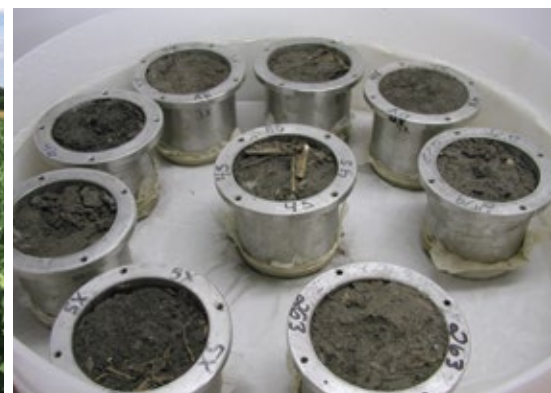




Centre de recherche et de développement de Harrow

Tirer des leçons du passé.
Cultiver l'avenir.



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

Canada

Un siècle de réussite!

Tout a commencé avec quelques plants, une parcelle de terrain, le désir d'apprendre et le besoin d'améliorer un produit agricole.

La ferme expérimentale du ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire du Canada (AAC) située à Harrow (Ontario) a vu le jour en 1909. Après avoir connu des débuts modestes, elle est devenue aujourd'hui un centre de calibre mondial doté du plus vaste complexe de serres de l'Amérique du Nord pour effectuer de la recherche sur les cultures abritées.

Le Ministère ne se doutait pas que le site choisi et établi il y a plus de 100 ans deviendrait le fleuron de la recherche agronomique au Canada. Ses efforts ont jeté les bases pour mener de la recherche de pointe sur les haricots secs, le soja alimentaire, les légumes de champ et de serre, la gestion des sols, la gestion des mauvaises herbes et la conservation de matériel génétique.

Le site avait été choisi pour compléter l'agriculture diversifiée et intensive qui était pratiquée dans le Sud-Ouest de l'Ontario et pour témoigner de ces activités. Le sol, le climat, les maladies et les mauvaises herbes de cette région offraient aux chercheurs un laboratoire vivant pour effectuer des travaux de recherche.

Aujourd'hui, le site Harrow appartient au réseau national de vingt centres de recherche et de développement d'AAC qui sont situés partout au Canada.



MOT DE LA DIRECTRICE

L'agriculture au Canada a connu des changements importants depuis l'établissement du premier site de recherche à Harrow en 1909. La recherche agronomique a évolué, elle est passée d'un secteur d'activité reposant essentiellement sur le travail acharné et la débrouillardise à un secteur axé sur la science et la technologie. Depuis plus d'un siècle que le Centre de recherche et de développement de Harrow (CRD de Harrow) dessert le secteur agricole et effectue des travaux de recherche pour proposer des solutions fondées sur la science afin de résoudre des problèmes et surmonter des défis auxquels la collectivité agricole est confrontée. Le CRD de Harrow a pour mission de mettre au point et de transférer de nouvelles technologies à la production et à la protection des légumes de serre et des grandes cultures. Le CRD de Harrow dirige de la recherche sur la qualité et l'utilisation durable des sols en Ontario et sur la réduction des émissions de gaz à effet de serre et des pertes d'éléments nutritifs dans les sols afin d'améliorer la santé de l'environnement agricole dans le bassin des Grands Lacs. Depuis ses humbles débuts, notre établissement de recherche s'est développé et a acquis une réputation mondiale et c'est avec enthousiasme que nous entamons un second siècle à servir les Canadiens et à viser l'excellence dans nos travaux de recherche agronomique de classe mondiale.

Della Johnston, Ph. D., directrice, Recherche, développement et technologie



Bureau d'origine du Centre de recherche et de développement de Harrow.

UN SIÈCLE DE RECHERCHE

La station a été fondée en 1909 et, en 1923, elle se nommait Station expérimentale fédérale de Harrow. Au fil du temps elle a changé de nom pour s'appeler Station de recherche de Harrow en 1959, Centre de recherche sur les serres et les cultures de transformation (GPCRC) en 1995 et Centre de recherche et de développement de Harrow en 2015. Malgré ces changements de noms, les recherches s'y sont poursuivies et de grandes réalisations ont été accomplies en amélioration génétique du soja, des haricots secs, du maïs, des légumes des champs et des arbres fruitiers, ainsi qu'en phytoprotection et en gestion des sols.

DÉVELOPPEMENT DES ÉTABLISSEMENTS DE RECHERCHE

Le boom après la Seconde Guerre mondiale entraîna un accroissement de la demande en fruits et légumes frais et en aliments transformés de meilleure qualité. À Harrow, on intensifia les essais sur les légumes destinés au marché frais et à la transformation et on élargit la portée des recherches à d'autres cultures. On augmenta le nombre de scientifiques au Centre de Harrow et on acheta d'autres terres pour répondre aux besoins accrus découlant du développement des activités de recherche.

On avait un besoin croissant de spécialistes en phytoprotection, comme des phytopathologistes, des entomologistes, des nématologistes et des malherbologistes. Les nouvelles activités de recherche ont commandé la construction d'installations spécialisées. En 1948 on commença à faire des travaux en phytopathologie dans les serres. Les serres expérimentales ont

le mandat scientifique d'aider le secteur à produire des légumes de serre de la meilleure qualité et d'en maximiser le rendement. Les résultats de recherche contribuent considérablement à l'économie locale, car les régions avoisinantes de Harrow ont la plus grande concentration de serres en Amérique du Nord.

La sous-station de recherche de Woodslee fut acquise en 1946 (renommée en 1984 Ferme expérimentale de l'Honorable Eugene F. Whelan). Puis la ferme Affleck voisine du site principal fut acquise en 1957. Aujourd'hui, le Centre s'étend sur 216 hectares. En 1967, s'ajoutèrent un nouveau laboratoire principal et un centre administratif qui forment aujourd'hui le cœur des bâtiments encore existants sur le site.

ÉVOLUTION DES MANDATS DE RECHERCHE

Les découvertes constantes et l'acquisition de nouvelles connaissances motivent un changement des priorités de recherche qui ne cessent d'évoluer.

Le centre de Harrow effectue actuellement de la recherche dans cinq grands domaines. Ce sont l'horticulture, les oléagineux, la résilience des agroécosystèmes, les technologies propres et la biodiversité et les bioressources. Les résultats de recherche sont axés sur l'accroissement de la productivité agricole, l'amélioration de la performance environnementale, l'amélioration des attributs des aliments et autres produits non alimentaires et de trouver des solutions aux menaces à l'agriculture et à la chaîne de valeur agroalimentaire.



Photographie aérienne du Centre de recherche et de développement de Harrow.



Plusieurs rangs de haricots

La faim des haricots

Si vous aimez les haricots dans votre chili, vos burritos, votre soupe ou dans votre plat de « fèves au four », vous pouvez probablement remercier les scientifiques d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC). Au cours des 60 dernières années, les chercheurs d'AAC à Harrow ont effectué des essais sur 35 variétés de haricots secs — un nombre ahurissant — en plus d'en faire l'amélioration génétique.

Au départ, le programme relatif aux haricots secs consistait à évaluer les haricots adaptés aux conditions locales. Puis, on s'est mis à créer de nouvelles variétés caractérisées par une résistance accrue aux maladies et des qualités agronomiques et nutritionnelles.

Lorsque le programme d'amélioration génétique des haricots secs du Centre a débuté en 1956, la région de Harrow pratiquait une culture extensive de haricots blancs. Très tôt, on a étudié des cultivars américains récoltés dans le Michigan, non loin, afin de déterminer leur capacité de pousser en Ontario. Les travaux de recherche menés au Centre ont ultérieurement débouché sur la création de nouvelles variétés canadiennes de haricots blancs ayant des caractéristiques améliorées et une meilleure résistance aux

maladies courantes telles que la maladie de la racine liégeuse et l'antracnose.

Au fur et à mesure que la superficie consacrée à la culture des haricots en Ontario a augmenté à la fin des années 1960, la portée du programme d'amélioration génétique a été élargie pour inclure l'expertise de physiologistes, de pathologistes et d'entomologistes en lien avec les productions végétales. Ces scientifiques unissent leurs efforts pour résoudre des problèmes de maladies complexes et des problèmes de production. De 1966 à 1983, huit nouvelles variétés de haricots blancs ont été mises en circulation dans le Sud-Ouest de l'Ontario.

Bien que la majorité des parcelles du Centre dédiées à la sélection de haricots se trouvent dans le Sud de l'Ontario, les scientifiques collaborent énormément avec des homologues de l'Ouest du Canada de même qu'avec des universités et des institutions publiques des États-Unis et d'Europe. Les haricots créés au Centre sont cultivés dans les Maritimes, dans les Prairies et aux États-Unis et un grand nombre sont exportés en Europe.



Haricots blancs

Eau propre et durable

La conservation des ressources en eau propre est une autre préoccupation environnementale. Il faut empêcher les engrais et herbicides agricoles de se retrouver dans les lacs environnants. Les chercheurs du Centre étudient en détail la fertilité du sol afin de veiller à ce que les doses d'engrais appliquées n'excèdent pas les besoins des cultures. On prélève régulièrement des échantillons de l'eau dans les fossés à proximité des champs pour analyser les conséquences chimiques des activités agricoles menées sur les parcelles de recherche.

On ne saurait parler des efforts de conservation du Centre sans mentionner le système de recyclage des eaux d'irrigation, système révolutionnaire conçu par des scientifiques d'AAC. Pendant la saison printanière pluvieuse, on recueille les eaux de ruissellement qui contiennent des éléments nutritifs qui avaient été apportés à la culture avant la plantation, dans de larges citernes enterrées sous le niveau des drains souterrains dans un champ. Dans le Sud de l'Ontario, de la fin juin à la mi-août, période cruciale pour la croissance des cultures, il est possible que la pluie



Tiequan Zhang (Ph. D.) et Chin Tan (Ph. D.) au nettoyage hydraulique.

se fasse rare. Lorsque le sol s'assèche, les capteurs disposés dans le sol détectent la perte d'humidité et commandent à un ordinateur d'activer les pompes de la citerne. Cela retourne l'eau entreposée, les éléments nutritifs et autres à la culture par les mêmes drains souterrains qui avaient d'abord amené l'eau à la citerne, et ramène l'eau dans le sol.



Étude sur l'atténuation des effets des fumiers et des engrais sur la qualité de l'eau.



La recherche de Chin Tan, Ph. D. sur la conservation des eaux de drainage et leur recyclage a accru la production des cultures et amélioré la qualité de l'eau. Le système de recyclage de l'eau en boucle fermée avec un système de drainage ou d'irrigation souterraine régulé a amélioré les rendements en soja de 50 % et les rendements en maïs-grain de près de 90 %. Cela a aussi contribué à réduire jusqu'à 40 % les pertes de phosphore et de nitrates. Le recyclage des eaux d'irrigation au goutte à goutte à grande échelle dans les productions commerciales a amélioré les rendements des cultures horticoles tout en réduisant les effets nuisibles sur la qualité de l'eau : le système de fertigation ou d'irrigation au goutte à goutte a augmenté en moyenne de 36 % les rendements des tomates destinées à la transformation comparativement au système de production sans irrigation. Ce système a aussi amélioré l'efficacité d'utilisation de l'eau et des éléments nutritifs de 25 % et de 35 %, respectivement, comparativement à un système de production sans irrigation.



Trèfle rouge, une culture de couverture, plantée sur une parcelle précédemment cultivée en blé d'hiver dans le cadre d'une étude d'AAC sur la rotation des cultures.

Les cultures de couverture : un bon outil pour la santé des sols

D'après les recherches effectuées au CRD de Harrow, les cultures de couverture peuvent aider à résoudre des préoccupations relatives à la santé des sols et des préoccupations environnementales, en particulier en matière de rétention des éléments nutritifs.

« Les cultures de couverture sont un outil fantastique à la disposition des producteurs », dit Craig Drury, un chercheur en gestion des sols et



Les cultures de couverture sont un outil fantastique à la disposition des producteurs.



en biochimie à Harrow. « La culture de couverture accroît la teneur en carbone organique du sol, améliore la structure du sol et la qualité globale du sol, et peut aussi améliorer le drainage du sol.

Les cultures de couverture sont semées à la fin de l'été ou au début de l'automne après la récolte d'une céréale, ou sont implantées en culture intercalaire avec une culture annuelle en rangs, comme le maïs. Elles peuvent capter l'azote résiduel dans le sol à la fin de la saison de croissance et le retenir efficacement jusqu'à la fin de l'hiver. L'azote est alors relâché dans le sol ou lorsque la culture couverture se décompose au printemps suivant. Cela est important, car selon Drury, les producteurs « veulent retenir les éléments nutritifs comme l'azote dans le sol aussi longtemps possible et les avoir disponibles pour les cultures suivantes ».

Après une étude en champ d'une durée de cinq ans, on a déterminé que les cultures de couverture amélioraient la santé du sol non seulement en absorbant les éléments nutritifs du sol, mais aussi en réduisant les quantités d'éléments nutritifs fertilisants qui se lessivent à travers le sol et hors de la zone racinaire. « Les cultures de couverture agissent comme une éponge », ajoute Drury, et elles sont « très bénéfiques pour la qualité de l'eau », car elles aident à réduire le ruissellement de surface tout en absorbant les éléments nutritifs du sol.

Les pertes d'eau, par ruissellement ou par lessivage, varient selon les aléas de la température, mais c'est là « où les

cultures de couverture entrent en jeu et agissent très bien » dit-il. Cette pratique peut aider les producteurs à réduire le ruissellement au cours des périodes d'humidité excessive ou de sécheresse.

L'utilisation de cultures de couverture est économique et leurs avantages augmentent lorsqu'elles sont utilisées en combinaison avec d'autres pratiques de gestion des sols, comme le drainage souterrain et l'irrigation souterraine. En fin de compte, les producteurs sont plus susceptibles d'obtenir des rendements accrus, de faire des économies plus importantes à long terme et de réduire les impacts environnementaux.



Blé tendre blanc d'hiver un jour brumeux.

Base de données sur le soja alimentaire pour l'industrie

La production canadienne de soja a augmenté de manière continue depuis les années 1980. Le Canada offre une expertise de classe mondiale sur la composition du soja et la qualité des produits de soja et des chercheurs d'AAC jouent un rôle en aidant l'industrie à créer une base de données sur le soja. La base de données sur le soja alimentaire canadien a été mise sur pied en 2005 afin de répondre aux demandes de renseignements sur les variétés de soja canadiennes qui sont cultivées pour la transformation alimentaire. La base de données a récemment été mise à jour et transformée en une plateforme interactive par le Comité sur le soja et le canola de l'Ontario (OSACC) et elle contient des variétés cultivées au Manitoba, en Ontario, au Québec et dans d'autres nouvelles régions productrices.

Au CRD de Harrow, on analyse la composition d'échantillons de soja par spectroscopie dans le prochain infrarouge. On évalue les propriétés intéressantes pour l'industrie alimentaire internationale du soja, notamment les teneurs en sucrose, les oligosaccharides, les hydrates de carbone fermentescibles totaux et les isoflavones totaux. Grâce à la base de recherche interrogeable, les utilisateurs peuvent comparer des sous ensembles de variétés, faire des recherches par composition et comparer des données historiques afin de trouver des données correspondant à leurs besoins.

Les variétés se trouvant dans la base de données sont versées sur une base volontaire et doivent être disponibles actuellement ou devront être mises en circulation bientôt. Les échantillons de soja sont prélevés dans les essais de variétés de soja de l'Ontario menés par l'OSACC.



Récolte de soja en rangs simples



Mesure de la teneur du soja en huile et en protéines.



Soufflerie

Une étude sous tunnel aérodynamique se penche sur les « pertes » d'azote dans le maïs et propose aux producteurs de nouvelles façons de gérer l'azote

Le maïs est l'une des cultures les plus pratiquées dans l'Est du Canada, mais elle exige de grandes quantités d'azote, un intrant coûteux, pour donner des rendements économiques maximaux. Nos scientifiques cherchent des façons de réduire les pertes d'azote. Ils étudient le principe « 4B » de la gestion des engrais : bonne dose; bon moment; bon endroit; bonne source d'engrais.

L'équipe du centre de Harrow utilise des tunnels aérodynamiques en champ pour capter et mesurer la quantité d'azote de plusieurs formulations d'engrais usuelles qui sont appliquées selon différentes méthodes. Ces études sous tunnels font partie d'une étude pancanadienne du réseau de recherche d'AAC qui vise à caractériser les efficacités d'utilisation de l'azote des cultures majeures pratiquées dans les principales régions agricoles du Canada.

Le scientifique en chef, Craig Drury, Ph. D., étudie deux sources azotées les plus fréquemment utilisées (granules d'urée et urée-nitrate d'ammonium), en combinaison avec des inhibiteurs d'azote ou sans eux, et divers modes d'application (à la volée, application foliaire et injection dans le sol) afin de déterminer la meilleure façon de rendre l'azote accessible et disponible à la culture. M. Drury étudie la distribution et le devenir de l'azote apporté aux cultures, dans le sol et dans l'air, pour neuf combinaisons de source d'azote et de modes d'application.

La cartographie pédologique améliorera le suivi des sols

La grande question que se posent les producteurs agricoles est « Comment savoir si ce que je fais améliore la qualité de mes sols? » La qualité du sol a des incidences directes sur les rendements et la durabilité des productions agricoles; toutefois, le suivi et l'enregistrement des changements de la qualité des sols est un processus complexe.

Parce qu'il y a de nombreux attributs des sols, décisions relatives à l'utilisation des terres et problèmes environnementaux à considérer, une équipe dirigée par Catherine Fox, Ph. D. a élaboré le « Cadre de l'horizon A » au moyen d'un formulaire électronique du champ pour consigner les attributs détaillés de l'horizon superficiel du sol afin de cartographier le sol. Ce nouveau cadre est une approche



Sol ayant une bonne structure et une bonne teneur en matières organiques.



Agrégats de sol de différentes tailles

novatrice et systématique pour consigner les propriétés des sols qui influent sur la qualité du sol et peuvent subir des changements, comme la structure du sol, la masse volumique apparente du sol (indication du degré de compaction), teneur en matière organique, pH et salinité.

Comme les propriétés du sol sont enregistrées dans le formulaire électronique du champ, une carte du sol est générée automatiquement. Cette représentation du sol est appliquée aux évaluations des sols des champs et du territoire afin de suivre les changements qui se produisent pendant la saison de croissance et sur plusieurs années. Une base de données de nombreuses cartes de sol peut aussi être utilisée par des chercheurs pour élaborer des modèles servant à évaluer la qualité des sols, à aider aux efforts de réhabilitation des sols et à évaluer les impacts globaux sur l'environnement.

Natalie Feisthauer, membre du groupe de transfert des connaissances et de la technologie de l'Ontario (KTT), a présenté ce principe de cartographie des sols à des spécialistes provinciaux de gestion des sols et à des chercheurs universitaires afin de le mettre à l'essai sur le terrain. La couverture médiatique et les réseaux de personnel ont souligné son intérêt potentiel pour divers usagers potentiels qui vont des producteurs progressistes aux écotoxicologistes des sols.

Progression fulgurante du soja

Le soja a beau être relativement nouveau sur la scène agricole canadienne, il a connu une progression fulgurante.

Avant le début du XX^e siècle, on ne cultivait pas le soja au Canada. Après la Seconde Guerre mondiale, c'est devenu une culture d'une grande importance économique et l'une des principales cultures du comté d'Essex, dans le Sud-Ouest de l'Ontario.

- Le programme de sélection du soja, démarré au centre en 1923, s'est avéré l'un des plus remarquables en Amérique du Nord, et a mis au point de nombreuses variétés. La première variété créée par le centre, *Harman*, a été lancée en 1943, suivie par *Harosoy* en 1951, qui est devenue la variété prédominante au Canada et dans le Midwest américain.
- En 1965, la variété *Harosoy 63* était cultivée sur 80 % des champs canadiens et 26 % des champs américains (plus de 40 % des champs de l'Illinois, de l'Indiana et 58 % des champs du Michigan).
- La variété *Harovinton* a remporté le prix de la « Semence de l'année » en 2006 et est encore prisée des producteurs de tofu japonais qui l'appellent la « perle de l'Asie » et qui en ont fait leur produit de norme dans l'industrie du soja. Ces variétés alimentaires à très forte teneur en protéines sont utilisées pour la fabrication de miso, de tofu et de lait de soja.

Les chercheurs d'AAC s'emploient à créer de nouvelles variétés de soja meilleures pour la santé et plus nutritives qui offrent un rendement accru et une meilleure résistance aux maladies.



Sélection de soja au champ, Kangfu Yu (Ph. D.)

Certaines sélections sont même axées sur l'obtention de fèves qui goûtent moins les légumineuses. De telles variétés conviennent à la fabrication de nouveaux aliments comme les sandwiches à la crème glacée, les laits frappés au soja et les burgers végétariens, qui sont idéaux pour les gens qui ont des allergies alimentaires, des préférences ou des intolérances.



Tofu et graines de soja



Sélection du soja

Depuis 1989, le programme de sélection du soja alimentaire a contribué pour beaucoup à la réputation du Canada comme producteur de soja alimentaire sur les marchés d'exportation mondiaux, notamment en Asie, en Europe et aux États-Unis. Le programme a mis au point des variétés de soja alimentaire à haut rendement, de grande qualité et résistant aux ravageurs au profit des producteurs de soja canadiens. Depuis le lancement de la variété de soja alimentaire standard canadienne Harovinton, 17 autres variétés de soja alimentaire à haut rendement et de grande qualité ou résistantes aux ravageurs ont été lancées, dont la variété AAC Stern en 2014 et la variété AAC26-15 en 2015.



Histoires de légumes

On ne saurait raconter l'histoire agricole du Sud-Ouest de l'Ontario sans parler des légumes de serre et de grande culture! Quarante pour cent des légumes de l'Ontario sont cultivés dans cette région de la province. Là, la période de végétation commence tôt et ce facteur, combiné aux conditions du sol et du climat, offre des conditions de croissance idéales.

Dans les années 1920, le Centre s'est mis à effectuer des recherches sur les légumes de grande culture, plus particulièrement sur les tomates et le maïs sucré. Les chercheurs du Centre ont entrepris de créer une tomate qui résiste aux maladies, tolère le gel, goûte meilleur et soit de meilleure qualité. Ils ont pu dire « mission accomplie » quand la première variété de tomate développée au Centre, a été lancée en 1951. Au fil des ans, les fruits des travaux de recherche ont aussi contribué à améliorer le concombre, le chou, le chou-fleur, le brocoli, l'aubergine, le chou de Bruxelles et les petits pois.

Les scientifiques d'AAC ont toujours adopté une approche concertée et multidisciplinaire pour mener leur recherche sur les légumes. Les sélectionneurs, les phytopathologistes, les entomologistes et les malherbologistes unissent leur force pour partager des concepts de différentes perspectives afin d'en arriver à des solutions globales et d'avoir des idées innovatrices pour s'attaquer aux défis auxquels l'industrie et les secteurs de production sont confrontés.



Champ de soja



Soja mûr

Concombre de serre

Chronologie de la recherche et du développement à la station de Harrow

1909

Le site de recherche est aménagé sur une terre louée de la ferme Ferris.

Six variétés d'avoine sont mises à l'essai et un champ est semé de blé d'automne, en collaboration avec l'Association canadienne des producteurs de semences.

1923



L'option d'achat de la ferme Ferris est exercée et la Station expérimentale fédérale est officiellement créée. Le Centre commence à élever et à mettre à l'essai à la station expérimentale Dominion des hybrides de maïs pour qu'ils soient plus résistants aux organismes nuisibles et aux maladies après que la pyrale du maïs a été découverte en Ontario.

Début du programme de sélection du soja.

1938



Les premières études sur des insectes sont entamées lorsque les rendements du maïs, du soja, des fruits de verger et des légumes sont réduits en raison de maladie.

1943



Lancement de la variété de soja Harman, première variété créée par le Centre.

1951



Lancement de la variété de soja Harosoy. Elle est l'une des variétés de soja les plus populaires jamais créées en Amérique du Nord.

Harrow, la première variété de tomate du Centre est lancée.

1962

Début du programme de recherche en malherbologie pour aider les producteurs à limiter les pertes attribuables aux mauvaises herbes.

1956

Début du programme de sélection des haricots secs.

1915



Agrandissement des terres du Centre à 50 acres (20,4 hectares) et obtention d'une option d'achat de la ferme Ferris au complet, soit 200 acres (81,6 hectares).

1930



Le programme horticole est élargi afin d'y intégrer des essais de fertilisation de cultures, notamment pour les tomates de primeur, les asperges, les pommes de terre de primeur, le maïs sucré, les pois et les pommes de conserve.

1946



La sous station de recherche de Woodslee est créée pour effectuer de la recherche spécialisée sur les sols argileux de Brookston, type de sol commun sur lequel les grandes cultures sont cultivées dans le Sud-Ouest de l'Ontario.

Le premier hybride double de maïs issu entièrement de lignées consanguines d'origine canadienne est créé et se nomme HARVIC 300. King Grain a produit cette semence jusqu'en 1963.

1948

L'étude des maladies des plantes (phytopathologie) débute dans les serres nouvellement érigées.

1953-1954



Harosoy remporte un prix au Championnat mondial des échantillons de semence de Chicago.

1963

Lancement du soja Harosoy 63 qui offre une meilleure résistance à la pourriture phytophthoréenne des racines.

1968



Le Centre devient le principal Centre de recherche en malherbologie de l'Est du Canada d'AAC.

1977

Le soja Harcor est développé pour résister aux nouvelles races de la pourriture phytophthoréenne des racines.

1983

Établissement de la première période critique pour le contrôle des mauvaises herbes dans les tomates transplantées. Cette période définit le moment où les mauvaises herbes doivent être contrôlées pour éviter des pertes économiques inacceptables.

1984



La sous station Woodslee est renommée en l'honneur du 22^e ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire, l'honorable Eugene Whalen qui est aussi le député du comté d'Essex.

1986

Des essais de travail du sol visant à réduire l'érosion et les impacts des activités agricoles sur la qualité de l'eau sont menés avec des partenaires provinciaux et des producteurs coopérants dans le cadre du Programme d'amélioration du milieu pédologique et aquatique.

1996

Déménagement de la Banque de clones de la Ferme expérimentale Smithfield d'AAC située à Trenton (Ontario) au centre de Harrow (Ontario).

1998



Un complexe de serres nordiques regroupant seize serres en D-poly et huit serres vitrées est inauguré et fait du Centre le plus grand établissement de recherche serricole en Amérique du Nord.

2006

Le fait que les acheteurs japonais de semences appellent le soja Harovinton la « perle de l'Asie » a été un important facteur qui a contribué à l'ouverture du lucratif marché japonais au soja canadien.

2008

Plus de 11 000 personnes participent à un sondage d'AAC pour choisir le nom d'une nouvelle variété de poire; c'est ainsi que la poire Harovin Sundown est lancée sur le marché. Elle a récemment été renommée Cold Snap Pear™.

L'utilisation de lampes HPS (lampe à vapeur de sodium à haute pression) dans les serres a permis d'augmenter les rendements annuels de concombres de 100 à 150 % par rapport aux systèmes de production classique sans éclairage d'appoint.

2013



L'utilisation des abeilles comme vecteur est mise au point et se veut une solution de rechange aux pesticides. Ce processus utilise les abeilles pour apporter un biopesticide sur les plantes afin de lutter contre les insectes nuisibles. Le premier verger de noisetiers pour la recherche sur les pesticides est établi.

2016

Mise au point d'indicateurs relatifs aux analyses de sols afin d'évaluer les risques de perte de phosphore dans le sol, et de mesures quantitatives sur la disponibilité du phosphore dans les fumiers.

Lancement d'un programme de dépistage des mauvaises herbes résistantes aux herbicides dans le sud-ouest de l'Ontario.

1974



Lancement du cultivar Harlinton, l'un des premiers concombres de serre sans pépin.

1985



La semence de blé Harus est sélectionnée et licenciée.

1990



ENA, une variété de blé tendre blanc d'hiver pour pâtisserie est lancée commercialement en raison de sa tolérance à la fusariose.

2003

Établissement du premier programme d'enregistrement des herbicides pour le maïs de semence.

2005

Démarrage de la base de données sur le soja alimentaire canadien.

2010

Une technologie novatrice de gestion de l'eau en boucle est mise au point et installée à la ferme expérimentale Honourable Eugene F. Whelan. Elle combine un système de drainage souterrain, un réservoir et un système de régularisation du drainage avec un système d'irrigation pour assurer une disponibilité optimale de l'eau selon les besoins des cultures en croissance.

2009

Le 12 septembre, le CRD de Harrow d'AAC célèbre 100 ans d'excellence en recherche agronomique.

2014

L'« empreinte » du sol est mise au point pour mesurer la santé des sols dans l'horizon supérieur du sol. Les scientifiques peuvent réduire jusqu'à 99 % les pertes par volatilisation de l'ammoniac en diversifiant les modes d'application des engrais et les formulations d'engrais azotés.

2015

Mise au point de systèmes de production de cultures en serre qui sont durables, écologiques, écoénergétiques, de grande qualité et sans pesticide.

2017



La construction d'une serre de transplantation porte la superficie des serres du CDR de Harrow à 1,07 hectare (2,64 acres). Le Centre continue d'être le complexe de serres expérimentales le plus grand en Amérique du Nord.

1989

L'outil Harrow Fertigation Manager®, utilisé dans les serres et les cultures en champ, est lancé. Il ajuste automatiquement l'apport en eau et en éléments nutritifs à une culture selon l'analyse informatique des intrants effectuée grâce à des capteurs.

Tout est dans les gènes

Depuis 1990, la Banque canadienne de clones du Centre est responsable de la collecte, de la conservation, de la caractérisation, de l'indexage des virus et de la distribution d'une vaste gamme de variétés de fruits de verger et de petits fruits. La collection actuelle de la Banque de gènes comprend plus de 3 500 cultures de fruits de verger et de petits fruits!

À peu près les deux tiers de la collection sont constitués d'espèces sauvages indigènes apparentées à des cultures fruitières canadiennes et l'autre tiers est constitué de cultivars de lignées de sélection d'origine canadienne ou encore de cultivars présentant un intérêt pour les chercheurs canadiens.

La Banque s'inscrit dans les efforts d'AAC pour identifier, recueillir, préserver les cultures cultivées au Canada et encourager leur utilisation par le truchement du programme sur les ressources génétiques canadiennes de Ressources phytogénétiques du Canada. AAC a aussi une Banque de matériel phytogénétique de semences et un Programme canadien de ressources génétiques animales à Saskatoon, en Saskatchewan, ainsi qu'une collection de pommes de terre canadiennes au Centre de recherches sur la pomme de terre à Fredericton, au Nouveau-Brunswick.

Le saviez-vous?

Le Centre de recherches de Harrow possède encore certains arbres fruitiers anciens aux nombreuses caractéristiques enviables, dont la résistance au froid et aux maladies. On partage le pollen et le bois de greffe de ces arbres avec d'autres sélectionneurs d'arbres fruitiers sur la scène mondiale.



Obtentions de roses de la Banque canadienne de clones.



Tracteur servant à prélever des échantillons de sol.

Réduire notre empreinte

Depuis les débuts du Centre, la durabilité de l'environnement et la gérance des ressources naturelles jouent un rôle clé dans toutes les activités et tous les programmes de recherche réalisés sur place.

Afin de prévenir l'érosion, on a intégré des pratiques de travail réduit du sol et de culture sans labour aux activités de recherche sur le terrain. Ce procédé permet de garder le sol humide et les cultures sont plus susceptibles de bien pousser. Par ailleurs, on réduit ainsi considérablement le coût des intrants comme l'engrais et le carburant pour les tracteurs.

La rotation des cultures est une autre méthode qu'on applique pour empêcher l'érosion et garder le sol humide et fertile. Différentes cultures sont plantées différentes années selon un certain ordre.



Joann Gignac avec une carotte de sol typique en voie d'être examinée dans un laboratoire de physique du sol.

Gestion des sols au profit des cultures

Les producteurs peuvent améliorer les rendements des cultures au champ et réduire les dommages causés au sol et à l'environnement en utilisant des pratiques de gestion, selon Dan Reynolds, scientifique au CRD de Harrow.

« De longues rotations qui intègrent une diversité de cultures, notamment des plantes vivaces, semblent améliorer les caractéristiques du sol, » dit-il. Une combinaison de cultures dans la rotation, des amendements et le semis d'une culture de couverture à l'automne peuvent améliorer les qualités physiques et la résilience du sol.

Même si le « type » de sol est le principal facteur déterminant de la qualité physique et de la résilience du sol, les bonnes pratiques de gestion peuvent améliorer et préserver le potentiel de pratiquement tous les types de sols, ajoute M. Reynolds. D'un autre côté, le travail du sol excessif et l'utilisation à long terme de la même culture ou des rotations fondées uniquement sur deux cultures peuvent dégrader n'importe quel sol.



Prélèvement de carottes de sol pour déterminer les capacités d'air et de rétention d'eau utilisable par les plantes.



Carotte de loam argileux qui présente des signes d'engorgement périodique (taches grises et brunes).

Rempporter la lutte contre les ravageurs, les insectes, les maladies et les mauvaises herbes

La lutte contre les ravageurs a toujours été un volet de recherche important au Centre. Les premières études sur les insectes ont débuté en 1938 lorsque les rendements de maïs, de soja, de fruits de verger et de légumes ont été réduits par suite de maladie. Au cours des 30 années suivantes, on a apporté des contributions importantes et fait des percées scientifiques notables dans les domaines de la nématologie et de la bactériologie, et une approche aux volets multiples a émergé comme solution aux problèmes pathologiques – ce que nous appelons maintenant la lutte antiparasitaire intégrée.

À l’instar des insectes et des maladies, les mauvaises herbes entravent la croissance de cultures saines et de qualité. Elles livrent concurrence aux cultures arables à croissance plus lente et se battent pour obtenir l’eau, le soleil et les éléments nutritifs. Il fut un temps où la lutte contre les mauvaises herbes passait par la culture, le désherbage manuel et la rotation des cultures. Au milieu des années 1940, les herbicides ont fait leur apparition et le Centre en a utilisé pour la première fois en 1946 pour lutter avec succès contre des dicotylédones annuelles adventices dans l’avoine, le lin et le maïs sucré.



Robert Nurse (ph. D.) parmi des plants d’abutilon.



Doryphore de la pomme de terre (*Leptinotarsa decemlineata*)

En 1962, on a lancé à Harrow un programme de recherche scientifique en malherbologie pour les cultures horticoles et les grandes cultures en élaborant des stratégies de lutte fiables qui utilisent des produits chimiques.



Le Centre a également trouvé des façons de réduire l'utilisation de produits chimiques. L'étude du cycle de vie des insectes nuisibles permet de les cibler à leur stade le plus vulnérable, ce qui réduit la quantité de produits chimiques à épandre. Lorsqu'on ne peut éviter l'application de produits chimiques, on prend des mesures pour éviter que le liquide pulvérisé se retrouve en suspension dans l'air et atteigne des endroits non ciblés.

Les scientifiques du Centre se sont attaqués avec succès à des infestations de mauvaises herbes, à des invasions fongiques et à des insectes nuisibles parmi les plus destructifs. Avec les années, les techniques de lutte ont évolué afin de protéger les récoltes et l'environnement et d'offrir un produit sain, nutritif et de qualité aux consommateurs.

Lutte contre la grande herbe à poux dans le soja et le maïs

La grande herbe à poux est l'une des adventices les plus problématiques dans le Sud de l'Ontario et l'une des quatre mauvaises herbes de la région qui sont résistantes au glyphosate (un herbicide de large portée).

L'équipe de recherche de Harrow, menée par Robert Nurse et Éric Pagé, Ph. D., croit que le délaissage de superficies en maïs au profit du soja et la modification des pratiques dans les



Grande herbe à poux lorsqu'elle apparaît en même temps que le soja.



Maïs semé à haute densité qui réprime la grande herbe à poux.

systèmes culturaux ont permis aux populations de grande herbe à poux d'exploser et de passer d'une mauvaise herbe de bord de route à l'une des cinq mauvaises herbes les plus fréquentes et difficiles à contrôler dans les cultures en rangs. Les progrès accomplis en amélioration génétique du maïs, dont la tolérance accrue au stress, ont permis de tripler les taux de semis depuis les années 1950, ce qui a un peu facilité le contrôle de la grande herbe à poux dans le maïs. Les chercheurs suggèrent que l'accroissement du taux de semis du maïs peut être un moyen de lutte efficace contre la mauvaise herbe, car cela supprime la croissance de la grande herbe à poux et sa reproduction, et aide à contrebalancer les coûts plus élevés des herbicides qui ne contiennent pas de glyphosate pour le désherbage des cultures en rangs.

La lutte contre la grande herbe à poux dans le soja est toutefois plus difficile. Le peu de feuillage de cette culture livre peu de concurrence à la mauvaise herbe et les options d'herbicides disponibles pour cette culture sont limitées. Le meilleur moyen de prévention est de pratiquer une rotation culturale de trois ans et d'employer des herbicides en prélevée et des taux de semis de céréales élevés pour offrir une chaude lutte aux mauvaises herbes.

PROGRAMME DES PESTICIDES À USAGE LIMITÉ

Le Centre fait partie de sept établissements canadiens qui collaborent au Programme des pesticides à usage limité. Il a été lancé en juin 2002 dans le cadre d'une initiative conjointe d'AAC et de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada. Les pesticides à usage limité sont des moyens de protection des cultures (fongicides, insecticides et herbicides) utilisés en général pour les cultures de grande valeur produites sur de petites superficies, ou aux endroits où il n'est nécessaire de lutter contre les ennemis des cultures que sur une petite partie de la superficie cultivée. Ces pesticides sont d'habitude utilisés en si petites quantités que le volume des ventes prévues ne suffit pas pour inciter les fabricants à les faire homologuer au Canada. Au titre du programme, les scientifiques procèdent à des essais sur le terrain et à des analyses en laboratoire en vue d'obtenir les données nécessaires à l'homologation des nouveaux pesticides à usage limité. Ces efforts contribuent aux mesures de gérance de l'environnement déployées par les producteurs canadiens, renforcent la compétitivité de ceux-ci sur les marchés mondiaux et favorisent la salubrité des aliments destinés aux Canadiens.



Essais de pesticides à usage limité sur le ginseng.

Laissons-les manger du gâteau... et des tacos et des pâtes

En 1985, l'apparition d'une nouvelle farine faite à partir du blé Harus a réjoui les boulangers et les amateurs de gâteaux. La variété Harus a été la première d'un grand nombre de nouvelles variétés de blé tendre blanc d'hiver du Canada à être lancées par le CRD de Harrow. Récemment, on a lancé plusieurs autres variétés, comme Ashley et FT Acton, conjointement avec des marchands de semences locaux.

Le programme de sélection de blé d'hiver s'articulait autour de trois objectifs principaux : la résistance à fusarium (maladie), la résistance au froid et la tolérance à la germination sur pied. Le programme visait à obtenir des variétés de blé d'hiver à haut rendement, résistantes aux maladies et qui offrent des qualités de transformation supérieures à des fins de commercialisation et d'utilisation dans les produits finaux ainsi qu'à effectuer des croisements pour obtenir des variétés résistantes aux rouilles et au blanc.

Le saviez-vous?

Le blé tendre d'hiver, surtout cultivé dans l'Est du Canada, est ainsi nommé parce qu'il est semé à l'automne, qu'il demeure dormant pendant le gel hivernal et qu'il est récolté au mois de juillet suivant. Le blé de printemps, qu'on trouve surtout dans l'Ouest canadien, est planté au printemps et récolté à la fin de l'été de la même année.



Tracteur transférant des grains.

Vous êtes déjà demandé qu'est-ce qui rend le maïs d'une coquille de taco si croustillant? Certaines variétés de maïs utilisées en transformation alimentaire, et aussi pour nourrir le bétail, ont été mises au point au Centre. Au fil des ans, plusieurs grandes sociétés comme Northrup King Seeds Ltd, Pioneer® et Pickseed® ont acheté les droits de variétés de maïs du Centre. Des hybrides issus de certaines de ces lignées sont encore produits par ces sociétés aujourd'hui.



Plants de concombre de serre en fleurs

Dans la serre, c'est l'été à l'année

Les serres du Centre sont au cœur de l'industrie nord-américaine des cultures abritées. Après la Seconde Guerre mondiale, de nombreux immigrants d'Italie et de Hollande se sont établis à Leamington, tout près, et ont lancé des exploitations serricoles. Selon Statistique Canada et le Recensement de l'agriculture de 2016, l'industrie des légumes de serre occupe plus de 1525 hectares. La valeur des ventes de fruits et de légumes dans l'industrie serricole totalise environ 1,3 milliard de dollars.

Les premières serres du Centre servaient à la multiplication des végétaux. En 1948, à l'intérieur des serres vitrées du Centre, on menait des études sur les maladies des plantes. Aujourd'hui, le Centre, avec 10 700 m² (1,07 ha) de serres ultramodernes, possède le plus vaste complexe de recherches sur les cultures abritées de l'Amérique du Nord. C'est environ la taille d'un terrain de football!

L'horticulture en serre a assurément évolué depuis sa naissance dans la Rome antique, il y a plus de 2 000 ans. La serre est conçue pour réguler l'environnement intérieur et optimiser les variables environnementales afin d'accroître la productivité, la saveur et la qualité des produits cultivés.



Serre vue de l'extérieur

Aujourd'hui, toutes les variables environnementales, comme la température, l'humidité, l'air et les nutriments, sont régulées par ordinateur. En fait, le développement d'un des premiers ordinateurs servant à réguler le milieu ambiant a été commandé par le centre. Cela a mené au développement d'un injecteur d'engrais informatisé en 1988, nommé le Harrow Fertigation Manager™ (HFM™). Il s'utilise maintenant plus de 100 HFMMC en production serricole commerciale en Amérique du Nord, en Europe et en Asie.

Les recherches réalisées par AAC sur les méthodes de lutte biologique, notamment celles utilisant des insectes prédateurs, ont remplacé les méthodes de lutte chimique autrefois la solution pour éliminer les insectes nuisibles des serres. Dans les années 1970, les chercheurs du Centre ont été les premiers à utiliser un type de petite guêpe prédatrice pour éliminer les mouches blanches qui endommageaient les produits de serre.

Dans les années 1980, les coûts énergétiques des productions en serre sont devenus une préoccupation majeure. Le Centre a nommé un ingénieur en énergie qui a cherché des solutions

de rechange aux panneaux de verre. On a adopté le plastique cannelé LexanMC qui avait été utilisé dans un programme aérospatial. Cela s'est avéré une solution plus économique, durable et à durée de vie plus longue qui transmet les longueurs d'onde solaires dont les plantes ont besoin et qui conserve plus d'énergie.

Aujourd'hui, un regard à travers les murs des serres du Centre laisse voir des scientifiques d'AAC qui font de la recherche pour améliorer la production, optimiser les stratégies environnementales en serre et élaborer des moyens de lutte contre les ravageurs à risque réduit comme solution de rechange. Les chercheurs continuent d'améliorer la production destinée aux grands marchés d'exportation en cherchant à diversifier les cultures de légumes de serre. Afin de répondre aux demandes des consommateurs, on cherche à élargir la gamme des légumes de serre offerts. Aux légumes traditionnels s'ajouteront de nouvelles variétés savoureuses qui offrent des portions individuelles. Des tomates cocktail, des mini-concombres et des poivrons de grosseur idéale pour la collation : voilà quelques-uns des nouveaux produits que nous concocte l'équipe du CRD d'AAC.



Intérieur de la serre

Un bon éclairage des serres permet une bonne production

En production serricole, les différentes lumières ne sont pas toutes égales, selon Xiuming Hao, Ph. D. qui fait de la recherche sur les effets de la qualité de la lumière sur la croissance des plantes et leur valeur nutritive au CRD de Harrow.

Les serres équipées de systèmes d'éclairage écoénergétique permettent de produire à l'année des produits frais de qualité. Toutefois, les serriculteurs ne peuvent produire des cultures de serre à l'année au Canada en utilisant seulement la lumière naturelle, trop faible en hiver. La solution réside dans le recours à l'éclairage artificiel : toutefois les cultures se développent et poussent différemment selon la qualité de l'éclairage d'appoint fournie. Et les lumières artificielles ne sont pas toutes égales.

« La qualité de la lumière fait référence à la composition réelle du spectre lumineux, qui influe grandement sur la croissance des plantes, le rendement en fruits et la qualité des fruits, et la production de composés bons pour la santé », explique le chercheur Hao. « On n'a pas beaucoup étudié comment diverses compositions du spectre lumineux peuvent améliorer la croissance des plantes et le rendement et la qualité des fruits ».

Il reste encore de la recherche à faire dans ce domaine, car dans le passé, il n'existait pas d'alternative aux lampes à vapeur de



Poivrons verts sous des ampoules violettes.



Dr. Xiuming Hao



sodium à haute pression (HPS) dans les serres. L'éclairage aux lampes HPS émet un large spectre lumineux. Toutefois, avec la venue des lampes DEL (lampes à diodes électroluminescentes), de telles études sont désormais possibles.

La croissance des plantes, le rendement et la qualité des fruits sont influencés par la qualité de la lumière qui peut avoir des incidences sur la production d'antioxydants. Le chercheur Hao et son équipe analysent comment diverses compositions du spectre lumineux influent sur la croissance des plantes, le rendement fruitier et la production d'antioxydants en coopération avec Rong Cao, Ph. D., du CRD de Guelph. Ils ont trouvé la composition optimale de lumière pour favoriser la production d'antioxydants dans les mini-concombres.

La faible température de surface des lampes DEL permet de les positionner directement à même le feuillage d'une culture sans endommager les plantes. Cela permet d'éclairer davantage les plantes tout en augmentant l'efficacité énergétique dans la mesure du possible. Les lampes DEL sont environ de 30 à 80 % plus efficaces que les lampes HPS.



Éclairage des serres

Le saviez-vous ?

Le Centre exploite le plus vaste complexe de recherches sur les cultures abritées de l'Amérique du Nord.

Lorsque les glaciers de la dernière glaciation se sont retirés, ils ont laissé divers types de sol et de surfaces dans le sud du comté d'Essex. C'est pourquoi le Centre de recherches de Harrow dispose de trois types de sols distincts : la terre noire organique, le sol sablo-limoneux et le sol argileux gumbo. Les glaciers ont déposé une moraine terminale qui passe au milieu de la propriété du Centre. Les visiteurs sont souvent surpris d'apprendre que cette moraine divise un énorme aquifère d'eau douce cristalline situé sous les terres du Centre.



Le pêcher ornemental Harrow Candifloss doit son nom à ses gros bourgeons roses pelucheux qui évoquent un cornet de barbe à papa. Autrefois, les allées des parcelles expérimentales du centre étaient bordées de pêchers ornementaux Harrow Candifloss, Rubirose et Frostipink.

Pour étudier les effets à long terme de la production agricole et les changements qui se produisent au fil du temps, Agriculture et Agroalimentaire Canada dispose d'un ensemble de données agricoles, de sols historiques et de parcelles patrimoniales expérimentales conservées dans des centres de recherche d'un bout à l'autre du Canada. Les parcelles patrimoniales du Centre de recherches situées à la ferme expérimentale Honourable Eugene F. Whalen ont été désignées site de l'Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture – Système global d'observation terrestre (GTOS) de l'UNESCO en 1996.



Certaines des personnes qui rendent tout cela possible.



