristallisation de liquides contenant de l'urine ou d'autres matières riches en P. Le résultat est une substance à teneur élevée en phosphore, qui peut être utilisée en tant qu'engrais. La matière première à partir de laquelle la struvite est créée a un impact sur sa qualité. Par exemple, la struvite issue des eaux usées municipales risque de contenir des molécules indésirables, qui ont été évacuées dans le tout-à-l'égout. La production de struvite à partir d'urine et de fumier d'animaux d'élevage ou de résidus de transformation des aliments est une autre possibilité.

Les chercheurs estiment qu'il faut aborder la question de la disponibilité de P sous plusieurs angles. Par exemple, les cultivateurs pourraient sélectionner des variétés qui établissent des symbioses avec les CMA ou qui utilisent plus efficacement le phosphore disponible. De nombreuses pratiques recommandées pour améliorer la disponibilité de P (rotations culturales complexes, protection de la matière organique du sol, couverture du sol, etc.) sont aussi de bonnes pratiques de gestion des sols, qui comportent d'importants avantages annexes.

*Pour rester au fait des découvertes dans le domaine, suivez l'activité de la Grappe scientifique biologique 3 codirigée par les chercheurs Henry Wilson et Kim Schneider. Ils étudient les effets de la fertilisation à la struvite.*

## SOURCE

Schneider, K. D., et coll. « Options for Improved Phosphorus Cycling and Use in Agriculture at the Field and Regional Scales », *Journal of Environmental Quality*, vol. 48, n° 5, 2019, p. 1247 - 1264, <https://dl.sciencesocieties.org/publications/jeq/articles/48/5/1247>.

# La participation des agriculteurs améliore la sélection des cultures biologiques

DR. MARTIN ENTZ, UNIVERSITÉ DU MANITOBA  
ANNE KIRK, MANITOBA AGRICULTURE  
MICHELLE CARKNER, UNIVERSITÉ DU MANITOBA



**Les agriculteurs peuvent-ils compter** sur de meilleurs cultivars adaptés à la production biologique? Oui, les lignées sélectionnées par les agriculteurs biologiques ainsi que la sélection participative surpassent souvent les variétés conventionnelles. Le succès des sélections faites par les agriculteurs biologiques se confirme.

La majeure partie de nos recherches se concentrent sur l'évaluation des lignées biologiques sélectionnées par les agriculteurs afin de les comparer aux lignées conventionnelles cultivées sous régie biologique. Nous avons accumulé des données pendant plusieurs années sur un large éventail de lignées sélectionnées par les agriculteurs. Toutes les recherches sont menées sur des champs biologiques, dans une station de recherche ou sur une ferme biologique commerciale.

Dans nos recherches sur la pomme de terre, certaines lignées sélectionnées par les agriculteurs obtenaient un meilleur rendement et affichaient moins de défauts internes que la Yukon Gold, une variété populaire au Canada. En moyenne, les sélections de cultivars biologiques démontraient une plus grande vigueur en début de saison et moins de maladies que la plupart des variétés, incluant Kennebec, Yukon Gold, Agria, Atlantic, Chieftain et Envol.

Les sélections faites par les fermiers aident les chercheurs d'AAC à développer

des variétés de pommes de terre mieux adaptées à la production biologique, conformément aux principaux objectifs de la recherche. De plus, AAC, à Fredericton, inclut les lignées sélectionnées par les agriculteurs dans son programme principal de sélection.

Les agriculteurs jouent un rôle important dans le développement de lignées d'avoine supérieures pour la production biologique dans le programme de sélection, d'AAC à Brandon, au Manitoba.

Dr. Jennifer Mitchell-Fetch a la charge d'un programme de sélection d'avoine depuis 2004 et considère maintenant l'utilisation des lignées sélectionnées par les agriculteurs pour sa pépinière. En 2019, la majorité des lignées qu'elle a choisi de soumettre au test 'B' (la série de tests sur le terrain avant l'enregistrement officiel) provenait du programme participatif de sélection par les agriculteurs : ce fut un grand accomplissement et une source de motivation pour les agriculteurs et tous les participants au Programme de sélection végétale participative (SVP).

Les cultivars de blé sélectionnés par les agriculteurs ont été évalués par deux études majeures. Le premier groupe de lignées sélectionnées a été évalué en 2014 et 2015. Bien que d'importantes variations au niveau de la performance agronomique aient été observées, les lignées sélection-

nées par les agriculteurs étaient généralement plus hautes, à maturation plus tardive, plus enclins à la verse et affichaient un meilleur rendement que les cultivars de contrôle.

La deuxième étude sur le blé a évalué une autre cohorte d'agriculteurs sélectionneurs impliqués dans des essais sur plusieurs sites en 2017 et 2019. Les résultats reflètent ceux obtenus dans la première étude : les agriculteurs sélectionnent des lignées qui donnent de meilleurs résultats en production biologique que la plupart des variétés sélectionnées conventionnellement.

## COMMENT FONCTIONNE LA SÉLECTION PARTICIPATIVE

Le développement de cultivars sous régie biologique est devenu un sujet d'intérêt au Canada et ailleurs. Il est clairement documenté que les systèmes de production biologique font face à des défis qui diffèrent des systèmes conventionnels.

Plusieurs études sérieuses ont confirmé que la sélection hâtive et directe de lignées sous régie biologique crée des génotypes mieux adaptés à ce type de production.

La sélection participative évolutive (SPE) amène la SVP à un autre niveau en mettant l'accent sur l'utilisation de la sélection naturelle en la combinant avec la sélection des agriculteurs sur des sites spécifiques



Foster Richardson et Natasha Tymo (Mill Bay, Vancouver Island, C.-B.), agriculteurs-sélectionneurs qui ont participé au processus de sélection des populations d'avoine.

afin de ségréguer les premières générations d'une population de végétaux.

Dans les Pays-Bas, les systèmes agricoles des petits exploitants et la sélection moderne de la pomme de terre ont été largement expérimentés dans les programmes de SVP. En 2014, 148 agriculteurs sélectionneurs des Pays-Bas étaient impliqués en SPE pour sélectionner une lignée résistante au mildiou.

Le concept de la SPE n'a pas été exploré profondément au Canada mais plusieurs facteurs nous ont encouragé à le considérer. Vu l'intérêt d'améliorer les variétés cultivées sous régie biologique, les agriculteurs soutenus par nos partenaires financiers étaient motivés à participer au processus de sélection.

La première étape fut d'identifier les agriculteurs intéressés à cultiver des populations séparées dans leurs champs biologiques et sélectionner les plants supérieurs, avec la précieuse collaboration de l'Initiative de la famille Bauta sur la sécurité des semences au Canada. Les agriculteurs intéressés furent approchés avec les informations concernant le matériel génétique disponible.

Les populations offertes aux agriculteurs ont été créées par les chercheurs d'AAC et par le personnel de l'Université du Manitoba. Les croisements de blé et d'avoine ont été faits par les chercheurs du

Manitoba, tandis que les croisements de pommes de terre ont été faits par les chercheurs d'AAC du Nouveau Brunswick.

Plusieurs agriculteurs nous ont contacté dans le but d'apprendre à faire leurs propres croisements. Ils ont réussi à sélectionner la progéniture des croisements qu'ils avaient fait par eux-mêmes.

Par la suite, les fermiers ont reçu une liste de croisements, cette information incluant les variétés ou les races utilisés comme plants parents dans le croisement. Cela permettait aux agriculteurs de sélectionner ce qui convenait le mieux à leur environnement et leur système de production.

La première phase du projet était de faire la sélection à la ferme. La deuxième phase fut consacrée au testage des variétés sélectionnées et à la comparaison avec les variétés conventionnelles développées pour la production conventionnelle.

Les lignées sélectionnées dans les fermes voisines du site des essais au champ ont donné les meilleurs résultats dans ces environnements. Par exemple, les lignées sélectionnées par deux agriculteurs du sud de la Saskatchewan ont donné les meilleurs résultats lors des expériences menées sur le site d'essai de Swift Current. Cela confirme la valeur de la sélection locale.

Les principaux objectifs du projet SVP de la GSB au cours des deux prochaines

années sont de poursuivre les essais de blé au champ afin de produire une banque de données suffisamment importante pour permettre une analyse appropriée de la stabilité multigénérationnelle. Nous évaluons également les lignées sélectionnées par les agriculteurs pour leur résistance aux maladies et leur réponse au stress hydrique et thermique.

## ÉTAPE PAR ÉTAPE : LES FERMERS SÉLECTIONNENT LE MEILLEUR BLÉ ET LE MEILLEUR AVOINE POUR LEUR PRODUCTION

Nous avons lancé un programme de SVP pour le blé en 2011. En 2013, il a été élargi pour inclure l'avoine et la pomme de terre. En 2019, plus de 80 agriculteurs ont participé au programme à travers le Canada.

Le coordinateur du programme SVP a envoyé les semences aux participants de l'Île-du-Prince-Édouard, du Manitoba, de la Saskatchewan et de l'Alberta. Puis, la plupart des agriculteurs ont reçu trois populations différentes de deuxième ou troisième génération pour les semer.

Chaque population contenait entre 3000 et 5000 graines de blé ou d'avoine, permettant de planter une surface d'environ 20 m<sup>2</sup> par population. Les populations sont plantées à la main, avec un semoir de jardin à pousser ou des semoirs à céréales

modifiés. L'espacement des rangs et les taux de semis sont les mêmes que ceux appliqués en production commerciale.

Nous avons fourni un soutien important aux agriculteurs : un manuel d'instructions a été envoyé à chacun, et le coordinateur du programme les a tous visités au cours des deux premières années du programme et a répondu aux questions des agriculteurs tout au long des saisons de culture.

Les agriculteurs ont effectué des sélections en fonction de leurs préférences. Cela comprenait le retrait des plantes indésirables des populations et l'identification des plantes désirables.

Les sélections finales ont été faites lors de la récolte. Les agriculteurs ont sélectionné environ 300 pics ou panicules par population. Les épis ou panicules sélectionnés ont été envoyés à l'Université du Manitoba pour être battus et nettoyés, puis retournés aux agriculteurs le printemps suivant.

Dans le cas du blé, les agriculteurs ont produit des lignées distinctes lors de la sélection faite à partir de la même population. Des différences ont été observées dans la réponse aux maladies, le nombre de jours avant la maturité, la hauteur, la résistance à la verse et le rendement. Quatre lignées sélectionnées par les agriculteurs, PA00-KB-AL, BL26-KS, BJ13-HRE et BJ08-IG, ont affiché une stabilité multigénérationnelle et un rendement supérieurs à la moyenne. Elles pourraient être de bonnes candidates pour de futurs croisements dans le cadre de programmes de sélection biologique.

Le processus de production et de sélection en champ ainsi que le battage et le nettoyage ont été répétés pendant 3 années consécutives pour chaque population. À la fin du processus de sélection de trois ans, la F6, ou 6<sup>ème</sup> génération, a été récoltée par les agriculteurs participants.

## ICI, PAS DE PETITES POMMES DE TERRE

Les agriculteurs ont aussi participé à la sélection des pommes de terre en étant soutenus pareillement par l'équipe de recherche. Un manuel d'instructions spécifique a été mis en ligne à la disposition des agriculteurs.

Les croisements ont été effectués à la station d'AAC à Fredericton, N.B., par le Dr Benoit Bizimungu, et d'autres croisements ont été réalisés par le Dr Dwayne Falk en Ontario. Les parents ont été choisis en fonction de la performance au champ et de la résistance aux maladies.

Huit agriculteurs, au Nouveau-Brunswick et au Québec, ont reçu une ou deux populations de tubercules de semis, avec environ 500 tubercules par population. Au cours de la première année de sélection, les agriculteurs ont reçu pour instruction de rejeter de 70 à 90 % des clones (plantes individuelles). Un tubercule de chacun des plants restants (10 à 30 % de la population initiale) était conservé à la ferme pour être planté le printemps suivant. Les agriculteurs ont également eu la possibilité de vérifier la capacité d'entreposage, car certains morceaux de semences se sont mieux conservés que d'autres.

Au cours de la deuxième année de sélection à la ferme, les agriculteurs ont planté les populations considérablement réduites. Ils ont coupé les tubercules de pommes de terre en quatre morceaux et les ont plantés en une unité de tubercules, séparés par un espace vide pour éviter toute confusion au moment de la récolte. La sélection de la deuxième année a consisté à retirer environ 50 % des unités de tubercules. Il restait environ de 15 à 20 plants par population à planter la troisième année. AAC a fourni une analyse de la qualité et des tests de rendement sur un sous-ensemble de tubercules de la deuxième année.

Au cours de la troisième année de sélection, les tubercules récoltés sur les 15-20 plants sélectionnés ont été plantés dans des parcelles plus grandes pour évaluer le rendement et le classement. Là encore, certains des tubercules sélectionnés ont été envoyés à AAC pour une analyse de la qualité et des tests de rendement.

## L'AVENIR DES LIGNÉES SÉLECTIONNÉES PAR LES AGRICULTEURS

Il existe deux principales options pour les lignées de pommes de terre, de blé et d'avoine sélectionnées par les agriculteurs. La première consiste à utiliser les sélections des agriculteurs pour développer des variétés officiellement enregistrées et adaptées à la production biologique. C'est déjà le cas pour les lignées d'avoine et de pommes de terre sélectionnées par les agriculteurs et cela reflète ce qui est fait aux Pays-Bas, où la sélection des pommes de terre par les agriculteurs est intégrée dans le programme général d'amélioration des plantes.

La deuxième option consiste à cultiver les lignées sélectionnées par les agriculteurs pour en faire des races de terre destinées à leurs propres marchés. C'est ce qui est fait avec les lignées de blé sélectionnées au Québec, en Colombie-Britannique et, plus récemment, au Manitoba. Dans ce cas, les agriculteurs peuvent étiqueter leurs céréales biologiques avec la mention "Farmer-Bred" ("Sélectionnées par le fermier") en plus de celle de la certification biologique. Conformément à la réglementation en matière de sélection végétale, ces lignées (ou races de terre) ne peuvent être vendues sous aucun nom de variété et les semences de ces lignées ne peuvent pas non plus être vendues en tant que variété.

# LA NORME DE LA RECHERCHE EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

NICOLE BOUDREAU  
FÉDÉRATION BIOLOGIQUE DU CANADA

Les activités de recherche de la Grappe scientifique biologique 3 se déroulent en toute conformité à la Norme biologique canadienne. La recherche se base sur la rigueur et la conformité à la norme se doit d'être tout aussi rigoureuse.

On ne saurait établir de nouvelles variétés performantes sous régie biologique ou promouvoir de nouvelles pratiques en rotation des cultures sans les avoir préalablement testées sur des opérations certifiées biologues.

Les chercheurs bénéficient toutefois d'une dérogation à l'égard de la clause qui interdit la production parallèle au Canada (produc-

tion ou préparation simultanées de cultures biologiques et non biologiques visuellement impossibles à distinguer) : en effet, la clause 5.1.4 de la Norme bio autorise une exception :

L'exception à cette norme, la production parallèle, est permise uniquement dans les cas suivants : cultures vivaces (déjà plantées), installations de recherche en agriculture, production de semences, de matériel de multiplication végétative et de plants à repiquer.

La norme biologique ajoute cependant, à la clause 5.1.5, que la pratique de la production parallèle doit respecter certaines conditions :

a) L'exploitant doit démontrer clairement qu'il est possible de préserver l'identité des cultures ainsi produites durant leur production, leur récolte, leur entreposage, leur transformation, leur emballage et leur commercialisation;

b) L'exploitant doit tenir des registres exacts et vérifiables sur les produits non biologiques et biologiques et sur leur entreposage, leur transport, leur transformation et leur commercialisation.

La dérogation accordée à l'égard de la production parallèle facilite la recherche : elle permet aux chercheurs de comparer les rendements de cultures biologiques et non biologiques sur des parcelles en parallèle.

*Construit sur les relations avec les agriculteurs*

**ACHAT BIO:  
AVOINE • LIN  
ORGE**

**USA**  
952.983.1311

**RYCROFT**  
780-833-5153

**YORKTON**  
Avoine & Céréales Fourragères



C'EST PLUS QUE DU TRAITEMENT.  
C'EST NOTRE *Promesse.*  
grainmillers.com | 800.328.5188

# Les recherches sur l'avoine, un grand succès rendu possible grâce aux partenaires de l'industrie

EMMA GELDART

CENTRE D'AGRICULTURE BIOLOGIQUE DU CANADA, UNIVERSITÉ DALHOUSIE

Pendant plus de 10 ans de recherches menées dans le cadre de la Grappe scientifique biologique (GSB), des ressources incalculables ont été consacrées par les chercheurs et les partenaires de l'industrie à travers le Canada pour trouver des solutions aux problèmes relatifs à l'agriculture biologique, de la production d'animaux d'élevage à la production végétale,

Grain Millers Canada Corp., Nature's Path et la Prairie Oat Growers Association (POGA) valorisent la recherche en agriculture biologique et jouent un rôle important en tant que partenaires de la GSB en contribuant au programme de sélection d'avoine du Dr. Jennifer Mitchell Fetch.

Lancée en 1986 en tant que petite compagnie de mouture d'avoine en Oregon, Grain Millers Corp. est devenue l'un des plus grands commerçants d'ingrédients d'avoine en Amérique du nord et le plus grand commerçant d'ingrédients d'avoine biologique au monde. Ses champs d'intérêt incluent la manutention et le merchandising de grains entiers, les aliments de consommation biologiques et conventionnels, et l'import-export de marchandises.

Aujourd'hui, Grain Millers opère ses installations à travers l'Amérique du Nord, dont deux usines situées en Alberta et en Saskatchewan. Son partenariat avec la GSB était un choix naturel car Grain Millers soutient la recherche et l'innovation.

Le modèle des Grappes agi-scientifiques a été lancé en 2008 sous le cadre stratégique Cultivons l'avenir.

« Nous sommes devenus conscients du modèle des Grappes quand Agriculture et Agroalimentaire Canada l'a mis en place lors de la modification de son cadre stratégique en agriculture », explique

**Nous espérons que le programme de sélection sur l'avoine se poursuivra pour développer des variétés d'avoine qui seront beaucoup mieux adaptées à la production sous régie biologique.**

—Dag Falck, directeur du programme biologique, Nature's Path

Terry Tyson, directeur général de Grain Millers. « Nous avons été invités à participer lorsque le secteur biologique a créé une Grappe. Améliorer la génétique des variétés d'avoine, qu'elles soient conventionnelles ou biologiques, est dans notre intérêt et dans celui des agriculteurs qui nous approvisionnent ».

Terry ajoute qu'il « souhaite obtenir une amélioration du potentiel de rendement, de la qualité, des facteurs agronomiques ainsi que de la composition nutritionnelle ».

Outre son généreux soutien logistique et financier, Grain Millers a joué un rôle déterminant dans la préparation de la GSB3 en recrutant un nouveau partenaire pour la recherche sur l'avoine biologique : Nature's Path a joint la GSB3 en 2018.

Avec plus de 500 produits biologiques vendus dans 40 pays, Nature's Path opère ses usines en Amérique du nord. La durabilité est l'un des piliers de l'entreprise. Son modèle d'affaire est basé sur des pratiques durables par le soutien aux initiatives de charités pro-environnementales. L'idée de soutenir la recherche sur la sélection d'avoine lui allait donc comme un gant.

« Nous avons suivi la recherche menée dans le cadre de la GSB depuis ses débuts en 2009 » explique Dag Falck, directeur du programme biologique chez Nature's Path. « Nous y avons contribué financièrement durant trois années et sommes activement impliqués dans l'identification des variétés. L'avoine est l'un des principaux ingrédients de nos produits et nous voulons aider les agriculteurs à utiliser les variétés les mieux adaptées à leur production biologique ».

POGA est aussi un grand partenaire du projet de sélection d'avoine biologique. Formée en 1988, POGA est une association volontaire de producteurs d'avoine des Prairies, qui soutient les agriculteurs, la commercialisation de l'avoine, la recherche et le développement. Le soutien à la GSB3 était donc un choix naturel pour POGA.

« POGA soutient tous les agriculteurs d'avoine conventionnel et biologique de l'ouest du Canada » explique Shawna Mathieson, directrice exécutive de POGA. « La demande d'avoine biologique s'accroît et les agriculteurs ont besoin de nouvelles variétés pour répondre à la demande. Soutenir la Grappe ainsi que des projets de sélection d'avoine conventionnel est donc parfaitement logique. Les producteurs d'avoine dépendent de sources extérieures de financement, dont le gouvernement et l'industrie, pour établir et maintenir des programmes de sélection, de recherche



A gauche; Terry Tyson, directeur général, Grain Millers Canada Corp. A droite; Dag Falck, responsable du programme biologique, Nature's Path Foods (photos soumises)

et de commercialisation. Faire partie de la GSB est un gain pour tous, de l'agriculteur au consommateur ».

La recherche menée par Dr. Jennifer Mitchell Fetch et son équipe à la station d'AAC de Brandon explore la qualité meunière des cultivars d'avoine adaptés à la production biologique dans l'Ouest du Canada et à travers le Canada. C'est une recherche continue de cultivars développés pour des systèmes uniques afin de satisfaire les agriculteurs, transformateurs et consommateurs d'avoine.

Après la recherche menée sous la GBS2, deux nouvelles variétés d'avoine ont été homologuées et enregistrées par Grain Millers et sont maintenant commercialement disponibles pour les agriculteurs des Prairies.

« Il est gratifiant que les programmes de sélection aient porté fruit. Nous avons décidé d'enregistrer les variétés quand nous avons réalisé que le marché de grains biologiques était si petit que les princi-

pales entreprises de semences ne s'y intéressaient pas » commente Terry Tyson.

Bien qu'ils jouent un rôle important dans la recherche sur la sélection d'avoine, Grain Millers, Nature's Path et POGA soulignent la nature solidaire de leur rôle.

"Nous avons joué un rôle dans les efforts de post-sélection, mais le Dr Jennifer Mitchell Fetch et son équipe sont responsables du succès du programme jusqu'à présent", souligne Terry. "Nous apportons un soutien financier et contribuons à définir les objectifs, mais c'est à l'équipe de sélection d'AAC qu'il faut rendre hommage pour avoir réalisé les croisements, sélectionné la bonne descendance, géré les parcelles de semences et les essais de variétés et, en fin de compte, mettre au point la génétique qui commence à rentabiliser l'investissement".

Le succès obtenu dans le cadre de la Grappe motive l'équipe de recherche et ses partenaires.

« Nous espérons que le programme de sélection sur l'avoine se poursuivra pour développer des variétés d'avoine qui seront beaucoup mieux adaptées à la production biologique ».

Dag est d'accord. « Idéalement, nous allons observer le développement de plusieurs variétés d'avoine dotées de traits spécifiques utiles dans les systèmes de production biologiques qui utilisent peu d'intrants, en incluant le rendement, la résistance aux ravageurs, aux maladies et à la verse. ».

« Il importe de savoir si les réponses génétiques diffèrent par rapport aux conditions qui prévalent en production biologique, ajoute Terry. L'importance n'est pas placée sur les perceptions et la commercialisation, mais plutôt sur l'amélioration des cultivars, pour améliorer le potentiel de base pour les agriculteurs et les meuniers biologiques et maximiser les qualités nutritionnelles pour les consommateurs ».

**Ensemble, réclamons  
des politiques favorables  
pour les agriculteurs, la  
population et la planète.**

**Nous sommes une campagne dirigée par des agriculteurs pour faire partie  
de la solution climatique.  
Joignez-vous à nous. [fermierspourlatransitionclimatique.ca](http://fermierspourlatransitionclimatique.ca)**



# Les partenaires de la Grappe scientifique biologique



C'est avec gratitude que nous désirons reconnaître les partenaires de l'industrie pour leurs contributions et leur soutien à la Grappe scientifique biologique 3.

## CONTRIBUTIONS MONÉTAIRES



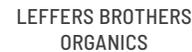
Canadian Centre for Swine Improvement



CCSI CCAP  
Centre canadien pour l'amélioration des porcs



# Les partenaires de la Grappe scientifique biologique



LAUNDRY VINEYARD

THE MARTENS FAMILY ORGANIC RESEARCH ENDOWMENT

ORVAL G. CALDWELL AND H. RUTH GARDNER CALDWELL FELLOWSHIP IN SUSTAINABLE AGRICULTURE/AGROECOLOGY

## CONTRIBUTIONS EN NATURE



DUBAN FARMS

ET PLUS DE 150 FERMES INDIVIDUELLES

# La sélection de légumes biologiques à la ferme prend racine au Canada

PROFESSEURE ALEXANDRA LYON

CHERCHEUSE POSTDOCTORALE, CENTRE FOR SUSTAINABLE FOOD SYSTEMS, UNIVERSITÉ DE LA COLOMBIE-BRITANNIQUE



*Professeure Alexandra Lyon, Université de la Colombie-Britannique*

C'est la première semaine de janvier à Vancouver et il fait 11 °C sous une bruine constante : le moment idéal pour planter des carottes. Mais vous vous en doutez, il ne s'agit pas de carottes conventionnelles.

En effet, cette semaine, avec mon équipe constituée de chercheurs et d'étudiants du Centre for Sustainable Food Systems (CSFS) de l'Université de la Colombie-Britannique (UBC), nous transplantons 120 racines de carottes dans une serre chauffée. Elles recevront de la lumière – naturelle, avec un complément de lumière artificielle – 16 h par jour pour devenir de vigoureuses plantes vertes en plein hiver.

La culture hivernale de carottes n'est qu'une étape d'un cycle récurrent de production, sélection, repiquage et semis pour développer de nouvelles variétés pour l'agriculture biologique grâce à la sélection participative.

Le développement de nouvelles variétés est l'un des objectifs du projet CANOVI (Canadian Organic Vegetable Improvement). Ce projet a émergé de collaborations entre le CSFS, l'Initiative de la famille Bauta sur la sécurité des semences au Canada et plusieurs organisations de terrain, qui soutiennent des essais variétaux à la ferme au Canada, aidant les agriculteurs biologiques à trouver des variétés prometteuses pour leur région.

Ces collaborations démontrent que certaines variétés adaptées à une région donnée présentent de meilleures caractéristiques pour les agriculteurs biologiques. De plus, les fermiers souhaitent travailler avec des chercheurs pour faire leur propre sélection et, finalement, créer des variétés régionales améliorées.

La Grappe scientifique biologique III (GSB3) a permis à notre équipe de recherche de l'UBC d'approfondir ce travail grâce aux fonds du Partenariat canadien pour l'agriculture d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) et ceux de l'Initiative de la famille Bauta de Sème l'avenir, notre partenaire de l'industrie.

La première étape importante de l'étude a consisté à déterminer les cultures sur lesquelles axer nos travaux. L'exercice des essais variétaux à la ferme, incluant des réunions d'agriculteurs et un sondage national, a éclairé l'équipe sur les priorités de sélection pour les producteurs biologiques, pour lesquels la carotte est une culture prioritaire et stockable pour les marchés d'hiver. Mais les producteurs sont insatisfaits de dépendre de quelques variétés hybrides et de l'offre de variétés à pollinisation libre, ces variétés permettant de réduire le coût des semences et d'en conserver à l'échelle régionale.

Fort de plusieurs décennies de recherche sur la carotte, le professeur Phil Si-

mon, de l'Université du Wisconsin, dirige le programme public de sélection des carottes de table du ministère de l'Agriculture des États-Unis (USDA). Depuis 2016, il travaille avec Organic Seed Alliance (OSA), une organisation sans but lucratif établie dans l'État de Washington, où il a conçu un programme de sélection des carottes biologiques en fonction de traits culinaires particuliers, de colorations uniques et d'aspects agronomiques tels que la résistance aux maladies et la capacité à concurrencer les mauvaises herbes.

L'aide financière de la GSB3 a permis de collaborer avec le groupe de recherche américain, et d'offrir au Canada des semences issues de nouvelles populations de carottes pour les adapter aux besoins des producteurs biologiques canadiens.

Sept populations de carottes expérimentales ont été cultivées durant l'été 2018 à la ferme de l'UBC. Elles ont été choisies parmi les centaines de populations entretenues par le professeur Simon dans la pépinière de sélection de carottes de l'USDA. L'équipe états-unienne a sélectionné ces populations pour nous d'après les traits prioritaires établis par les participants de CANOVI : vigueur, saveur, apparence, résistance aux parasites (nématodes) et aux maladies et forme cylindrique à bout arrondi (forme nantaise), qui tend à se conserver plus longtemps.



Micaela Colley de l' Organic Seed Alliance inspecte les lignées de carottes CANOVI à la ferme de l'Université de la Colombie-Britannique.

En octobre 2018, nous avons organisé une rencontre au cours de laquelle les fermiers ont examiné et noté les lignées expérimentales en fonction de leur saveur et leur apparence. Les racines des carottes ont été entreposées, et les parties aériennes soigneusement coupées pour permettre la repousse nécessaire à la production de semences. Les racines ainsi préparées, avec le point de croissance intact, sont appelées « plançons ».

Ces plançons sont les végétaux que nous repiquons dans la serre horticole de l'UBC en ce jour hivernal à Vancouver. La production de semences de carottes requiert deux ans de culture à l'extérieur; une serre chauffée l'hiver accélère le processus de sélection pour obtenir les semences avant la saison de pousse suivante.

Nous avons réalisé notre premier croisement au début de 2019. Il nous a donné une population multiparentale combinant

certaines des meilleurs traits exprimés par trois populations expérimentales et une variété commerciale choisie d'après les notes attribuées par les fermiers. Durant l'été et l'automne 2019, nous avons cultivé cette nouvelle population dans la ferme de l'UBC et la Forstbauer Family Natural Food Farm, certifiée biologique, à Abbotsford (C.B.).

Immédiatement après la récolte en octobre 2019, toutes les racines ont été déposées sur une table pour y être examinées par les chercheurs de l'OSA et l'équipe de la ferme Forstbauer. Environ 25 % des racines ont été sélectionnées en fonction de leur forme, leur couleur, leur apparence et leur saveur, puis entreposées en tant que plançons - les racines qui présentaient des signes de maladie ont été éliminées.

Actuellement, en janvier 2020, nous repiquons cette population dans la serre, où

les plançons fleuriront et se polliniseront mutuellement pour donner les graines que nous sèmerons à la fin du mois de juin.

Ce processus est au cœur de la sélection végétale évolutive-participative : créer de la diversité par croisement initial, puis sélectionner à répétition les meilleures plantes selon les observations des fermiers dans le système cultural où la variété sera utilisée. Après un ou deux cycles de sélection supplémentaires visant à uniformiser la population, notre équipe de recherche enverra la semence à un plus grand nombre d'exploitations.

Les maraîchers continueront de renvoyer les meilleures racines à l'UBC, pour qu'elles soient croisées durant l'hiver. À la fin du projet CANOVI, nous disposerons de plusieurs populations de carottes améliorées, qui pourront être partagées avec les fermiers participants à des fins de sélection continue et d'utilisation en tant que variétés adaptées à la région.

Le projet CANOVI soutient un projet similaire sur les poivrons rouges. Des fermiers ontariens collaborent avec un programme public de sélection végétale dirigé par le professeur Michael Mazourek de l'Université Cornell afin de développer des variétés à murissement précoce adaptées à la production biologique en Ontario. Ces projets de sélection de carottes et de poivrons serviront d'études de cas pour la sélection collaborative de légumes effectuée par les collectivités avec un minimum d'infrastructures, et en plantant les graines de la sélection maraîchère participative ici, au Canada.

## POUR EN SAVOIR PLUS

[ubcfarm.ubc.ca/canovi/](http://ubcfarm.ubc.ca/canovi/)

[www.seedsecurity.ca/canovi](http://www.seedsecurity.ca/canovi)

[eorganic.info/carrotimprovement/about](http://eorganic.info/carrotimprovement/about)

[www.bcseedtrials.ca/2019/05/15/where-carrots-come-from/](http://www.bcseedtrials.ca/2019/05/15/where-carrots-come-from/)

# Sélection sur mesure pour des cultures de soya biologique supérieures

EDWARD C. MACDONELL, MSC

UNIVERSITÉ DALHOUSIE

Les fermiers sont confrontés à un dilemme annuel. Ils choisissent les cultivars qu'ils cultiveront dans leur ferme sur la base de données commerciales fournies par leurs semenciers et de rapports de performance tirés d'essais de culture provinciaux.

Mais les résultats d'essais menés dans des champs conventionnels s'appliquent-ils aux exploitations biologiques? Généralement, la réponse est négative. Que sont censés faire les agriculteurs biologiques, dans ce cas?

Les producteurs de soya biologique sont peu nombreux – environ 150 en Ontario –, toutefois le marché du soya biologique est en croissance et cette denrée se négocie à un prix plus élevé que le soya non biologique. La sélection du soya pour les systèmes biologiques constitue une occasion de combler l'écart de rendement entre les deux productions. Par exemple, les champs en régie biologique peuvent avoir des budgets inférieurs pour le phosphore et le potassium du sol, et les producteurs biologiques recourent plus souvent au travail du sol pour désherber mécaniquement. La sélection de lignées robustes et adaptées à la régie biologique en plein champ augmentera la compétitivité du soya biologique dans un marché en pleine expansion. Un travail novateur contribue actuellement à la compréhension de la

sélection du soya pour les systèmes de production biologiques.

« Le soya peut être difficile à cultiver en régie biologique, car des outils tels que les herbicides et les engrais solubles sont interdits, souligne le professeur Istvan Rajcan, également sélectionneur de soya à l'Université de Guelph. Notre but, à travers ce projet, est de fournir aux producteurs biologiques des options de cultivars qui conviennent à leur système de production. »

**Le soya peut être difficile à cultiver en régie biologique, car des outils tels que les herbicides et les engrais solubles sont interdits.**

—Dr. Istvan Rajcan, l'Université de Guelph

La plupart des cultivars utilisés dans les systèmes de production biologiques ont été sélectionnés au départ dans des systèmes d'agriculture conventionnelle, en fonction d'attributs adaptés aux façons de faire conventionnelles. Pourtant, l'un des principes de la sélection végétale est que les variétés doivent être évaluées dans les conditions qu'elles connaîtront vraisemblablement à la ferme, comme celles qui prévalent dans les fermes biologiques. Des facteurs tels que la fertilité du sol et les

techniques de désherbage créent des conditions uniques, dans lesquelles certaines lignées de sélection se démarquent brillamment, alors qu'elles passent inaperçues dans une parcelle d'essai conventionnelle.

Les cultivars de soya sont traditionnellement évalués en fonction de caractéristiques importantes telles que la propension à la verse, le rendement en graines et les teneurs en protéines ou en lipides. Parallèlement à cela, l'agriculture biologique a besoin de caractéristiques additionnelles clés, compte tenu des différences de fertilité du sol et de la pression des mauvaises herbes. Ces caractéristiques intéressantes ont trait à la formation du couvert végétal, à la morphologie des racines et au poids des nodules. La formation rapide d'un couvert de feuilles de soya prive de lumière les mauvaises herbes. Des drones seront utilisés pour mesurer le couvert végétal au cours des prochaines saisons.

L'efficacité d'absorption des nutriments par la plante devrait également être prise en compte. L'analyse des teneurs en N, P et K d'échantillons de feuilles permettra d'estimer l'efficacité de l'utilisation des nutriments par la plante. L'absorption et l'assimilation des nutriments seront étudiées à partir d'échantillons de racines; le volume de racines des plantes, la surface racinaire et le poids sec des nodules racinaires seront mesurés.

Le professeur Rajcan dirige un projet pionnier de sélection du soya biologique avec le professeur Ralph Martin (retraité) et l'étudiant au doctorat Xin Lu. Leur travail s'appuie sur des recherches antérieures du professeur Rajcan et d'un ancien étudiant à la maîtrise en sciences, Tori Boyle. Les recherches de monsieur Boyle ont démontré que certains cultivars de soya ont donné de meilleurs résultats en régie biologique que dans un système de production conventionnel.

Tori Boyle a établi un lien entre le rendement du cultivar et l'architecture des racines dans les systèmes biologiques : certains cultivars créent des systèmes rac-

inaires qui captent bien les nutriments en quantités limitées. Par conséquent, l'évaluation de populations de sélection dans des systèmes de production biologiques peut conduire au développement de cultivars de soya robustes et mieux adaptés aux systèmes biologiques.

Le professeur Rajcan mène deux expériences à six endroits en Ontario : trois sites sont exploités en régie biologique et les trois autres, en régie conventionnelle. L'une des deux expériences est une évaluation de 50 cultivars de soya sous les deux régies. L'autre comprend deux populations de sélection de génération F6, qui seront évaluées en tant que lignées à rendement supérieur dans les sites biologiques.

En plus des essais du projet en Ontario, en 2019, 39 cultivars ont été cultivés dans deux sites biologiques supervisés par le professeur Martin Entz de l'Université du Manitoba. Il faut parfois sept à dix générations après le premier croisement pour qu'une lignée de soya atteigne les dernières étapes d'un programme de sélection et soit prête pour un lancement sur le marché.

Les sites d'essais biologiques et conventionnels requièrent des façons de faire différentes pendant toute la période des essais. Des herbicides sont employés sur les sites conventionnels, alors que dans les parcelles biologiques, le sol est travaillé entre les rangs tôt dans la saison jusqu'à V5, puis le désherbage est effectué à la main.

L'étude analysera également l'ADN des populations de sélection pour identifier des loci de caractères quantitatifs (LCQ), c'est-à-dire les régions du génome du soya associées au rendement de soya dans les deux systèmes de production. Avec cette information, il sera possible de développer des marqueurs génétiques pour guider la sélection de lignées parentales utilisées en sélection pour les systèmes de production biologiques.



*Dr. Istvan Rajcan, l'Université de Guelph*



**La SWCDC représente les producteurs de blé d'hiver, de seigle d'automne et de triticales d'hiver.**

***La SWCDC est heureuse de cofinancer le projet de sélection des céréales d'hiver qui contribuera au développement des systèmes de production biologique sous labours.***

**Pour davantage d'information, visitez [www.swcdc.ca](http://www.swcdc.ca).**



# Sélection en fonction de la qualité des pailis : une activité transformatrice

DR. ANDREW HAMMERMEISTER

DIRECTEUR DU CENTRE D'AGRICULTURE BIOLOGIQUE DU CANADA, UNIVERSITÉ DALHOUSIE

*Rouleau-crêpeur sur des parcelles de recherche pour le paillage des céréales d'hiver à AAC Lethbridge (Photo credit: Agriculture et Agroalimentaire Canada)*

Par le professeur Andrew Hammermeister, directeur du Centre d'agriculture biologique du Canada, Université Dalhousie

Les sélectionneurs de plantes cultivées d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) ont opéré un changement radical en matière d'objectifs de sélection pour le seigle d'automne et le triticale d'hiver. Le mot d'ordre n'est plus au rendement : le programme de sélection cherche des caractéristiques de cultures de couverture qui aident à contenir les mauvaises herbes et réduire le travail du sol dans le contexte d'un système de production végétale durable.

Cette importante activité de recherche pourrait avoir un effet transformateur sur les façons de faire en agriculture biologique, comme cela a été le cas en agriculture conventionnelle, quand les plantes cultivées résistantes aux herbicides sont apparues.

Avec l'aide de partenaires de l'industrie, les professeurs Raja Ragapathy (AAC à Lethbridge) et Jamie Larsen (AAC à Harrow) et le technicien Jordan Harvie ont mis sur pied un programme de recherche au sein de la Grappe scientifique biologique III (GSB3) visant à développer des cultivars de cul-

tures de couverture adaptés à l'utilisation du rouleau à lames ou « rouleau-crêpeur ».

« Partant de l'exemple du seigle et du triticale, nous devons changer notre façon de concevoir le développement de cultivars pour passer des plantes à haut rendement en grains à des cultures de couverture qui fleurissent tôt, concurrencent efficacement les mauvaises herbes et produisent beaucoup de biomasse afin de répondre aux besoins des systèmes de production biologiques », explique le professeur Larsen.

## TROP DE TRAVAIL DU SOL EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE?

L'agriculture biologique est critiquée depuis longtemps pour son recours fréquent au travail du sol afin de désherber, implanter des cultures de couverture, incorporer des amendements et préparer des lits de semences. Aussi, bien que la GSB3 évalue les effets du travail du sol sur les systèmes de production végétale biologiques, elle soutient également un projet qui place les programmes de sélection conventionnels dans une situation de contre-emploi.

Le travail intensif et fréquent du sol peut entraîner des pertes de matière organique du sol, altérer sa structure, le fragiliser face à l'érosion et dégrader globalement sa qualité et sa santé. L'impact du travail du sol dépend grandement de la profondeur et de la fréquence d'intervention et du degré de perturbation. Les techniques varient aussi énormément d'une exploitation biologique à l'autre. Par exemple, les charrues et les disques lourds peuvent renverser le sol jusqu'à 20 cm de profondeur, voire davantage, alors que les houes rotatives ne perturbent que la surface du sol pour désherber, laissant sur place résidus et culture commerciale (le cas échéant).

Les effets néfastes du travail du sol peuvent être atténués par l'usage de cultures de couverture, de rotations et de techniques de formation de sol telle la culture de plantes fourragères vivaces. Les professeurs Caroline Halde (Université Laval) et Derek Lynch (Université Dalhousie) étudient l'impact net du travail du sol sur la santé des sols dans les cultures de fermes québécoises. Leur projet de recherche est une activité de la GSB3.



Paillis de céréales d'hiver après le passage du rouleau-crêpeur (Crédit photo: Agriculture et Agroalimentaire Canada)

Certaines mauvaises herbes annuelles ont besoin de mouvements du sol pour germer; le travail du sol les expose à un éclair de lumière, déchire leur tégument et permet la pénétration d'eau ou rend soudainement disponibles davantage de nitrates, ce qui peut déclencher la germination.

Il interrompt également le développement de réseaux mycorhiziens susceptibles de former des associations avec les plantes cultivées. Les bienfaits de telles associations, comme l'amélioration de l'absorption de l'eau et des nutriments par les plantes, peuvent ainsi être perdus.

Enfin, le passage fréquent de machines dans les champs pendant la saison de croissance, même avec une faible intensité de perturbation, est un mode d'opération coûteux en temps et fortement consommateur de carburant pour les agriculteurs biologiques. Ces derniers, appuyés par la recherche, sont toujours en quête de moyens de réduire le travail du sol en production végétale, tout en atténuant autant que possible la pression des mauvaises herbes.

## LA RECHERCHE D'UN SYSTÈME BIOLOGIQUE SANS TRAVAIL DU SOL

La forme la plus poussée de céréaliculture sans travail du sol serait la culture de céréales vivaces. Cela impliquerait que des cultivars de céréales vivaces aient été développés. De telles cultures pérennes élimineraient le besoin de perturber le sol lors de l'ensemencement, produiraient beaucoup de biomasse de racine (piégeant beaucoup de carbone) et auraient un avantage concurrentiel sur les mauvaises herbes annuelles. Le système de production devrait mettre en œuvre des moyens efficaces de maîtrise des mauvaises herbes vivaces, palier le dépeuplement potentiel dans la culture au fil des ans et fournir suffisamment de nutriments pour obtenir des rendements acceptables de céréales de bonne qualité.

Des progrès sont accomplis dans les programmes de sélection et de recherche aux États-Unis (par exemple, par The Land Institute), mais au Canada, la recherche sur un tel système de production, qui est loin de devenir une option commerciale viable, est peu développée.

Le seigle d'automne est considéré depuis longtemps comme une excellente option de couverture automnale et hivernale, qui réprime également les mauvaises herbes grâce à son avantage concurrentiel et ses effets allélopathiques. Cette céréale doit au moins atteindre le stade de l'épiaison pour donner sa pleine mesure contre les mauvaises herbes. Malheureusement, sa valeur de culture vivrière étant peu élevée, le fait de le laisser monter en épis et de le récolter fournit un maigre rapport et prend la place d'une culture plus lucrative.

Le Rodale Institute, à l'origine d'un glissement de paradigme aux États-Unis et au Canada en matière de systèmes de production à travail du sol réduit, ajoute son travail au projet. Il a établi que le roulage (pour coucher la culture) combiné à un crêpage simultané qui ne coupe pas les tiges interrompt la culture et ménage une surface plane et lisse dans laquelle on peut semer.

Le modèle classique consiste à semer du soya ou une autre légumineuse en rangs larges dans le seigle écrasé, car la légumineuse produira elle-même son azote pendant que le paillis de seigle réprimera

Les cultivars canadiens actuels n'ont pas été développés pour monter en épi rapidement ou être roulés et crêpés, mais une étude du gerosplasme du seigle a révélé que la diversité génétique avec laquelle nous pouvons travailler est considérable.

—Dr. Jamie Larsen

les mauvaises herbes et ralentira le cycle de l'azote. Mais le problème de ce modèle est que le seigle d'automne ne doit pas être passé au rouleau à lames avant la floraison, qui dans plusieurs zones fraîches du Canada n'arrive pas avant le début du mois de juin. Cela retarde substantiellement le démarrage de la culture de soya, qui a besoin de chaleur et d'une longue période de croissance.

Il y a deux solutions à ce problème : 1) sélectionner un cultivar de soya à courte saison végétative et accepter une perte de rendement considérable; 2) développer un seigle d'automne qui peut être roulé-crêpé plus tôt, soit parce qu'il fleurit précocement soit parce qu'il ne repousse pas s'il est crêpé à un stade précoce.

Dans tous les cas, la culture de couverture doit produire suffisamment de biomasse pour constituer un paillis qui étouffe les mauvaises herbes. Les chercheurs du Projet d'agriculture en systèmes naturels de l'Université du Manitoba avancent que 6 à 8 t/ha de biomasse en paillis doivent couvrir le sol au moment de l'ensemencement de la culture commerciale.

Les défis ne se limitent toutefois pas à la floraison précoce et aux bonnes caractéristiques de crêpage.

« L'un des principaux défis consiste à produire des cultivars résistant aux hivers et présentant les traits de culture de couverture que nous souhaitons. Si nous obtenons des peuplements clairsemés ou discontinus de seigle ou de triticales, il est fort probable que les mauvaises herbes



Des parcelles d'essai de céréales d'hiver à AAC Lethbridge sont évaluées pour leur potentiel en tant que paillis dans les systèmes d'agriculture biologique sans labour. (Crédit photo: AAC)

deviendront un problème et que les avantages du système seront perdus, explique le professeur Ragapathy.

Le programme de sélection se concentrera sur l'épiaison précoce, la finesse des tiges et le faible potentiel de repousse pour de meilleurs roulage et crêpage également.

« Les cultivars canadiens actuels n'ont pas été développés pour monter en épi rapidement ou être roulés et crêpés, mais une étude du gerosplasme du seigle a révélé que la diversité génétique avec laquelle nous pouvons travailler est considérable », dit Jamie Larsen.

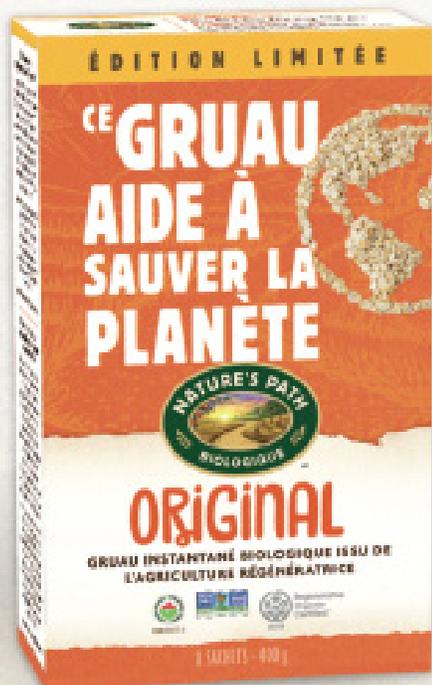
Le programme évaluera aussi la triticales en tant qu'alternative au seigle d'automne dans le système. La triticales d'hiver comporte un certain nombre d'avantages similaires à ceux du seigle d'automne, voire des avantages essentiels, explique le professeur Larsen :

« Le triticales produit régulièrement davantage de biomasse par unité de surface

que le seigle (dans les Prairies). Bien que sa date d'épiaison soit légèrement plus tardive, il s'autopollinise, et cela uniformise la hauteur de la variété et sa date de floraison. La variabilité inhérente au seigle à pollinisation libre signifie que la floraison peut s'étendre sur une longue période, rendant plus délicate l'interruption de la culture au rouleau à lames. »

L'agriculture biologique vise un avenir où le travail du sol et les intrants énergétiques seront considérablement réduits, les mauvaises herbes, maîtrisées, et la teneur en carbone du sol, accrue, grâce à des collaborations entre AAC, les universités et l'industrie. Il existe une convergence de programmes de sélection spécifiquement pour les systèmes de production biologiques, avec pour objectifs les rendements et la résistance aux maladies dans nos cultures commerciales, d'une part, et la biomasse et l'élimination des mauvaises herbes dans nos cultures de couverture, d'autre part.

Tout ce temps, la solution se trouvait juste sous nos pieds.



Nos méthodes de culture peuvent aider à sauver la planète.

Voici le premier gruaux biologique au monde issu de l'agriculture régénératrice.

À partir d'avoine mise au point par Organic Science Canada. OSC, chapeau!



Nous innovons et offrons de la nourriture telle que la nature l'a voulue.

[naturespath.com/gruauecolo](http://naturespath.com/gruauecolo)



## Création d'une base de données canadienne des intrants approuvés pour la production biologique

OCO (the Organic Council of Ontario) a mené récemment une étude de faisabilité sur la création d'une base de données nationale qui aiderait les agriculteurs à identifier les intrants approuvés en production biologique. Le rapport final propose trois solutions potentielles pour améliorer l'accès aux intrants permis au Canada.



Lire le rapport complet:  
[www.organiccouncil.ca/downloads](http://www.organiccouncil.ca/downloads)

**SeCan**

Votre partenaire agricole

[secan.com](http://secan.com)

Les gènes qui conviennent à votre ferme.<sup>SM</sup>

Les gènes qui conviennent à votre ferme<sup>SM</sup> est une marque déposée de SeCan.

 **OCO**  
Organic Council of Ontario



# Des fermiers créent des semences pour les fermiers

STEPHANIE HUGHES (CHARGÉE DE PROGRAMME) ET AABIR DEY (DIRECTEUR)

L'INITIATIVE DE LA FAMILLE BAUTA SUR LA SÉCURITÉ DES SEMENCES AU CANADA

À l'Université de l'Alberta, Martin Entz informe des agriculteurs, des chercheurs et des représentants du gouvernement dans les parcelles d'essai de douzaines de populations différentes de blé biologique sélectionné par des agriculteurs grâce à la sélection végétale participative.

Dans les parcelles agricoles des hautes terres du nord du Honduras, les fermiers qui cultivent à petite échelle sèment des dizaines de variétés de haricots secs chaque année qui ont été développées par des fermiers honduriens, pour des fermiers honduriens.

L'une des variétés les plus prisées cultivée dans la région est le macuzalito. C'est un haricot sec rouge productif, modérément précoce et résistant aux maladies, très savoureux et facile à écouler sur le marché. Étant la première variété créée par sélection végétale participative (SVP), le haricot macuzalito, a été développé en 2014 au Honduras, avec la collaboration de 53 fermiers locaux, un réseau d'organisations sans but lucratif et des établissements de recherche. Depuis, 23 autres variétés de haricot ont été développées en SVP.

Au Canada, un réseau de plus de 75 agriculteurs suivent les traces de leurs homologues honduriens, sélectionnant de nouvelles variétés de blé, d'avoine, de pomme de terre et de poivrons adaptées aux conditions de production biologique locales. Ces fermiers font partie de deux programmes nationaux de SVP en régie biologique soutenus par l'Initiative de la famille Bauta sur la sécurité des semences au Canada (programme de Sème l'avenir), l'Université

du Manitoba (UM) et l'Université de la Colombie-Britannique (UCB).

La SVP suit une méthode mondialement établie qui place le fermier à la barre du développement variétal. Les principes de base de la SVP sont simples : i) les fermiers dirigent les processus de sélection et de développement des semences; ii) ces processus se déroulent à la ferme, pour reproduire les conditions dans lesquelles les semences seront utilisées.

Mais la SVP va au-delà de la création de nouvelles variétés: elle dote les agriculteurs biologiques d'un certain pouvoir et de connaissances en développement variétal.

L'un des fermiers engagés dans le programme manitobain depuis plusieurs années s'est exprimé en ces termes lors d'un sondage mené en 2015 :

Je pense que je suis un meilleur sélectionneur de plantes et de semences. Mais le plus extraordinaire est le soutien apporté aux agriculteurs pour sélectionner des caractéristiques qui profiteront à leur propre ferme. Tenir compte des spécificités du lieu est la voie de l'avenir – exactement l'inverse du système actuel, qui repose sur un nombre très restreint de variétés cultivées indifféremment partout.

Investir dans la SVP canadienne revient à investir dans les fermiers cana-

diens; c'est un modèle de développement variétal que l'agriculture canadienne devrait adopter. Le présent projet contribue non seulement au développement de variétés mieux adaptées aux systèmes biologiques, mais aussi à la capacité de systèmes résilients capables de s'adapter au changement climatique.

Les premières évaluations des lignées de blé sélectionnées et testées sous régie biologique révèlent qu'elles présentent une forte vigueur précoce, une bonne résistance aux maladies, davantage de micronutriments et des rendements qui se comparent bien à ceux des cultivars de blé sélectionnés de manière conventionnelle.

Cette collaboration mobilise les fermiers à titre de sélectionneurs des premières générations végétales et bâtit une capacité de recherche à la ferme. Les fermiers sont consultés pour choisir les lignées parentales qui seront croisées. Les semences de la culture ainsi obtenue sont distribuées aux fermes du pays pour y être sélectionnées par les agriculteurs, en fonction de leurs priorités et besoins.

Le processus de sélection des semences est soutenu par une équipe de recherche et d'animation de l'UM, l'UCB et l'Initiative de la famille Bauta, qui coordonne les activités, distribue et nettoie les semences et accompagne les fermiers participants

sur le plan agronomique. En retour, les chercheurs recueillent de l'information importante sur les priorités de sélection végétale régionales des agriculteurs. La performance des lignées sélectionnées peut ensuite être étudiée dans des environnements aux variables maîtrisées, où des comparaisons avec les variétés commerciales sont faisables.

De tout temps, les agriculteurs ont été à l'origine de la sélection des plantes, mais cette activité leur a échappé au cours des dernières décennies. Bien que ce programme novateur soit une première au Canada, il s'inscrit dans une solide tradition de SVP basée sur des partenariats agriculteurs-chercheurs partout dans le monde. Agriculteurs et chercheurs ont inventé la SVP dans des pays en voie de développement afin de répondre aux besoins de fermiers cultivant dans des conditions nettement moins idéales que celles des stations de recherche, où de nombreuses variétés sont développées.

Je pense que je suis un meilleur sélectionneur de plantes et de semences. Mais ce que je trouve le plus extraordinaire, c'est le soutien apporté aux agriculteurs pour sélectionner des caractéristiques qui profiteront à leur propre ferme. Tenir compte des spécificités du lieu est la voie d'avenir – exactement l'inverse du système actuel, qui repose sur un nombre très restreint de variétés cultivées indifféremment partout.

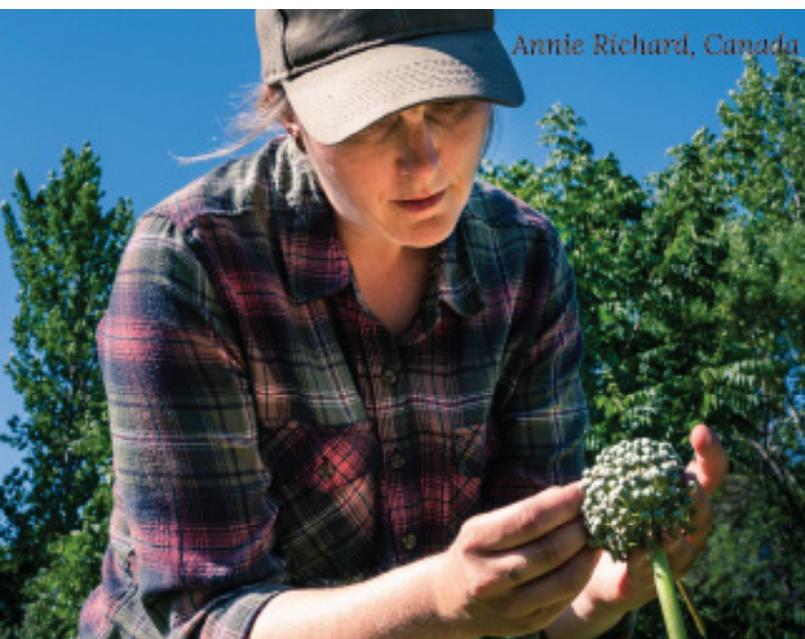
—Farmer participatory breeder, Manitoba

Depuis 2013, l'Initiative de la famille Bauta sur la sécurité des semences au Canada concentre le meilleur de ce qui fonctionne chez les partenaires internationaux de Sème l'avenir, tels les programmes de SVP du Honduras et du Népal. Grâce à l'expertise des chercheurs et agriculteurs canadiens, la SVP constitue un modèle de recherche prometteur pour l'agriculture canadienne.

Le présent travail est soutenu par l'Initiative de la famille Bauta sur la sécurité des semences au Canada (programme de Sème l'avenir) et Le partenariat canadien

pour l'agriculture d'AAC. Le projet se concentre sur des cultures importantes pour la sécurité alimentaire canadienne et des cultures semencières faisables au Canada, soit le blé, l'avoine et la pomme de terre à l'UM et le poivron, la carotte et d'autres légumes à l'UCB.

Les fermiers qui souhaitent participer à ce travail ou en savoir plus sur celui-ci peuvent contacter le coordonnateur pour leur région à l'Initiative de la famille Bauta. Les coordonnées des membres de l'équipe sont disponibles ici.



Annie Richard, Canada



Deisy Gloria Delcid, Honduras

L'essai de variétés et la sélection végétale à partir de votre ferme vous intéressent? Joignez-vous au réseau d'Amélioration des légumes biologiques au Canada (ALÉBIO) [semencessecur.es.ca](http://semencessecur.es.ca)

Nos aliments, notre pouvoir. Aidez des agriculteurs d'ici et d'ailleurs à faire leur propre sélection végétale en faisant un don à Sème l'avenir [onsemelavenir.org/faire-un-don](http://onsemelavenir.org/faire-un-don)



# Le point sur la recherche en horticulture biologique

EMMA GELDART

CENTRE D'AGRICULTURE BIOLOGIQUE DU CANADA, UNIVERSITÉ DALHOUSIE

*Serres biologiques au Guelph Center for Urban Organic Agriculture sous la Grappe scientifique biologique 2 (2013-2018)*

La demande de fruits et légumes biologiques augmentant chez les consommateurs canadiens, les fermiers biologiques souhaitent vivement améliorer leurs techniques de production. La recherche, partout au pays, s'est investie pour trouver les pratiques exemplaires à transmettre aux maraîchers et fruiticulteurs biologiques. Jusqu'à présent, les résultats sont prometteurs.

Bien que les Grappes scientifiques biologiques (GSB) soient intersectorielles, des activités de recherche et de développement particulièrement marquantes ont émergé du sous-secteur des fruits et légumes. Sur 15 ans, l'investissement total des différentes GSB en horticulture biologique a atteint 12,5 millions de dollars. Les bailleurs de fonds étaient Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC) et environ 90 partenaires de l'industrie, pour des projets individuels.

« Étant donné le peu d'options possibles en matière d'intrants, les difficultés le plus fréquemment rencontrées par les fermiers relevaient de la fertilité des sols et de la maîtrise des ravageurs, explique le professeur Hammermeister, directeur du CABQ. Les activités de recherche des projets de la GSB rattachées à la production de fruits et légumes biologiques portaient sur la désinfection des semences à germina-

tions, la gestion des mauvaises herbes, la lutte antiparasitaire biologique, la production de pointe en serre et les programmes de sélection végétale participative. »

Dans le cadre de la GSB2, les professeurs Martine Dorais (AAC - Université Laval) et Steeve Pépin (Université Laval) se sont penchés sur la fertilité et l'éclairage dans les serres afin d'augmenter les rendements de légumes. Pour être conformes à la Norme biologique du Canada, les serres biologiques doivent avoir un système de culture basé sur un sol. La gestion de la fertilité dans un tel système serricole peut devenir très ardue. Leurs travaux ont été cofinancés conjointement par Les Serres Lefort inc., et une part importante des expériences a été effectuée sur place.

La chercheuse et son confrère ont étudié de multiples facteurs dans les serres, cherchant la combinaison parfaite pour des rendements optimaux. La fertilisation, l'utilisation de biostimulants et l'éclairage DEL intra-canopée ont été passés au peigne fin sur plusieurs années. Voici ce qu'ils ont observé : la disponibilité des nutriments ou la qualité des fruits demeuraient identiques lorsque l'on appliquait les fertilisants biologiques solides toutes les quatre semaines ou hebdomadairement; les amendements pouvaient être épan- dus moins fréquemment compte tenu de

la grande fertilité de fond et des microorganismes présents dans le sol; l'utilisation de biostimulants, de wollastonite et de vermicompost a soutenu la résilience des cultures. Enfin, l'éclairage DEL complémentaire dans la canopée s'est aussi avéré bénéfique, augmentant la productivité de la culture de 20 %. La qualité, la couleur et la fermeté des tomates se sont toutes améliorées sous l'éclairage intra-canopée.

Des études sur la lutte contre les ravageurs dans les cultures horticoles sont en cours dans le cadre de la GSB3. La drosophile à ailes tachetées, une mouche à fruit, constitue une priorité pour les projets de recherche en entomologie et en agriculture, à cause de son impact sur la production mondiale de petits fruits. Les professeurs Juli Carrillo, de l'Université de la Colombie-Britannique, et Annabelle Firlej, de l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA), travaillent précisément sur la gestion de cet insecte aussi commun que néfaste. Avec le soutien de six partenaires de l'industrie et quatre établissements de recherche, incluant Terramera et BC Berry Councils, elles ont étudié les meilleures pratiques de maîtrise de la drosophile à ailes tachetées, contre laquelle les producteurs de petits fruits biologiques sont à peu près désarmés : ils ne disposent que de quelques pesticides



Concombre cultivé avec un éclairage LED intra-canopée

La drosophile à ailes tachetées, une mouche à fruit, constitue une priorité pour les projets de recherche en entomologie et en agriculture, à cause de son impact sur la production mondiale de petits fruits.

autorisés et de pratiques susceptibles de requérir énormément de main-d'œuvre et d'être économiquement insoutenables. L'objectif du projet de recherche des professeurs Carillo et Firlej est de créer des vecteurs de lutte multiples, qui augmenteront la probabilité de trouver de meilleures stratégies contre la mouche. Leurs résultats seront également d'une grande utilité pour les producteurs non biologiques.

Les projets de pointe ci-dessus ne sont que des exemples de ce qui est réalisé grâce aux projets de la GSB; la recherche et le développement en horticulture biologique dépassent largement la lutte contre les ravageurs et l'éclairage sous serre. Le professeur Hammermeister est enthousiaste quant aux retombées des Grappes.

« Les GSB ont non seulement produit des résultats pertinents et transformateurs pour les parties prenantes du secteur biologique, mais aussi enrichi les études de dizaines d'étudiants, pour que ceux-ci deviennent de nouveaux professionnels formés en agroécologie », dit-il.

34 projets horticoles ont déjà été achevés dans le cadre des GSB 1 et 2, et 10 sont en cours dans le cadre de la GSB3. Les producteurs de fruits et légumes biologiques peuvent s'attendre à de nouvelles études et à des résultats prometteurs dans les années à venir.

*Publié à l'origine par le magazine Fruit & Vegetable: [www.fruitandveggie.com](http://www.fruitandveggie.com)*

# Optimiser la santé des sols en agriculture biologique sans travail du sol

PROFESSEURE CAROLYN MARSHALL

UNIVERSITÉ DALHOUSIE

**Surprise!** Nous n'avons observé aucun changement de la teneur en matière organique en comparant l'incorporation d'engrais verts par labour avec inversion complète et une méthode sans travail du sol pendant les trois années subséquentes d'une rotation culturale en régie biologique. Ce résultat était étonnant, sachant les différences entre les deux modes opératoires et les avantages du mode sans labour mis en évidence par d'autres travaux de recherche.

Sous la Grappe scientifique biologique II (GSB2), le professeur Derek Lynch et moi-même, alors étudiante au doctorat, avons étudié les effets de l'interruption des cultures d'engrais verts sans travail du sol sur la santé du sol.

Nous avons mesuré la teneur en carbone du sol au cours d'une rotation de céréales biologiques de quatre ans. Un mélange de vesce velue et d'avoine a été utilisé comme engrais vert cultivé sur toute la saison, puis interrompu par labour avec inversion complète ou passage d'un rouleau à lames, ce qui correspond à une interruption sans travail du sol (« 0 labour »). Le traitement 0 labour a laissé une épaisse couche de pailis à la surface du sol, alors que l'engrais vert labouré l'a laissé nu et fortement perturbé.

Le travail du sol rend de multiples services en agriculture biologique. Il permet de désherber et d'incorporer des amende-

ments, tels les résidus d'engrais verts ou le compost, lesquels augmentent la fertilité du sol pour la culture suivante. Cependant, il peut aussi dégrader le sol, entraînant une perte de matière organique. Il a été démontré que le travail du sol réduit la biomasse et l'activité enzymatique microbiennes. À cause de cela, l'agriculture biologique est pointée du doigt pour sa tendance à dégrader potentiellement la santé des sols.

L'agriculture sans labour ou à travail du sol réduit s'est imposée comme meilleur mode d'exploitation des sols. Elle est plébiscitée par l'agriculture conventionnelle, qui y trouve un moyen de reformer la matière organique du sol et de freiner l'érosion. La réduction du travail du sol est l'un des trois piliers de l'agriculture de conservation, que soutient la Food and Agriculture Organization (FAO) des Nations unies, et l'un des cinq principes fondamentaux de l'agriculture régénératrice, soutenue par une nouvelle initiative de General Mills.

Il faut toutefois faire preuve de prudence en appliquant à l'agriculture biologique les résultats de recherches menées dans des systèmes de production conventionnels. Les deux systèmes de production sont souvent très différents. De nombreuses études scientifiques comparant la santé des sols démontrent l'absence d'effet néfaste, voire une légère amélioration en régie biologique, quel que soit l'intensité du travail du sol.

Il ne s'agit pas du seul travail de recherche à avoir démontré des bienfaits pour la santé des sols lorsque le sol sous régie biologique est travaillé. Une explication possible serait la matière organique ajoutée dans les systèmes biologiques, comme la biomasse d'engrais verts utilisée dans l'étude ci-dessus. Elle jouerait un rôle tampon contre les effets destructeurs du travail du sol en augmentant le réservoir de carbone du sol et sa résilience lorsqu'il est perturbé mécaniquement.

Je soulignerais en outre que l'agriculture biologique intègre très bien les deux autres piliers de l'agriculture de conservation : la variété des rotations culturales et la couverture constante du sol, que ce soit avec une culture de couverture ou simplement par les mauvaises herbes! La santé des sols repose sur plusieurs piliers.

Un courant de recherches s'est formé pour remettre en question certaines allégations relatives à l'agriculture sans travail du sol. Des défauts de mesure, comme le fait de ne pas tenir compte des changements de densité apparente causés par le travail du sol, pourraient conduire à une surestimation du réservoir de carbone du sol sans labour. La profondeur d'échantillonnage insuffisante de nombreuses études signifie également que ces études renvoient une image parcellaire de la santé du sol. Le carbone des horizons inférieurs peut constituer un grand pourcentage du réservoir de carbone du sol et ne répond pas nécessairement au labour de la même manière que le carbone de surface.

S'il se peut que l'adoption complète du « 0 labour » en production biologique ne soit pas la réponse ultime à la question de la santé des sols en régie biologique, il n'en demeure pas moins que la réduction du travail du sol comporte des avantages, comme celui de réduire les coûts de carburant. De plus, il existe de nombreuses options pour atténuer les perturbations du sol sans abandonner totalement le travail du sol, comme le labour au chisel, qui dégrade moins les sols – comme plusieurs études l'ont démontré.

# Du CHAMP à VOTRE panier.

Nous avons un grand champ d'action.

Fredericton,  
Nouveau-Brunswick



Rencontrez nos scientifiques,  
découvrez leur travail et l'importance  
de leur recherche pour vous.

Pour en savoir plus visitez  
[agr.gc.ca/champs-scientifiques](http://agr.gc.ca/champs-scientifiques)



Agriculture et  
Agroalimentaire Canada

Agriculture and  
AgriFood Canada

Canada

## ÉDUCATION ET FORMATION en agriculture



[dal.ca/exl](http://dal.ca/exl)  
[extended.learning@dal.ca](mailto:extended.learning@dal.ca)  
902.893.6666

[@ExL\\_DalAC](https://twitter.com/ExL_DalAC)  
[www.facebook.com/ExLDalAC](https://www.facebook.com/ExLDalAC)

 **DALHOUSIE  
UNIVERSITY**  
FACULTY OF AGRICULTURE

**EXTENDED  
LEARNING**  
[dal.ca/exl](http://dal.ca/exl)

## CERTIFICAT DE SPÉCIALISATION EN AGRICULTURE BIOLOGIQUE

Le Certificat de spécialisation en agriculture biologique vous permet d'étudier l'agriculture biologique pour répondre à vos intérêts personnels, pour obtenir une spécialisation ou une base pour un diplôme de premier cycle. Dans le cadre du certificat, la Faculté d'agriculture offre des cours en ligne crédités ou non crédités qui peuvent être suivis à domicile :

- **AGRI2000** Transition to Organic Agriculture (Fall)
  - **ENVA2002** Composting and Compost Use (Fall)
  - **HORT2001** Principles of Organic Horticulture (Fall)
  - **AGRN2000** Organic Field Crop Management (Winter)
  - **ANSC2004** Organic Livestock Production (Winter)
- Les programmes énumérés sont actuellement offerts en anglais.*



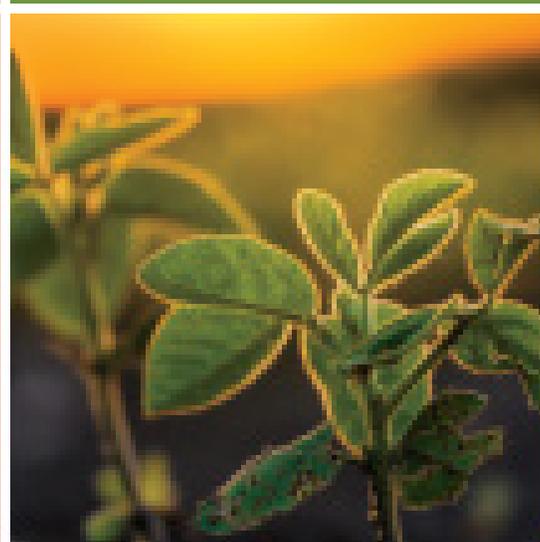
# La voix des producteurs en recherche agricole

La recherche financée par les agriculteurs  
Dirigée par les agriculteurs

**106 millions**  
Investis dans la recherche depuis 1981



Une recherche qui couvre plus de  
**15**  
cultures



Le conseil d'administration de WGRF finance la recherche depuis  
**1981**  
pour répondre aux besoins des producteurs