



CFCRA
CANADIAN FIELD CROP
RESEARCH ALLIANCE

ARCCC
ALLIANCE DE RECHERCHE SUR LES
CULTURES COMMERCIALES DU CANADA

Systemes de culture adaptés aux changements climatiques, associant maïs, avoine et soya, pour un secteur canadien de grains durable

Points saillants du rapport intermédiaire des activités de recherche
2023-2025



**Partenariat canadien pour
une agriculture durable**
Compétitive. Novatrice. Résiliente.

Canada



Introduction

L'Alliance canadienne de recherche sur les cultures commerciales (ARCCC) gère une grappe de recherche en agrosociétés de 10,5 millions de dollars, dans le cadre du Programme Agri-science du Partenariat canadien pour une agriculture durable (PCAD).

Cette grappe, intitulé « Systèmes de culture adaptés au changements climatique pour le maïs, l'avoine et le soya en vue d'un secteur canadien des grandes cultures durable » (souvent appelé le cluster des systèmes de culture), combine des recherches innovantes sur le soya, le maïs et l'avoine qui soutiendront des rotations de cultures diversifiées afin de réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES), d'améliorer la résilience et de renforcer la stabilité économique du secteur canadien des grains.

La grappe des systèmes de culture de l'ARCCC

Les activités de recherche de la grappe sur les systèmes de culture amélioreront la stabilité des revenus agricoles et la résilience des cultures, intensifieront les efforts en matière de production à valeur ajoutée et réduiront les émissions de GES en s'attaquant aux obstacles à la mise en œuvre de rotations de cultures diversifiées.

Ensemble, les activités de recherche définies au sein de la grappe de recherche sur les systèmes de culture constituent la base de la mise en œuvre de la rotation du maïs, de l'avoine et du soya, entre eux et avec d'autres cultures, afin de créer une croissance économique durable dans le secteur.



Plus précisément, les activités de recherche de la grappe « Systèmes de culture » permettront :

- Étudier les techniques de culture de couverture et de gestion de l'azote selon le principe des 4B dans la production de maïs.
- Faire progresser la production de soya dans les régions à saison de croissance courte au Canada en améliorant les rendements, la teneur en protéines et la tolérance au stress abiotique, comme la tolérance à la sécheresse.
- Développer des variétés d'avoine présentant des caractéristiques améliorées pour l'est et l'ouest du Canada.
- Améliorer la résistance du soya la sclérotiniose (moisissure blanche)
- Développer du matériel génétique de maïs présentant une meilleure résistance aux principales maladies, notamment la pourriture de l'épi causée par *Gibberella*, la flétrissure de Goss et la tache goudronneuse.

Ce rapport résume les faits saillants de la recherche pour les cinq activités de la grappe sur les systèmes de culture au cours des trois premières saisons (2023-2025).



À propos de l'Alliance canadienne de recherche sur les cultures commerciales du Canada

L'Alliance de recherche sur les cultures commerciales du Canada (ARCCC) est une entité à but non lucratif fondée en 2010 qui a pour objectif de renforcer la capacité économique et durable des grandes cultures au Canada, en particulier le soya, le maïs, le blé, l'orge et l'avoine. L'ARCCC est composée d'organisations provinciales de producteurs et de partenaires industriels, notamment : l'Atlantic Grains Council, les Producteurs de grains du Québec, les Grain Farmers of Ontario, le Manitoba Crop Alliance, les Manitoba Pulse & Soybean Growers, les Saskatchewan Pulse Growers, la Prairie Oat Growers Association, SeCan et FP Genetics.

Pour plus d'informations sur l'ARCCC, veuillez consulter le site : www.fieldcropresearch.ca



CFCRA
CANADIAN FIELD CROP
RESEARCH ALLIANCE

ARCCC
ALLIANCE DE RECHERCHE SUR LES
CULTURES COMMERCIALES DU CANADA

Reconnaissance

Le financement de la grappe est fourni en partie par le gouvernement du Canada dans le cadre du programme Agri-science du Partenariat canadien pour une agriculture durable, une initiative fédérale, provinciale et territoriale, avec le soutien du secteur par l'entremise de l'Alliance de recherche sur les cultures commerciales du Canada (ARCCC). Les principaux organismes membres de l'ARCCC sont : Atlantic Grains Council, Producteurs de grains du Québec, Grain Farmers of Ontario, Manitoba Crop Alliance, Manitoba Pulse & Soybean Growers, Saskatchewan Pulse Growers, Prairie Oat Growers Association, SeCan et FP Genetics. Du financement supplémentaire des partenaires est fourni par dont Grain Millers, General Mills, Richardson International, Emerson Milling; Buffalo Creek Mills; O Foods; Avena Foods; PepsiCo; et Austgrains.



**Partenariat canadien pour
une agriculture durable**
Compétitive. Novatrice. Résiliente.

Canada



CFCRA
CANADIAN FIELD CROP
RESEARCH ALLIANCE

ARCCC
ALLIANCE DE RECHERCHE SUR LES
CULTURES COMMERCIALES DU CANADA

Table des matières: Liste des activités de recherche

Activité	Titre	Chercheur	Page
4	Cultures de couverture et stratégies 4B pour atténuer les émissions de GES	Craig Drury	6
5	Réduire les émissions de GES en allongeant les rotations de cultures par l'ajout du soya hâtif	Elroy Cober	9
6	Développement de caractéristiques adaptées au climat dans le matériel génétique de l'avoine pour le Canada	Kirby Nilsen	12
7	Une approche pancanadienne pour améliorer la résistance du soya à la sclérotiniose de la tige	Tanya Copley	15
8	Développement de ressources génétiques du maïs axé sur les principales maladies	Aida Kebede	17

Les activités 1, 2 et 3 sont des activités d'administration de la grappe qui ne relèvent pas de la recherche



Activité 4

Titre: Cultures de couverture et stratégies 4B pour atténuer les émissions de GES

Chercheurs: Craig Drury, Agriculture & Agri-Food Canada (AAFC); Lori Phillips (AAFC); David Pelster (AAFC); Claudia Wagner-Riddle (University of Guelph); John Lauzon (University of Guelph); Joann Whalen (McGill); Mario Tenuta (University of Manitoba); Ike Agomoh (AAFC); Ward Smith (AAFC); Aaron Delaporte (University of Guelph); Alfons Weersink (University of Guelph)

Contexte

Réduire les émissions de gaz à effet de serre (GES) tout en maintenant la productivité constitue un défi majeur pour les systèmes de cultures au Canada, où la fertilisation azotée et les cultures annuelles ont contribué à l'augmentation des émissions d'oxyde nitreux (N_2O) et à la diminution du carbone organique du sol. L'agriculture représente une part importante des émissions de GES, et les émissions de N_2O provenant des sols agricoles ont augmenté au cours des dernières décennies en raison d'une utilisation accrue d'engrais et d'une intensification des cultures. La production de maïs, en particulier dans des régions clés telles que l'Ontario, le Québec, le Manitoba et les Maritimes, revêt une importance particulière en raison de ses besoins élevés en azote et de l'expansion de ses superficies, ce qui en fait une culture prioritaire pour les stratégies d'atténuation des émissions de GES.

Cette activité de recherche évalue des pratiques intégrées de gestion des sols et des nutriments conçues à la fois pour réduire les pertes d'azote et reconstituer le carbone du sol, en mettant l'accent sur les cultures de couverture et les approches avancées de gestion responsable des nutriments selon le principe des 4B. Sur six sites de recherche représentant les principaux environnements de culture du maïs au Canada, les chercheurs testent des combinaisons de cultures de couverture semées à l'automne, de systèmes de conservation du sol ou de semis direct, et d'engrais injectés contenant des inhibiteurs d'uréase et de nitrification. Les mesures comprennent les flux saisonniers de GES, l'absorption d'azote par les cultures, les rendements, les stocks de carbone dans le sol et les processus microbiens régissant le cycle de l'azote. Les données serviront à raffiner et à extrapoler des modèles prédictifs afin d'estimer les impacts régionaux de ces pratiques.





En identifiant des systèmes de gestion qui améliorent simultanément la santé des sols, l'efficacité de l'azote et réduisent les émissions, le projet fournira des recommandations pratiques et fondées sur la science aux producteurs, avec des avantages potentiels s'étendant à environ la moitié des superficies consacrées au maïs, au soya et aux légumineuses au Canada. À terme, cette recherche soutiendra les objectifs climatiques, renforcera la rentabilité des exploitations agricoles et favorisera l'intensification durable des systèmes de culture canadiens.

Les objectifs de cette activité sont les suivants :

1. Déterminer l'impact des cultures de couverture et des inhibiteurs combinés d'uréase et de nitrification dans le cadre de traitements de semis direct et de labour de conservation sur 6 sites (4 provinces) sur les émissions de N_2O et de CO_2 pendant la saison de croissance sur 4 ans et sur les paramètres agronomiques (par exemple, l'absorption d'azote et les rendements de maïs) sur 5 ans.
2. Accroître la séquestration du carbone et les fractions de carbone actif à l'aide de traitements à base de cultures de couverture et d'inhibiteurs.
3. Modéliser les données des 24 années-station à l'aide du modèle Canada Dé-nitrification-Dé-composition (Canada DNDC) et extrapoler à l'échelle provinciale (MB, ON, QC, NB) afin de comprendre les impacts agronomiques et environnementaux intégrés.
4. Évaluer comment les processus de cycle du carbone et de l'azote sont affectés par les micro-organismes du sol, et modifiés par les traitements combinés de cultures de couverture et d'inhibiteurs.





Dans l'ensemble, cette activité vise à :

Fournir aux producteurs des informations sur le rendement, la santé des sols et les avantages environnementaux liés à la culture de plantes de couverture, à l'utilisation d'inhibiteurs et à l'adoption de différentes pratiques de travail du sol dans les rotations à base de maïs.

Résultats de recherche intermédiaires (2023-2025)

Au terme de deux saisons complètes (2023 et 2024), les données de terrain montrent des résultats mitigés concernant les pratiques. Avec l'analyse en cours de la saison 2025 et la poursuite des études en 2026 et 2027, les données de terrain des trois années restantes seront essentielles pour déterminer les effets dans le temps et l'espace, tirer des conclusions solides et évaluer l'impact des cultures de couverture, des inhibiteurs et des pratiques de travail du sol sur les émissions de N_2O et de CO_2 , ainsi que sur les paramètres agronomiques..





Activité 5

Titre: Réduire les émissions de GES en allongeant les rotations de cultures par l'ajout du soya hâtif

Chercheurs: Elroy Cober (AAFC); Tanya Copley (CÉROM); Tom Warkentin (University of Saskatchewan); Louise O'Donoghue (CÉROM - retired)

Contexte

L'extension de la production de soya aux régions à saison de croissance courte représente une opportunité majeure pour renforcer les systèmes de culture au Canada, en particulier dans l'Ouest canadien où les céréales et les oléagineux dominent les rotations. Selon les estimations de Soy Canada, jusqu'à 1,62 million d'hectares supplémentaires pourrait être intégré aux systèmes de culture dans des provinces telles que le Manitoba, la Saskatchewan et l'Alberta. Cette mesure améliorerait la diversité des rotations tout en réduisant l'utilisation d'engrais azotés et les émissions de GES associées. Cependant, cette expansion est actuellement limitée par le manque de variétés de soya à maturation précoce alliant un rendement élevé, une forte teneur en protéines et une tolérance aux conditions de stress hydrique ponctuel fréquemment rencontrées dans ces environnements.

Même de brèves périodes de sécheresse de deux semaines ou plus, en particulier pendant la floraison ou le remplissage des graines, peuvent réduire fortement la productivité, car la fixation de l'azote par le soya est très sensible au stress hydrique. Comme la culture tire plus de la moitié de son azote de la fixation symbiotique, toute perturbation peut entraîner une croissance réduite, des rendements plus faibles et une qualité des graines diminuée.

Cette activité de recherche vise à surmonter ces obstacles en développant des variétés hâtives de soya à haut rendement, ainsi que des outils génomiques et du matériel génétique de sélection qui accélèrent la sélection en faveur de la tolérance à la sécheresse, de la teneur en protéines et de la stabilité de la fixation de l'azote. Grâce à des essais multienvironnements et à une sélection collaborative, la recherche permettra d'obtenir des variétés adaptées aux conditions régionales qui favoriseront une adoption plus large du soya, amélioreront la rentabilité des exploitations agricoles et permettront des rotations de cultures adaptées au climat qui réduiront les émissions agricoles. et réduiront la pollution diffuse de l'agriculture.





Les objectifs de cette activité sont les suivants:

1. Quantifier et modéliser l'effet du stress hydrique sur la fixation de l'azote, la teneur en protéines des graines et le rendement en grains dans l'Ouest par rapport à l'Est du Canada. Augmenter la séquestration du carbone et les fractions de carbone actif à l'aide de cultures de couverture et d'utilisation d'inhibiteurs.
2. Établir une liste de loci de caractère quantitatifs (Quantitative Trait Loci, QTL) et de gènes sous-jacents pour les QTL identifiés à partir d'une population de croisements intergénérationnels à parents multiples de soya (MAGIC, Multiparent Advanced Generation Inter-Cross) concernant l'effet du stress hydrique sur la fixation de l'azote, la teneur en protéines des graines et le rendement en grains. Des marqueurs spécifiques aux QTL ou aux allèles pour les gènes cibles seront développés en vue d'une sélection assistée par marqueurs dans les programmes de sélection du soya.
3. Mettre au point un test permettant de déterminer la présence des caractéristiques de fixation prolongée de l'azote (PNF) dans les lignées de soya. L'effet de ce caractère PNF sur le rendement en graines et la teneur en protéines sera examiné sous différents régimes d'humidité et dans différents environnements.
4. Intégrer des caractères de résilience et d'adaptation dans de nouvelles variétés de soya à haut rendement et à maturité précoce, avec un rendement supérieur de 7,5 % à celui des variétés de référence provinciales et une teneur en protéines des graines supérieure à 40 % dans les zones concernées.

Dans l'ensemble, cette activité vise à:

- Identifier de nouveaux gènes liés à la tolérance au stress hydrique et à la teneur en protéines des graines
- Prolonger la fixation de l'azote pendant le stress hydrique afin d'augmenter le rendement et la teneur en protéines
- Développer des variétés de soya non génétiquement modifiées des groupes de maturité GM 00 et GM 000
- Comprendre les effets du stress hydrique sur la teneur en protéines dans des conditions irriguées par rapport à des conditions en zone aride





Résultats intermédiaires de la recherche (2023-2025)

Résultats du développement de variétés de soya

La variété de soya **CDC Cedar**, une variété de qualité alimentaire à maturité précoce et non génétiquement modifiée, a été cédée par le Centre de développement des cultures (CDC) de l'Université de la Saskatchewan à SeCan en vue de sa commercialisation. Les semences sélectionneur de la variété CDC Cedar ont été multipliées à l'été 2024 à New Liskeard, en Ontario.

La variété **AAC Bozzart**, une variété de soya de qualité alimentaire à maturité moyenne mise au point au Centre de recherche et de développement d'AAC à Ottawa, a été cédée sous licence à Semican.

Résultats des essais agronomiques sur les protéines de soya

Cinq endroits (Ottawa, Morden, Melita, Carberry et Saskatoon) ont servi de cadre à des essais agronomiques sur les protéines, qui ont été effectuées sous des conditions d'irrigation et en conditions non irriguées, en utilisant huit variétés de soya présentant des teneurs en protéines allant de faibles à élevées, ainsi que des isolignes nodulantes et non nodulantes.

Le rendement en grains, la teneur en protéines, la fixation de l'azote et d'autres caractéristiques agronomiques ont été mesurés pour chaque lignée de soya sur tous les sites.

Au cours de deux campagnes (2023 et 2024), les effets du stress hydrique ont varié considérablement d'un site à l'autre, avec des pertes de rendement allant de seulement 1 % à Ottawa à 45 % à Saskatoon. Sous l'effet du stress hydrique, les teneurs en protéines du soya ont diminué en conditions non irriguées par rapport aux conditions irriguées, de 1,3 à 2,5 % selon l'année. La fixation de l'azote et sa disponibilité dans le sol ont également été quantifiées, l'irrigation augmentant le rendement en protéines issues de la fixation de l'azote de 54 kg/ha et le rendement total en protéines jusqu'à 355 kg/ha.

L'analyse des données de la saison 2025 (troisième année de données) est toujours en cours, et les essais agronomiques sur les protéines devraient se poursuivre en 2026 et 2027. Ces trois années d'essais agronomiques sur les protéines seront cruciales pour déterminer l'effet du stress hydrique sur la fixation de l'azote, la teneur en protéines des graines et le rendement en grains dans l'ouest du pays par rapport à l'est.





Activité 6

Titre: Développement de caractéristiques adaptées au climat dans le matériel génétique de l'avoine pour le Canada

Chercheurs: Kirby Nilsen (AAFC), Weikai Yan (AAFC), Wubishet Bekele (AAFC)

Contexte

L'avoine est une culture vitale au Canada, qui soutient les systèmes alimentaires, fourragers et de santé des sols tout en contribuant à la rentabilité des exploitations agricoles et à la durabilité environnementale. Bien que la majeure partie de la production se concentre dans l'ouest du Canada, la production de l'est reste économiquement importante, en partie en raison de la demande de transformation provenant d'installations telles que l'usine Pepsico de Peterborough. Compte tenu de la demande mondiale croissante, des pressions climatiques et de l'évolution des attentes du marché, il est essentiel de poursuivre le développement de variétés d'avoine à haut rendement, résilientes et de grande qualité afin de maintenir la compétitivité et la durabilité à long terme du secteur.

Cette activité de recherche vise à mettre en place un effort national coordonné de sélection, dirigé par les centres de recherche d'Agriculture et Agroalimentaire Canada à Brandon et à Ottawa, afin de développer des variétés d'avoine de nouvelle génération adaptées aux trois principaux environnements de culture du Canada. Grâce à la sélection génomique avancée et assistée par marqueurs, elle cherche à combiner des rendements élevés et stables, une meilleure qualité de grain, une résistance durable aux maladies et des caractéristiques climatiques adaptées au climat qui réduisent les émissions de GES et les risques liés à la production. À terme, l'objectif est de proposer des cultivars d'avoine résilients et prêts à être commercialisés qui renforcent la rentabilité des fermes, améliorent la performance environnementale et soutiennent la croissance et la compétitivité à long terme tout au long de la chaîne de valeur de l'avoine au Canada.





La production d'avoine au Canada s'étend sur trois mégaenvironnements distincts qui diffèrent par leur climat, leur latitude et la pression des maladies, ce qui nécessite des variétés d'avoine adaptées à chaque région. Le mégaenvironnement (ME) 1 regroupe les régions du sud de l'Ontario, marquées par des latitudes plus basses et une forte présence de rouille. Le ME2 couvre le Québec, les Maritimes et le nord de l'Ontario, où des conditions plus fraîches et des environnements variés influencent les performances ; et le ME3 englobe les Prairies canadiennes, marquées par des saisons de croissance plus courtes et des facteurs de stress différents. Ce projet vise le développement de variétés spécifiquement adaptées à chacune de ces trois régions, garantissant que les nouveaux cultivars d'avoine sont optimisés pour relever les défis de production locaux tout en contribuant à une stratégie nationale coordonnée de sélection.

Les objectifs de cette activité sont les suivants:

1. Augmenter de manière durable la productivité de l'avoine au Canada, tant dans l'Ouest (ME3) que dans l'Est (ME1 et ME2), en intégrant la résilience climatique, tout en maintenant une qualité de mouture constante, une résistance aux maladies et des performances agronomiques supérieures.
2. Améliorer la résilience à la rouille couronnée et à la rouille des tiges en intégrant une résistance durable dans les variétés d'élite.
3. Réduire les impacts environnementaux de la production d'avoine en tirant parti d'approches de sélection assistée par la génomique afin d'intégrer des caractéristiques adaptées au climat pour l'avoine au Canada.

Dans l'ensemble, cette activité vise à :

- Mettre au point des variétés d'avoine plus performantes et plus compétitives dans les rotations culturales.

Résultats de recherche intermédiaires (2023-2025)

Pour ME1 (sud de l'Ontario) :

- La variété **AAC Hayes** a reçu le soutien de l'Ontario Cereal Crop Committee (OCCC) pour son enregistrement complet et a été concédée sous licence à SeCan. Elle a démontré une résistance supérieure à la rouille couronnée et a affiché un rendement supérieur de 18 % à celui de la variété AAC Reid. Elle présente également un poids spécifique et une teneur en b-glucane élevés.





Résultats de recherche intermédiaires (2023-2025)

Pour le ME2 (Nord de l'Ontario, Québec et Maritimes):

- **AAC Savka** a reçu l'appui du Réseau Grandes Cultures du Québec (RGCQ) pour son enregistrement et a été cédée sous licence à SeCan, surpassant la moyenne de référence de 8 % au Québec et de 21 % dans le sud du Québec, tout en affichant un poids de grains et une teneur en protéines supérieurs.
- **AAC Dwyer** a reçu le soutien total du RGCQ pour son enregistrement et a été cédée sous licence à Grant Ag Corp – Labonte Seed. Sur trois ans, il a surpassé la moyenne de référence de 8 % au Québec et de 21 % dans le sud du Québec (principalement la zone 1). Il a également présenté une teneur protéines et une résistance à la verse supérieures à celles des variétés de référence.

Pour ME3 (région des Prairies canadiennes):

- La variété **AAC Fetch** a obtenu l'autorisation d'enregistrement et a été cédée sous licence à Alliance Seed. AAC Fetch est une variété d'avoine de mouture à cosses blanches à haut rendement qui allie une maturité précoce à une résistance à la rouille couronnée et à la rouille des tiges. La résistance à la rouille des tiges de la variété AAC Fetch constitue une avancée significative dans la lutte contre une maladie pour laquelle les producteurs disposent de peu d'options en matière de résistance des plantes hôtes. Grâce à ses excellentes performances agronomiques et à sa double résistance à la rouille, AAC Fetch devrait avoir un impact significatif sur le secteur.
- **OT2152**, la première variété développée à l'aide de la sélection génomique (GS) pour la zone ME3, a reçu l'appui nécessaire à son enregistrement en 2025 et sera concédée sous licence à FP Genetics. Elle sera commercialisée sous le nom de « AAC Gladys ».





Activité 7

Titre: Une approche pancanadienne pour améliorer la résistance du soya à la sclérotiniose de la tige

Chercheurs: Tanya Copley (CÉROM); Jacqueline Bede (McGill); Valerio Hoyos-Villegas (Michigan State University; previously McGill)

Contexte

La pourriture de la tige du soya causée par *Sclerotinia* (SSR), également connue sous le nom de « moisissure blanche », est une maladie du soya coûteuse et de plus en plus difficile à gérer qui menace la stabilité des rendements et la rentabilité, en particulier à mesure que les conditions climatiques changent et que la superficie consacrée au soya s'étend. Au Canada, les pertes annuelles dues à la SSR sont estimées à environ 41 M\$, dont environ 20 M\$ pour la seule province de l'Ontario. Les variétés de soya résistantes à la SSR constituent l'un des outils de gestion les plus efficaces, mais les méthodes de sélection actuelles peuvent produire des résultats incohérents, car les cotes de résistance varient souvent en fonction de l'isolat de pathogène utilisé lors des tests. Cette variabilité peut entraîner des recommandations peu fiables concernant les variétés de soya, une utilisation accrue de fongicides et un risque plus élevé de maladie dans les rotations culturales.

Cette activité de recherche vise à renforcer la fiabilité de la sélection pour la résistance en créant un ensemble représentatif à l'échelle nationale d'isolats de pathogènes collectés dans les régions de production de soya de l'est et de l'ouest du Canada, y compris au Québec et dans d'autres grandes zones de culture du soya. Les chercheurs cartographieront la diversité des agents pathogènes, évalueront leur virulence et testeront les parents de soya à cycle court couramment utilisés face à de multiples isolats afin d'identifier les sources de résistance stables. En normalisant la sélection en pépinière et en améliorant la fiabilité des cotes de résistance, le projet vise à favoriser la mise sur le marché de variétés résistantes plus fiables, à réduire les niveaux d'inoculum et la dépendance aux fongicides, ainsi qu'à renforcer la résilience et la rentabilité à long terme des producteurs de soya.





Les objectifs de cette activité sont les suivants:

1. Identifier et cartographier les populations de *S. sclerotiorum* présentes au Canada, évaluer leur virulence et développer des outils génomiques pour l'évaluation des isolats de *S. sclerotiorum*. L'objectif est de sélectionner un échantillon représentatif de *S. sclerotiorum* composé de plusieurs souches, représentatives de la diversité génétique et de virulence à travers le Canada.
2. Évaluer la résistance des lignées parentales de soya à cycle court couramment utilisées face à un sous-ensemble d'isolats représentatifs et les comparer à l'isolat NB-5 issu de l'essai à l'enregistrement du Québec afin d'identifier les parents présentant une résistance stable et fiable

Dans l'ensemble, cette activité vise à :

- Améliorer la sélection en champ pour évaluer la résistance du soya à la pourriture de la tige causée par *Sclerotinia*, également connue sous le nom de « moisissure blanche ».

Résultats de recherche intermédiaires (2023-2025)

Au cours de deux saisons (2023 et 2024), 64 isolats canadiens de *Sclerotinia* (48 isolats de l'Est et 15 isolats de l'Ouest du Canada) ont été séquencés, révélant 4 sous-populations distinctes d'isolats de *Sclerotinia*. Le séquençage de tous les isolats a permis d'identifier 16 mutations sur 6 gènes de virulence, et leur impact sur l'agressivité est toujours en cours d'évaluation.

Les résultats préliminaires montrent des interactions significatives entre les isolats et les cultivars, et indiquent que la gravité de l'infection dépend de l'isolat.





Activité 8

Titre: Développement de ressources génétiques du maïs axé sur les principales maladies

Chercheur: Aida Kebede (AAFC)

Contexte

Le Canada produit plus de 13 millions de tonnes de maïs grain par an sur plus de 1,3 million d'hectares, pour une valeur à la production dépassant les 2 milliards de dollars. La production et la productivité du maïs sont de plus en plus menacées par des maladies récurrentes et émergentes, exacerbées par le changement climatique. Parmi les maladies les plus importantes sur le plan économique figurent la pourriture de l'épi causée par *Gibberella* (GER), le flétrissement de Goss et la tache goudronneuse. La GER est particulièrement répandue dans le sud-ouest de l'Ontario, où une épidémie en 2018 a entraîné des pertes de revenus estimées à plus de 200 millions de dollars pour les agriculteurs. La flétrissure de Goss affecte principalement la production de maïs au Manitoba, tandis que la tache goudronneuse, détectée pour la première fois en Ontario en 2020, se propage vers le nord et pourrait entraîner des pertes de rendement substantielles.

Les entreprises privées de semences de maïs au Canada, dont la plupart ont leur siège social aux États-Unis, accordent peu d'importance à certaines de ces maladies d'importance régionale. Les agriculteurs canadiens doivent donc compter sur les programmes de sélection du secteur public pour obtenir du matériel génétique résistant aux maladies. Le programme de génétique du maïs du Centre de recherche et de développement d'AAC à Ottawa est le seul programme public au Canada à développer des lignées parentales résistantes aux maladies destinées à la mise au point d'hybrides commerciaux.

Cette activité se concentre sur le développement de lignées parentales de maïs résistantes à la GER, au flétrissement de Goss et à la tache goudronneuse, tout en garantissant des performances agronomiques acceptables. Des marqueurs moléculaires et le rétrocroisement assisté par marqueurs sont utilisés pour transférer efficacement les caractéristiques de résistance et valider les gènes candidats, y compris ceux liés à la réduction des mycotoxines dans la GER.



Grâce à des essais en plein champ sur plusieurs sites, à des pépinières de maladies et à des enquêtes annuelles sur les maladies, cette activité permettra de générer du matériel génétique résistant aux maladies, accessible au public, que les entreprises semencières privées pourront intégrer dans des hybrides commerciaux. En combinant la sélection conventionnelle, la technologie des haploïdes doublés et des outils moléculaires, le projet vise à renforcer la résilience du secteur canadien du maïs, à réduire les pertes de rendement et à garantir aux agriculteurs des grains sûrs et de haute qualité, tout en maintenant la compétitivité du maïs canadien sur les marchés nationaux et internationaux.

Les objectifs de cette activité sont les suivants:

1. Développer des lignées parentales de maïs résistantes à plusieurs maladies, notamment le Fusarium/Gibberella et la flétrissure de Goss, présentant des performances agronomiques acceptables, et identifier les marqueurs moléculaires associés aux gènes de résistance aux maladies.
2. Recenser les maladies actuelles et émergentes, telles que la tache goudronneuse, sélectionner des lignées parentales, identifier et valider de nouvelles sources de matériel génétique résistant à la tache goudronneuse, et transférer cette caractéristique par rétrocroisement assisté par marqueurs.

Dans l'ensemble, cette activité vise à:

- Développer de nouvelles lignées parentales de maïs résistantes aux principales maladies du maïs au Canada, notamment la pourriture de l'épi causée par Gibberella, le flétrissement de Goss et la tache goudronneuse

Résultats de recherche intermédiaires (2023-2025)

La lignée CO484 a été mise à la disposition de l'industrie du maïs. La CO484 est une lignée parentale à maturité précoce qui présente une résistance modérée à la pourriture de l'épi causée par Gibberella et au flétrissement de Goss. Elle possède également la caractéristique de séchage rapide des grains, ce qui en fait une lignée idéale pour la création d'hybrides destinés aux régions des Prairies et au nord de l'Ontario et du Québec.

La lignée CO485 a été mise à la disposition de l'industrie du maïs. La CO485 est une lignée naine présentant une résistance modérée à la pourriture de l'épi causée par Gibberella. Elle est à maturité très précoce et peut être utilisée pour créer des hybrides de maïs de petite taille, qui gagnent en popularité. La maturité très précoce de cette lignée permet de la cultiver dans des régions où la saison de croissance est très courte (2100-2000 CHU).





CFCRA
CANADIAN FIELD CROP
RESEARCH ALLIANCE

ARCCC
ALLIANCE DE RECHERCHE SUR LES
CULTURES COMMERCIALES DU CANADA



Pour plus d'informations sur l'ARCCC, veuillez consulter le site
www.fieldcropresearch.ca