

2020-2022

**PRIORITÉS CANADIENNES
DE LA RECHERCHE SUR**

LE BLÉ



2020-2022 MISE À JOUR

Ces priorités et ces objectifs actualisés de la recherche sur le blé, tirés du document 2017-2022, donnent une vision de la recherche sur le blé au Canada selon cinq thèmes de recherche.

Ces priorités de recherche fournissent un cadre pour la coordination des activités de recherche et des mesures clés pour suivre les progrès. S'y ajoute une ligne directrice pour les investissements nécessaires en recherche afin d'accroître la productivité et la compétitivité du blé canadien.



2020-2022

PRIORITÉS CANADIENNES DE LA RECHERCHE SUR

LE BLÉ



Résumé du processus

Le processus de mise à jour des priorités de la recherche sur le blé, établi en 2017, comprenait une série de réunions et de conférences téléphoniques sur le web avec cinq groupes de travail thématiques de novembre 2019 à avril 2020. Les groupes de travail thématiques comprenaient un échantillon représentatif des parties prenantes, notamment des chercheurs (secteurs public et privé), des spécialistes de la vulgarisation, des organisations de producteurs, des acheteurs/exportateurs de céréales et d'autres parties prenantes. Ce rapport est un résumé combiné des discussions et des recommandations de chaque groupe thématique.

TABLE DES MATIÈRES

6	Mise à jour, résumé des priorités de la recherche sur le blé
6	Introduction
6	Arguments en faveur de l'investissement dans la recherche sur le blé
7	Le besoin d'une productivité accrue
8	Déterminer les priorités nationales de la recherche sur le blé
9	Contexte actuel de la recherche sur le blé
14	Mise à jour des priorités de la recherche sur le blé
16	Thème 1 — Amélioration du rendement
17	Thème 2 — Amélioration de la fiabilité du rendement en blé
19	Thème 3 — Durabilité du système de culture
21	Thème 4 — Amélioration continue de la salubrité alimentaire
23	Thème 5 — Qualité du client
24	Mesures clés
26	Feuille de pointage de la stratégie de recherche sur le blé
28	Annexe A : Thème de recherche des groupes de travail



Le 30 juillet 2020

Ce travail est un projet de la Table ronde sur les grains, coprésidé par Cereals Canada et Agriculture et Agroalimentaire du Canada.

COMMENT EST NÉ LE RAPPORT SUR LA PRIORITÉ DE RECHERCHE ?

Le groupe de travail sur la stratégie de recherche à propos du blé est celui qui élabore les priorités de la recherche canadienne sur le blé. L'objectif du groupe de travail sur la stratégie de recherche sur le blé consiste à établir des priorités et des objectifs afin de fournir une vision et des cibles à l'industrie. Il vise aussi à produire un guide pour aider à mieux coordonner et à concentrer les investissements dans la recherche sur les questions. Ces dernières sont importantes afin d'accroître la productivité et la compétitivité. L'objectif de la fixation des priorités de recherche sur le blé est d'aligner et de faciliter les investissements afin de garantir que le Canada soit à l'avant-garde des efforts de recherche. Le processus permet également à la chaîne de valeurs de satisfaire à l'évolution des besoins de financement, aux demandes changeantes des producteurs et des clients, à la durabilité globale et à la compétitivité.

Le premier atelier de définition des priorités s'est tenu à Saskatoon en mars 2016. L'un des principaux résultats a été la création d'une base de données de la recherche sur le blé afin de soutenir les évaluations en cours des activités de recherche par rapport aux objectifs fixés. La base de données a depuis été créée par Cereals Canada. Elle reflète les projets de recherche financés de 2016 à 2019. Il est possible de la consulter à www.cerealscanada.ca/research-inventory. Cette base de données permettra aux organismes (financement, recherche, gouvernements) de comparer facilement leurs activités et d'établir les synergies, les redondances et les lacunes potentielles. Comme la base de données est nouvelle et en pleine évolution, nous nous efforçons de l'améliorer continuellement en tant que ressource. Si vous avez des suggestions ou des commentaires sur la façon d'améliorer la base de données, veuillez contacter les coprésidents.

À PARTIR DE MAINTENANT

Publiée en 2017, la première itération des priorités de recherche sur le blé canadien a fourni des perspectives pour la période 2017-2022. À partir de l'automne 2019, chacun des cinq groupes de travail thématiques s'est réuni pour examiner et pour mettre à jour les buts et les objectifs de chaque thème. Il importe d'actualiser régulièrement les priorités de recherche et les indicateurs de progrès. Cela permet de garantir que le blé canadien continue à maintenir la réputation mondiale d'un produit propre, homogène et de qualité.

CE DOCUMENT ACTUALISÉ SUR LA STRATÉGIE DE RECHERCHE FOURNIRA :

- Des conseils aux bailleurs de fonds (publics, privés, producteurs) lors de l'élaboration de leurs stratégies de financement
- Des conseils aux chercheurs pour l'élaboration de propositions de projets
- Un outil pour communiquer et pour relier les signaux du marché aux opportunités de l'industrie, aux buts et objectifs de la recherche.

MERCI

Les mises à jour du document de la stratégie de recherche sur le blé ont constitué une réalisation importante. Nous sommes heureux de constater que l'engagement s'est poursuivi. Le processus n'aurait pas été possible sans le soutien et l'engagement de toute la chaîne de valeur, y compris :

- Les coprésidents et les participants des groupes de travail
- Les participants des groupes de travail en recherche
- Le réseau Synthesis en agroalimentaire.

La collaboration et l'engagement dans la chaîne de valeur sont très prometteurs pour l'avenir de la recherche sur le blé au Canada et pour l'ensemble de l'industrie.

Victoria Linden

Directrice de recherche

Cereals Canada

Coprésidente, Groupe de recherche sur le blé

Felicitas Katepa-Mupondwa, Ph. D.

Directrice, recherche, développement
et technologie

Direction générale des sciences et
de la technologie

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Coprésidente, Groupe de recherche sur le blé

Veillez envoyer tout commentaire sur ce document à vlinden@cerealscanada.ca

MISE À JOUR, RÉSUMÉ DES PRIORITÉS DE LA RECHERCHE SUR LE BLÉ

INTRODUCTION

Au Canada, la valeur annuelle brute de la production de blé atteint 7 milliards de dollars. Les 9,7 millions d'hectares (24 millions d'acres) cultivés produisent en moyenne 32 millions de tonnes (2016-2019). Il s'agit de la plus grande culture de plein champ du Canada.¹ Chaque année, le Canada exporte entre 20 et 24 millions de tonnes de blé vers plus de 60 pays. Le marché intérieur utilise de 8 à 10 millions de tonnes supplémentaires. Elles vont à l'alimentation humaine (sous forme de farine), à l'alimentation animale, de même qu'à des usages industriels (par exemple, l'éthanol).²

Au fil du temps, le rendement du blé a progressé considérablement. D'une moyenne de 2,2 t/ha au milieu des années 1990, il atteint une moyenne de 3,4 t/ha entre 2016-2019. C'est le résultat d'une combinaison d'améliorations génétiques et de pratiques agronomiques.³ De plus, grâce aux investissements en recherche, l'innovation et la collaboration ont contribué à cette augmentation avec de nouveaux cultivars de blé. Enfin, les producteurs agricoles ont largement adopté de meilleures pratiques de gestion des cultures.

ARGUMENTS EN FAVEUR DE L'INVESTISSEMENT DANS LA RECHERCHE SUR LE BLÉ

Le blé constitue une culture importante pour les agriculteurs canadiens. Cependant, il faut continuer d'investir dans la recherche pour accroître la rentabilité des exploitations agricoles et pour suivre les progrès réalisés dans d'autres cultures.

Au Canada, la superficie consacrée au blé a diminué d'environ 10 % au cours des vingt dernières années.⁴ Les principales raisons sont les excédents mondiaux, la baisse des prix mondiaux du blé de haute qualité, la comparaison de la rentabilité des exploitations agricoles pour le blé par rapport à

d'autres cultures. Aliment de base de 35 % de la population mondiale, le blé fournit plus de calories (20 % en moyenne pour les calories et les protéines) que toute autre culture.⁵ La culture du blé joue un rôle important dans la rotation des cultures en réduisant la pression des ravageurs. Elle contribue à la santé des sols. Elle est moins sensible que les cultures oléagineuses et de maïs à la réduction des rendements lors des années sèches.

Le blé comprend de multiples classes.⁶ Le blé de printemps est la principale culture dans l'ouest du Canada, tandis que le blé d'hiver est la principale culture de blé dans l'est du Canada. Le blé roux de printemps de l'Ouest canadien (CWRS) domine, suivi du blé dur ambré de l'Ouest canadien (CWAD), tandis que le blé tendre rouge d'hiver de l'Est canadien (CESRW) est la principale classe cultivée dans l'est du Canada. Plusieurs classes de blé occupent présentement des superficies relativement faibles (ex. : le blé roux de printemps, Prairies canadiennes). L'augmentation de la population mondiale (plus de 9 milliards d'habitants d'ici 2050) devrait faire passer la demande mondiale de blé à 900 millions de tonnes par rapport au niveau actuel de production d'environ 725 millions de tonnes. Le changement climatique et les questions environnementales influenceront aussi la production mondiale de blé. Entre autres, les prévisions de hausses des températures et une plus grande variabilité des conditions climatiques joueront ce rôle.

CAPACITÉ D'INNOVATION :

La capacité canadienne de recherche sur le blé doit être encouragée et maintenue afin que de nouvelles technologies puissent être mises en œuvre pour gérer la santé des plantes, la sécurité alimentaire, le changement climatique et les autres défis.

¹ Statistique Canada et AAFC : Estimation de la superficie, du rendement, de la production, des principales grandes cultures

² Statistique Canada et AAFC : Grandes cultures Canada — historique d'offre et de disposition

³ Statistique Canada et AAFC : Grandes cultures Canada — historique d'offre et de disposition

⁴ Statistique Canada et AAFC : Estimation de la superficie, du rendement, de la production, des principales grandes cultures

⁵ Centre de recherche pour le développement international (CDRI) Communications (2010). Faits et données sur les aliments et la biodiversité

⁶ Liste complète des classes de blé de l'ouest et de l'est du Canada <https://www.grainscanada.gc.ca/wheat-ble/classes/classes-eng.htm>.

Des études suggèrent qu'une augmentation de la température d'un degré Celsius entraînerait une réduction d'environ 6 % de la production mondiale de blé. Des températures plus élevées provoqueraient pourtant une perturbation supplémentaire de l'offre mondiale.⁷ D'un côté, la demande augmentera à cause de l'augmentation de la population mondiale. De l'autre, le changement climatique présentera des défis à la production de blé. Cela souligne l'importance future des régions productrices de blé sous les climats nordiques. Là, le changement climatique prolongera la durée de la saison de croissance. Il présentera de nouveaux défis en matière de parasites et de maladies des plantes. Les priorités nationales de recherche fournissent une vision et des objectifs pour le secteur tout en reconnaissant l'importance des priorités régionales.

LE BESOIN D'ACCROÎTRE LA PRODUCTIVITÉ

Le Canada doit être compétitif sur les marchés mondiaux du blé. L'augmentation de la productivité des exploitations agricoles constitue le principal vecteur de réussite à long terme. Les améliorations significatives de la productivité exigent une approche à long terme de l'investissement en recherche. La mise au point de nouveaux cultivars de blé exige souvent dix ans ou plus. Les améliorations sont cumulatives et durables sur le long terme. Selon les années⁸, les rendements courants du blé de printemps de la classe CWRS varient entre 2,6 et 3,5 t/ha. Toutefois, depuis le milieu des années '90, les rendements croissent constamment en MOYENNE DE 1,4 % PAR AN.⁹ UNE GESTION PLUS SERRÉE du blé, combinée à une génétique améliorée, pourrait permettre de relever la barre du rendement

⁷ Nature Climate Change. 5, 143-147 (2015).

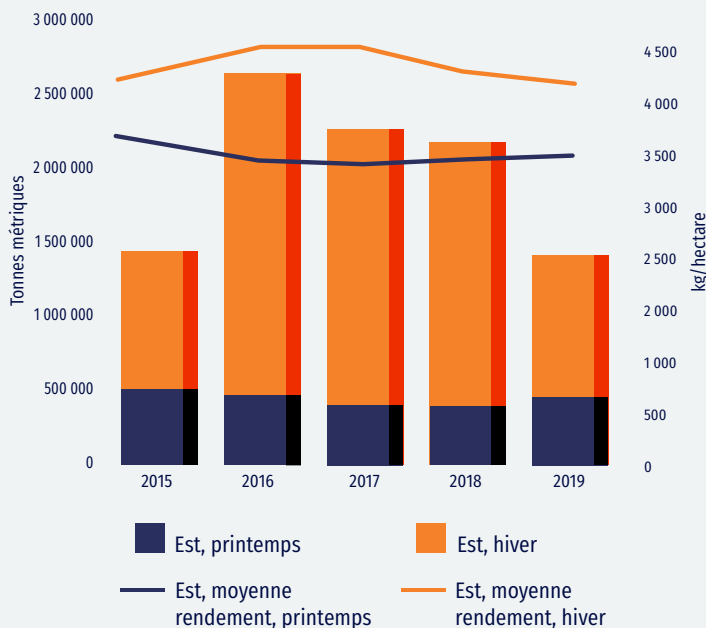
⁸ Statistique Canada et AAFC : Estimation de la superficie, du rendement, de la production, des principales grandes cultures

⁹ Thomas, J. B. et Graf, R. J. 2014. Rates of yield gain of hard red spring wheat in western Canada. Can. J. Plant Sci. 94 : 1-13

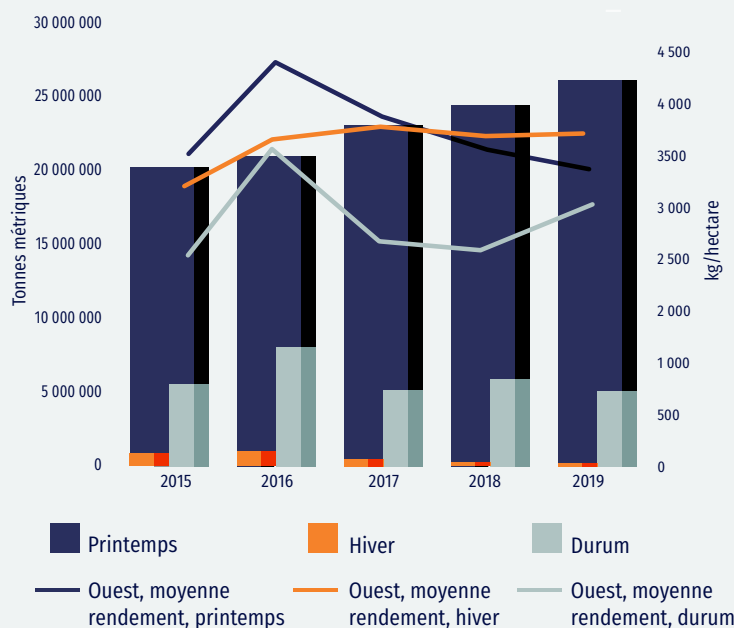
Production de blé par type (Canada, Est et Ouest)

Référence : Statistique Canada Tableau 32-10-0359-01

Production sur cinq ans, provinces de l'Est par rapport aux rendements moyens



Production sur cinq ans, provinces de l'Ouest par rapport aux rendements moyens



et de réduire la sensibilité du blé aux menaces de maladies et de parasites, comme la fusariose de l'épi, la rouille et la pression des insectes. Une productivité accrue peut conduire à une plus grande rentabilité et à une meilleure compétitivité. Le blé canadien est considéré comme un produit de qualité sur les marchés mondiaux.

L'équipe d'évaluation de la qualité (ÉÉQ) du Comité de développement des céréales des Prairies joue un rôle important dans la mise en œuvre des changements reliés à la qualité des objectifs des classes de blé. Le processus de l'ÉÉQ devrait intégrer les besoins de toute la chaîne de valeur, y compris les impacts des changements sur le développement des variétés de blé et le système de manutention des grains. Par exemple, le calendrier de mise en œuvre des changements doit refléter la réalité du processus de développement des variétés et ce qui est possible.

DÉTERMINER LES PRIORITÉS NATIONALES DE RECHERCHE SUR LE BLÉ

Lorsqu'elles satisfont aux priorités de l'industrie du blé, les objectifs nationaux de recherche peuvent contribuer à rassembler les intervenants de la chaîne de valeur, les bailleurs de fonds et les chercheurs. Cela contribue à coordonner et à concentrer les investissements dans la recherche sur les questions importantes pour l'industrie. Les priorités nationales de recherche fournissent également une vision et un objectif pour l'industrie tout en reconnaissant l'importance des priorités régionales. Les bailleurs de fonds peuvent contribuer aux programmes de recherche qui satisfont des objectifs nationaux tout en investissant dans leurs priorités régionales

particulières. De même, les objectifs nationaux de recherche peuvent contribuer à rassembler la communauté des chercheurs de l'industrie par le biais d'activités telles que des ateliers et des symposiums, où les connaissances sont partagées et des réseaux sont créés.

En 2016/17, le groupe de travail de recherche sur le blé a reçu un mandat de la table ronde sur les céréales. Il consistait à élaborer un plan national quinquennal pour déterminer les priorités de recherche sur le blé au Canada. Cereals Canada et Agriculture et Agroalimentaire Canada coprésident le groupe de travail sur la recherche. Il comprend des représentants de tout le pays et de toute la chaîne de valeur. L'objectif de ce travail de détermination des priorités : définir les priorités qui orienteront la vision de la recherche sur le blé et fourniront des lignes directrices servant à coordonner les efforts de recherche visant la productivité et la compétitivité du blé. Le [document sur la stratégie](#) décrit cinq domaines thématiques prioritaires en recherche :

- **Améliorer le rendement du blé**
- **Améliorer la fiabilité du rendement du blé**
- **Amélioration continue de la durabilité du système cultural**
- **Amélioration continue de la salubrité alimentaire**
- **Tenir ses engagements envers ses clients. Besoins de qualité**

En outre, deux thèmes généraux d'intégration et de transfert de connaissances ont également été déterminés. Tous ces thèmes ont été mis à jour sur la base des réactions des groupes de travail. Ils sont présentés plus loin dans ce rapport.

CONTEXTE COURANT DE LA RECHERCHE SUR LE BLÉ

Depuis la première version du rapport sur les priorités de la recherche canadienne sur le blé en 2017, de nombreux changements sont survenus en recherche et dans l'industrie du blé. Les sections suivantes décrivent certaines des tendances et des changements récents. À l'avenir, ceux-ci auront un impact en recherche sur le blé. Ces tendances ont été recueillies lors de discussions avec chacun des groupes de travail thématiques :

Tendances et changements dans le domaine de la génétique et de l'élevage :

- En 2018, la revue **Science a publié la première séquence de grande qualité du génome du blé panifiable** (variété : Chinese Spring). Les progrès réalisés sur les outils de séquençage génomique permettent d'élargir le catalogue de la diversité du blé à la disposition des sélectionneurs. Ils offrent aussi de nouveaux outils pour comprendre le potentiel de rendement. La mise en œuvre de ces outils dans la sélection génomique et le phénotypage numérique ont pris du retard par rapport aux progrès rapides de la technologie du séquençage.
- Outre le séquençage du génome, les progrès récents, notamment en matière d'édition de gènes et de combinaisons de gènes de résistance aux maladies, fournissent des outils permettant une compréhension plus rapide et plus efficace de la génomique fonctionnelle. Bien qu'il n'existe pas de blé disponible dans le monde, modifié ou édité génétiquement, l'utilisation d'outils génomiques peut transformer le rythme des progrès de la recherche fondamentale et de l'élucidation de la fonction des gènes. Ces résultats alimentent le développement de cultivars conventionnels. Cela accélère le processus de sélection.
- Depuis 2017, les classes de blé ont été remodelées. Cela a permis de resserrer les paramètres de qualité à l'utilisation finale et d'élargir la plage des variétés pouvant être classées. Compte tenu de la longueur du cycle de sélection, toute reconfiguration des classes de blé a un effet limité à court terme. Toutefois,

Pour être concurrentiel sur les marchés mondiaux, il faut aligner les processus de réglementation des végétaux à caractères nouveaux sur ceux de nos concurrents et clients internationaux.

elle aura un impact sur les taux de gain génétique à long terme pour le rendement et d'autres caractéristiques dans toutes les classes.

- Depuis 2017, au Canada, les progrès réalisés dans le développement du blé hybride ont changé. Au Canada, en 2018, Syngenta a interrompu son programme de blé hybride. Cette compagnie a cessé toute activité de sélection du blé au Canada en 2019. Malgré cela, le développement de blés hybrides par d'autres programmes de sélection, dont ceux de BASF, se poursuit au Canada et dans d'autres parties du monde, y compris aux États-Unis. À mesure que cette technologie se développe, la sélection de blé hybride devrait être soumise aux mêmes objectifs et activités que le développement de cultivars de blé.
- Au Canada, l'investissement privé dans la sélection et la commercialisation du blé suscite peu d'intérêt. **En effet, il n'existe pas de système permettant d'obtenir un meilleur rendement des investissements.** Le Canada n'a guère réussi à attirer et à maintenir les investissements privés dans la sélection du blé. Les investissements réels dépendront en grande partie de mécanismes améliorés de « création de valeur ». Ceux-ci ne sont pas encore en place pour garantir un retour sur les investissements dans la recherche. En 2020, la Canadian Plant Technology Association et l'Association canadienne du commerce des semences ont lancé conjointement un projet pilote d'accord sur l'utilisation des variétés de semences (SVUA). Il vise l'évaluation de la plateforme proposée. Celle-ci sera utilisée pour passer des contrats, pour faire le suivi, pour facturer et pour collecter les redevances sur les semences de variétés SVUA conservées à la ferme. Ce projet pilote comprend deux variétés de blé (CS Daybreak et CS Accelerate). Les résultats du projet pilote seront utilisés pour alimenter le développement ultérieur du programme.

ALIGNER LA RECHERCHE SUR LES BESOINS DU MARCHÉ

L'investissement dans les cultivars de blé, la classification et l'enregistrement doivent être alignés sur les exigences du marché. Ces activités nécessitent une évaluation générale de la chaîne de valeur.

Tendances et changements dans la fiabilité du rendement du blé :

- **Les producteurs s'intéressent de plus en plus à la gestion de la santé des sols.** Notamment, l'intégration des cultures de couverture dans les cultures de blé, les interactions entre le blé et le sol, l'identification des paramètres associés au rendement suscite leur intérêt. La pertinence des paramètres de santé des sols en semis direct par rapport au semis conventionnel sous divers scénarios de gestion des éléments nutritifs retient aussi leur attention.
- **L'adoption de la technologie de l'agriculture de précision** se poursuit. Il existe un intérêt important pour l'intégration des outils de cette technologie tant pour l'analyse prédictive que pour les décisions de gestion.
- **La cécidomyie du blé** est toujours un domaine d'intérêt important dans l'Ouest canadien. On n'a pas encore signalé de cécidomyie ayant vaincu le gène Sm1. Toutefois, des données sont nécessaires pour déterminer de manière proactive s'il existe des signes de perte d'efficacité du gène.
- En 2019, l'ARLA a lancé une consultation publique **au sujet d'une décision de réévaluation du chlorpyrifos.** Bien que la décision finale soit toujours en suspens, le fabricant a cessé d'en produire. La perte de ce produit pourrait avoir un impact considérable sur la lutte contre le moucheron du blé, surtout s'il surmonte la résistance au gène Sm1 actuellement utilisé sur une large plage de variétés.
- En Alberta et dans le sud de la Saskatchewan, **on a constaté une résurgence de la tenthrède du blé.** Ces mêmes régions éprouvent aussi des problèmes avec le ver fil-de-fer. Le ver fil-de-fer est aussi un parasite important dans l'est du Canada. Même si les espèces diffèrent, la biofumigation a démontré des résultats prometteurs pour sa suppression.

- Absente depuis des décennies, **la rouille jaune striée est revenue et menace le rendement en blé** au Canada. Elle refait surface comme maladie importante dans les Prairies et l'est du Canada. Depuis 2015, elle cause une perte économique en particulier dans l'est du Canada.

QUESTIONS DE SURVEILLANCE

La biovigilance et la sélection sont essentielles à la lutte efficace contre les ravageurs du blé, y compris les insectes et les maladies. Ces éléments constituent la première ligne de défense contre les pressions du changement climatique.

- Des progrès ont été réalisés sur plusieurs aspects de la gestion de la **brûlure de l'épi causée par Fusarium (FHB).** Cependant, les gènes de résistance identifiés jusqu'à présent sont quantitatifs. Il n'existe pas encore de **trait ou de gène affichant une résistance complète.** Les producteurs éprouvent toujours des pertes de rendement et de qualité lorsque les conditions sont favorables à la croissance de la FHB.

Tendances et changements à la durabilité du système cultural :

- **Adoption accrue des 4R en gestion des nutriments** dans la chaîne d'approvisionnement.
- **Adoption accrue de plateformes de données** par les producteurs (ex. : Climate FieldView, Granular, Decisive Farming).

INTERNET RURAL

L'accès à l'Internet en milieu rural et sa fiabilité seront essentiels pour que les producteurs adoptent une technologie de gestion de précision.

- Les utilisateurs finaux demandent plus particulièrement des **certifications de durabilité.**
- **La résistance aux herbicides** continue de progresser chez de nouvelles espèces de mauvaises herbes, dans de nouveaux groupes chimiques et différents endroits.

- **Les produits de phytoprotection continuent de faire l'objet d'une surveillance croissante.** En 2017, le syndicat des agriculteurs italiens a lancé une campagne de dénigrement de la production et de l'utilisation du glyphosate au Canada. En Italie, cette campagne a coïncidé avec l'étiquetage du pays d'origine (COOL) des pâtes alimentaires. Cela a incité les transformateurs à se détourner des importations canadiennes. Les exportations de blé canadien vers l'Italie ont connu une certaine volatilité depuis l'entrée en vigueur de l'étiquetage COOL.
- Un groupe de travail mondial d'experts en agronomie a préparé un document de priorités. Il établit les priorités en recherche sous les quatre thèmes suivants : 1. Durabilité 2. Gestion du stress biotique et abiotique 3. Outils 4. Transfert de connaissances. **L'harmonisation de notre document avec les documents mondiaux aidera les chercheurs à coordonner et à partager les progrès de la recherche.**
- **Le financement d'AAC dans le cadre du Partenariat canadien en agriculture (PAC) s'oriente de plus en plus vers la recherche en amont** (c'est-à-dire la génomique). Par conséquent, la pression s'accroît sur l'industrie et sur les groupes de producteurs pour financer la recherche appliquée (c'est-à-dire la sélection et l'agronomie).
- Les chercheurs canadiens **collaborent à la réalisation de l'Atlas mondial des écarts de rendement.** Il évalue les rendements à la ferme et les rendements potentiels dans les Prairies. Il s'attache particulièrement à déterminer les écarts de rendement régionaux et les facteurs qui influencent la fermeture de l'écart de rendement.
- La Table ronde canadienne sur les cultures durables élabore actuellement **un code de pratiques** ainsi que **la plateforme canadienne de mesure de la durabilité des céréales.** Il s'agit de fournir des mesures de la performance de la production céréalière canadienne en matière de durabilité.

Tendances et changements en matière de la salubrité alimentaire

- Du point de vue de la réglementation mondiale, les cadres réglementaires et les **lois sur les importations liés à la salubrité alimentaire ont fait l'objet d'importantes révisions.** Les effets de ces révisions et de ces changements réglementaires peuvent être importants. Le tout se complique puisqu'ils peuvent également constituer une cible mouvante. De plus, souvent, ils ne sont pas harmonisés avec les normes mondiales.
- Les accords alimentaires internationaux, tels que le Codex Alimentarius, offrent un niveau de protection raisonnablement uniforme en ce qui a trait à la santé publique et aux normes alimentaires. Cependant, **l'harmonisation de ces normes requiert des efforts continus. Il faut minimiser les obstacles techniques au commerce,** car la législation et la fixation des normes diffèrent d'un pays à l'autre. Les membres de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) reconnaissent les normes du Codex Alimentarius comme la « norme de base » sur laquelle les mesures nationales seront jugées.
- Les limites maximales (LM) du Codex concernant les contaminants naturels et les limites maximales de résidus (LMR) concernant les pesticides sont souvent utilisées comme points de départ pour que les pays évaluent leur propre risque. Les LM et les LMR nationales sont élaborées pour tenir compte de l'exposition alimentaire spécifique à des populations qui peuvent ne pas être considérées comme protégées par les LM ou les LMR du Codex. Le rôle primordial du Codex s'impose pour établir une compréhension commune des codes mondiaux de pratiques. Les récentes mises à jour du Codex incluent :
 - Les alcaloïdes de l'ergot sont sur une liste prioritaire d'évaluation. En tant que norme de qualité, le Codex compte une limite sur la présence de la pourriture sclérotique dans le grain. Le Comité mixte d'experts de la FAO/OMS sur les additifs alimentaires a suggéré d'incorporer les alcaloïdes de l'ergot dans la Norme générale Codex pour les contaminants et pour les toxines dans les denrées alimentaires et les aliments pour animaux.

- Un groupe de travail a été créé afin d'évaluer la nécessité et la faisabilité de limites maximales pour les aflatoxines. Ce document est axé sur le maïs, le sorgho et le riz. Comme tel, il présente peu d'intérêt pour les producteurs canadiens de blé.
- Le code d'usages pour la prévention et la réduction de la contamination par les mycotoxines dans les céréales a été modifié en 2017.
- En 2019, la Commission canadienne des grains a conclu des consultations publiques concernant l'inclusion du **déoxynivalénol (DON)** dans la norme de classement. En résumé, les rétroactions ont indiqué que toute modification de grande ampleur doit concilier le désir de rendre le système de classement des céréales plus précis et plus objectif. Doivent aussi être considérés, les coûts et les implications connexes pour le secteur et les réalités de la capture d'échantillons représentatifs de grands lots de céréales, à des fins d'analyse, à partir d'un système de manutention en vrac.
- Depuis 2017, **plusieurs changements sont intervenus dans l'UE**. Ils pourraient avoir une incidence sur les exportations de blé canadien, notamment :
 - On s'attend à ce que l'UE fixe des limites pour les **alcaloïdes de l'ergot** à la mi-2020. Cela s'ajoute au présent règlement (2015/1940) qui fixe une limite pour la teneur maximale en sclérotos de l'ergot (0,5 g de sclérotos/kg de céréales non transformées).
 - En 2019, une recommandation de la Commission européenne (2019/1888) oblige les exploitants du secteur alimentaire à démontrer la mise en œuvre de mesures visant à réduire les niveaux **d'acrylamide** au niveau le plus bas possible. Comme tel, les importateurs de blé canadiens pourraient devoir démontrer que les niveaux d'asparagine libre (un précurseur de la formation d'acrylamide) dans le blé ont été réduits soit par la sélection, soit par l'agronomie.
 - Des pressions de plus en plus fortes s'exercent pour modifier le statut d'enregistrement européen des produits phytopharmaceutiques et des **néonicotinoïdes** en particulier.
- Depuis 2017, il y a eu plusieurs rappels de farine, de pâte à biscuits crue et de mélanges à gâteaux pour **contamination par *Escherichia coli* et *Salmonella***. Bien que la ou les causes profondes des récents rappels de farine aux États-Unis et au Canada n'aient pas été spécifiquement identifiées, l'attention a été portée au blé brut de base affecté/impliqué par un ou plusieurs microbes, comme une cause potentielle.

TESTAGE RAPIDE

Comme les accords contractuels spécifient de plus en plus souvent des exigences de qualité et de salubrité alimentaire plus strictes que celles des niveaux réglementaires, un échantillonnage et des tests rapides, précis, rentables et représentatifs au point de livraison seront nécessaires pour faciliter le flux de blé dans le système de manutention des céréales.

- Le **rythme de changement des objectifs en matière de salubrité alimentaire est également plus rapide par rapport à 2017**. Par exemple, toutes les variétés de blé dur enregistrées au Canada depuis 2003 ont intégré la caractéristique de faible absorption de cadmium en réponse aux limites du CODEX. Ces dernières années, les contrats commerciaux portant sur des utilisations finales spécifiques (comme les aliments pour bébés) exigent des limites plus strictes que celles du Codex concernant le cadmium.

Tendances et évolution de la qualité du blé et les besoins des clients :

- Le **remaniement des classes de blé** et l'ajout de la classe de blé dur rouge du Nord canadien (CNHR) en 2016 ont permis de fixer des objectifs de qualité plus clairs pour la sélection du blé et de résoudre les problèmes de qualité que connaissaient certains utilisateurs finaux. Si ce renforcement des exigences relatives à la teneur en gluten du blé CWRS répond à des problèmes de qualité pour les utilisateurs finaux, ces

exigences peuvent avoir une incidence sur la capacité des sélectionneurs à améliorer d'autres caractéristiques, telles que le rendement des grains et la résistance aux maladies, dans la classe du blé CWRS. L'ajout de la classe CNHR offre une possibilité de classement pour les variétés qui ne satisfont pas aux exigences de qualité du CWRS et du CPSR.

RÉVISION DE LA CLASSIFICATION DU BLÉ

Il est nécessaire d'examiner le système de classification du blé de mouture à teneur moyenne en protéines de l'Ouest canadien par rapport à la manière dont les cultivars et les classes sont commercialisés.

- Les récents changements apportés aux classes de blé ont mis en évidence **le besoin d'examiner le système de classement du blé canadien en ce qui concerne le système de manutention des grains et la compétitivité des variétés canadiennes**. La prolifération des classes protéiques de grains moyens (CPSR, CWRW, CNHR) entraîne des coûts supplémentaires pour les manutentionnaires de grains dans un marché très sensible aux prix. Il en résulterait un effet dissuasif sur la production. Il est nécessaire d'examiner le système de classification du blé de mouture à teneur moyenne en protéines de l'ouest canadien par rapport à la manière dont les cultivars et les classes sont commercialisés. Les décisions que les sélectionneurs prendront en 2020 détermineront les variétés de l'avenir. Les sélectionneurs ont besoin d'objectifs et d'orientations clairs à long terme afin de développer des variétés pertinentes pour l'industrie canadienne du blé de 2030.
- **Les mycotoxines continuent de représenter un défi pour la qualité du blé**, en particulier l'infection par la fusariose de l'épi et la production de DON et de dérivés de DON. Les questions courantes qui ont un impact sur la BFH et la gestion des mycotoxines sont les suivantes :
 - Le passage des isolats de *F. graminearum* qui produisent des chémotypes 5-ADON à des chémotypes 3-ADON.
 - L'apparition d'un nouveau chémotype de *F. graminearum* produisant les mycotoxines NX-2 et NX-3.
 - Le niveau élevé courant des isolats d'agressivité *F. graminearum*
 - La présence potentielle et la prévalence de la résistance aux fongicides chez *F. graminearum*
- Depuis 2017, Cereals Canada et Cigi ont résumé les **commentaires des utilisateurs finaux sur la qualité du blé canadien** provenant de missions sur les nouvelles cultures. D'autres sources ont présenté ces informations aux intervenants de la chaîne de valeur. De l'information très utile aux acteurs du secteur pour comprendre les besoins des utilisateurs finaux et les satisfaire.
- En 2019, dans l'Ouest canadien, **le test de l'indice de chute a été de plus en plus utilisé au point de livraison**, car les conditions de récolte ont entraîné une qualité variable du blé et une certaine chute des remises contractuelles. En 2019, la CCG a tenu une consultation sur l'opportunité d'intégrer l'indice de chute au système de classement. En résumé, la consultation a révélé que la plupart des répondants étaient opposés au remplacement du classement visuel par l'analyse de l'indice de chute. Les principales raisons de l'opposition étaient : les coûts prévus de la mise en œuvre de ce changement, les préoccupations concernant l'échantillonnage représentatif et le flux efficace des grains dans le système de manutention.
- Depuis 2017, à la suite des débats publics et des litiges commerciaux concernant l'exposition de l'humain et de l'environnement au produit pesticide, l'herbicide glyphosate fait l'objet d'une plus grande attention. En conséquence, **certains transformateurs et certaines entreprises alimentaires ont demandé des niveaux réduits ou nuls de résidus**, exigeant des accords contractuels entre le fournisseur et l'acheteur. La gestion de la livraison d'un approvisionnement réduit ou nul en résidus de glyphosate de n'importe quelle céréale pose des défis importants dans un système de manutention en vrac des céréales où l'utilisation du glyphosate est omniprésente.

- L'intégration rapide des décisions relatives à la qualité dans le processus de sélection impose **la conception de tests rapides, à haut débit, sur de petits échantillons et non destructifs de la qualité du blé**. Des progrès récents ont été réalisés dans l'élaboration de protocoles pour la détermination rapide de la force du gluten (par exemple GlutoPeak) avec un échantillon de blé de 200 g seulement. Ces méthodes sont importantes pour donner la capacité aux sélectionneurs de dépister les lignées de sélection de première génération reliées aux paramètres de qualité. Les travaux ont également progressé sur l'identification et la mise en œuvre de marqueurs moléculaires sur la force du gluten dès la génération F2. Toutefois, les marqueurs pour ce trait complexe nécessitent encore plus de recherche et de développement.
- La nécessité **de démontrer et de documenter la durabilité** s'accroît, car la demande des clients pour des fournisseurs et des fabricants durables augmente.
- Les sections relatives aux résultats et aux objectifs restent valables pour chaque domaine prioritaire. Toutefois, une section relative **aux principaux résultats et aux activités** a été ajoutée. Elle décrit les actions spécifiques importantes pour atteindre les résultats et les objectifs. Ces résultats et ces activités clés sont des points d'échantillonnage dans chaque objectif. Ils ne constituent pas une liste exhaustive ou hiérarchisée de tous les projets nécessaires pour atteindre chaque objectif au sein d'un thème.
- Compte tenu de la complexité et de l'interconnexion de nombreux thèmes prioritaires de recherche, il n'existe plus de mesure spécifique à un thème. On note plutôt un ensemble de mesures globales. Celles-ci seront utilisées pour suivre les progrès de la recherche. La section **« Mesures clés et tableau de bord »** suit la recherche et les priorités pour les cinq thèmes.
- Pour refléter l'importance du transfert de connaissances, une section **« Activités clés de transfert de connaissances »** a été ajoutée à chaque thème. Bien que le transfert de connaissances soit un thème global, l'ajout des activités de transfert de connaissances à chaque thème fait que ce document peut être utilisé pour développer ou pour élargir des activités de transfert de connaissances spécifiques. Celles-ci sont importantes pour chaque thème en particulier.

MISE À JOUR SUR LE BLÉ PRIORITÉS DE RECHERCHE

En 2019/2020, afin que les priorités restent pertinentes par rapport aux besoins courants de la recherche sur la chaîne de valeur du blé, Cereals Canada et AAC ont demandé aux groupes de travail thématiques d'actualiser les priorités de recherche de chaque thème. Les groupes de travail thématiques sont composés d'un grand nombre de membres issus de l'ensemble de la chaîne de valeur, y compris des chercheurs du gouvernement, des universités et du secteur privé, des spécialistes de la vulgarisation et des experts de toute la chaîne de valeur, des groupes de producteurs aux exportateurs. Entre novembre 2019 et avril 2020, des conférences téléphoniques avec chaque groupe de travail thématique ont facilité ce projet de mise à jour des priorités de recherche. Par la suite, les coprésidents de tous les groupes de travail ont procédé à son examen final.

Au cours de ce processus, plusieurs changements ont été apportés au format des priorités de recherche, comme :

Les sections suivantes présentent les priorités de recherche courantes sur le blé dans chacun des cinq domaines thématiques, y compris les résultats, les objectifs, les principaux résultats et activités, ainsi que les principales activités de transfert de connaissances pour chaque thème. À la suite de ces priorités, la section « Mesures clés » décrit quatre séries de mesures. Celles-ci aideront à quantifier les progrès accomplis vers la réalisation des résultats des priorités de recherche et des objectifs de la chaîne de valeur.

THÈMES DE LA STRATÉGIE CANADIENNE POUR LE BLÉ

Pour le blé, les cinq thèmes stratégiques suivants ont été conçus dans le cadre de la réunion initiale de l'atelier industriel (Saskatoon, mars 2016). Le groupe de travail les a peaufinés. Deux thèmes transversaux indiquent qu'il existe une intégration et un croisement entre ces domaines. De même, le transfert de connaissances des résultats de la recherche et des meilleures pratiques sont essentiels pour chacun des cinq thèmes.



THÈME 1 : AMÉLIORER LE RENDEMENT DU BLÉ

RÉSULTATS

Maximiser le potentiel de rendement des cultivars de blé canadiens.

L'utilisation des outils traditionnels et de pointe pertinents, ainsi que des ressources maximisent l'efficacité de la R&D et des processus de sélection du blé.

BUTS

Augmentation des investissements dans les programmes de développement et d'agronomie des cultivars de blé.

Création d'outils pour l'identification et l'incorporation de caractères d'intérêt. Utilisation de technologies (traditionnelles et nouvelles) pertinentes aux stades appropriés de la recherche et du développement.

CLÉ RÉSULTATS ET ACTIVITÉS

Un soutien accru au développement du blé sur toute la plage des activités, du développement de cultivars prêts à l'emploi au champ à celles reliées au germoplasme et à la génomique en amont.

Développer les meilleures pratiques de gestion agronomique (MPG) pour augmenter les rendements obtenus de tous les types de blé, y compris ceux des denrées alimentaires et des aliments pour animaux lorsque cela est pertinent au niveau régional.

Maintenir et étendre les capacités de détection et de sélection des caractères essentiels.

Développer et affiner les modèles de prévision en sélection génomique.

Mettre à contribution des ressources génomiques par le biais de la génomique fonctionnelle pour améliorer la compréhension des objectifs de rendement et des caractères bénéfiques prioritaires (par exemple, résistance à la brûlure de l'épi (par *Fusarium*, (BÉF).

Développer et mettre en œuvre des technologies de la phéno- génomique à haut débit pour accroître l'efficacité de la sélection.

THÈME 1 : ACTIVITÉS CLÉS DE TRANSFERT DE CONNAISSANCES

- Coordonner à travers le Canada pour maximiser l'efficacité technique de la recherche en utilisant les outils de la génomique et d'autres nouvelles technologies dans la recherche et/ou le développement de cultivars. Un recensement des capacités en génomique agroalimentaire au Canada serait un pas dans la bonne direction.
- Coordonner nos efforts avec ceux des communautés mondiales de recherche sur le blé afin de partager les données pertinentes sur la validation génomique fonctionnelle par le biais de présentations, de conférences et de groupes de travail, etc., pour maintenir le Canada à l'avant-garde de la recherche sur le blé.

THÈME 2 : AMÉLIORER LA FIABILITÉ DU RENDEMENT DU BLÉ

RÉSULTATS

Gestion durable des insectes parasites

Stabilité du rendement selon la variabilité du climat

BUTS

Conception de solutions de lutte antiparasitaire intégrée. Sélectionner pour la tolérance aux insectes nuisibles.

Conception de cultivars stables, adaptés, avec résistance au stress abiotique établie dans des régions pertinentes.

Techniques de production améliorées pour mitiger le risque relié au changement climatique.

CLÉ RÉSULTATS ET ACTIVITÉS

Concevoir et améliorer de meilleures pratiques de gestion (MPG) des insectes, y compris, mais sans s'y limiter : le moucheron du blé, la cèphe du blé, la criocère des céréales, les pucerons des céréales et les espèces de ver fil-de-fer.

Surveiller les principaux parasites établis et émergents, et la résistance potentielle des ravageurs aux produits phytosanitaires ou aux outils génétiques.

Étudier la possibilité d'une efficacité réduite du gène Sm1 de lutte contre la cécidomyie du blé dans le CWAD, ce qui a une incidence sur la qualité des cultures et le classement.

Découvrir de nouvelles sources génétiques de résistance aux parasites pour les menaces économiquement importantes, émergentes ou nouvelles, et les incorporer dans des fonds génétiques utiles, facilement utilisables au moyen de programmes de sélection des cultivars.

Trouver des cultivars enregistrés pour faire face aux risques liés aux insectes (par exemple, CWRS à tige solide dans la région à haut risque pour les mouches à scie).

Mettre au point des méthodes innovantes de lutte biologique contre les parasites, notamment les microbes, les biofumigants, les nématodes et les parasitoïdes.

Élaborer un cadre génétique-environnement-gestion (GxExG) en recherche agronomique dans le but de relier la sélection des cultivars de blé et les pratiques de gestion pertinentes pour surmonter les défis environnementaux.

Établir une diversité génétique contre le stress abiotique, y compris la tolérance à la sécheresse, à la chaleur, aux inondations au gel/froid, avec développement ultérieur du germoplasme et enregistrement des cultivars.

Faire connaître de nouvelles MPG conçues pour atténuer les stress abiotiques et biotiques, y compris des pratiques qui améliorent la santé des sols et la résilience des cultures (par exemple, le blé d'hiver survit pendant les cycles de gel/dégel).

Déterminer l'écart de rendement (c'est-à-dire la différence entre le rendement potentiel ou réalisable et le rendement obtenu) et les impacts économiques de la gestion des facteurs qui permettent de combler l'écart de rendement.

suite



THÈME 2 : AMÉLIORER LA FIABILITÉ DU RENDEMENT DU BLÉ

RÉSULTATS

Gestion durable des maladies du blé.

BUTS

Améliorer les approches de sélection et celles en pathologie afin de gérer la maladie.

CLÉ RÉSULTATS ET ACTIVITÉS

La surveillance des maladies importantes et émergentes avant qu'elles ne deviennent des problèmes économiques importants, y compris l'optimisation des nouvelles technologies (par exemple, l'intelligence artificielle, l'imagerie par satellite) pour améliorer la surveillance et la gestion des maladies.

Préciser et améliorer les bonnes pratiques de gestion des maladies, en particulier contre BÉF, la rouille de la feuille, la rouille des tiges, la rouille en bandes et la tache foliaire.

Le développement de modèles de prévision à la fois pour informer les MPG saisonnières (c'est-à-dire des modèles à court terme), et pour anticiper la propagation épidémiologique des maladies (c'est-à-dire des modèles à long terme).

Évaluer la résistance des cultivars homologués aux populations de maladies courantes et mettre au point des échelles de notation améliorées pour aider les producteurs à sélectionner les variétés appropriées (par exemple, peaufiner l'échelle de notation de l'équipe d'évaluation des maladies (ÉÉM) et l'intégrer aux guides des semences pour mieux saisir la gamme des types de RM pour BÉF).

Déterminer de nouvelles sources de résistance aux maladies établies et économiquement importantes ainsi

qu'aux menaces nouvelles ou émergentes, et les intégrer dans les fonds génétiques pertinents facilement disponibles par des programmes de sélection de cultivars.

Étudier l'effet économique de l'utilisation des nouvelles sources de résistance (par exemple, quel est l'impact du ou des gène(s) de résistance sur le rendement et/ou la qualité du blé).

Développer de nouvelles technologies pour la détection rapide et à haut débit des agents pathogènes et des mycotoxines.

Surveiller le développement de la résistance aux fongicides dans les maladies préoccupantes (par exemple, la résistance aux fongicides a été le plus souvent identifiée au niveau mondial dans les taches foliaires, la tache septorienne, la tache bronzée et l'oïdium). Il y a également eu des indications selon lesquelles les isolats de *F. graminearum* de l'Ouest canadien pourraient avoir une sensibilité variable aux fongicides à base de triazole.

Surveiller les changements génétiques et chimiotypiques des populations de *Fusarium* et les profils de mycotoxines associés.

THÈME 2 : ACTIVITÉS CLÉS DE TRANSFERT DE CONNAISSANCES

- Des outils efficaces de transfert de connaissances ont été développés et mis en œuvre pour les MPG. Les guides de MPG sont un outil important pour les producteurs, notamment parce que le changement climatique entraîne des conditions météorologiques plus volatiles et plus imprévisibles. Les guides de MPG doivent être des documents évolutifs, continuellement mis à jour avec les meilleures pratiques pertinentes et opportunes.

THÈME 3 : DURABILITÉ DES SYSTÈMES DE CULTURE

RÉSULTATS

Augmenter la durabilité des systèmes de production de blé.

Gestion durable des mauvaises herbes

BUTS

Poursuivre le soutien à la recherche en agronomie intégrée des cultures afin de démontrer la valeur du blé dans les rotations durables.

Créer des messages clés en agronomie destinés aux conseillers agricoles agréés (CCA) et autres conseillers.

Concevoir des approches systémiques aux stratégies intégrées de gestion des mauvaises herbes. Des stratégies qui intègrent les pratiques de gestion des systèmes de culture, de même que la biologie et l'écologie des mauvaises herbes afin de réduire la dépendance à l'égard d'une seule mesure de lutte contre elles.

CLÉ RÉSULTATS ET ACTIVITÉS

Essais de rotation des cultures à moyen et à long terme pour évaluer le rôle du blé dans la durabilité des systèmes de culture, en considérant les impacts sur des facteurs tels que la santé des sols, la séquestration du carbone, la lutte intégrée contre les parasites, l'utilisation des nutriments, etc.

Toutes les nouvelles études sur la rotation des cultures comportent un volet économique.

Les essais agronomiques sont coordonnés et reliés pour répondre aux questions relatives aux nouveaux systèmes de culture dans de vastes régions.

Amélioration des MPG et des approches intégrées pour la lutte contre les mauvaises herbes.

Études biologiques et écologiques des mauvaises herbes économiquement importantes afin de développer de nouvelles stratégies de gestion.

Dépistage pour surveiller les nouvelles questions relatives aux mauvaises herbes, y compris celles qui résistent aux herbicides.

La recherche sur la gestion des mauvaises herbes avant la récolte afin de développer des solutions de gestion durables à ce moment-là, y compris l'utilisation de produits desséchants.

suite



THÈME 3 : DURABILITÉ DES SYSTÈMES DE CULTURE

<p>RÉSULTATS</p>	<p>Maximiser l'efficacité de l'utilisation des intrants.</p>	<p>Amélioration des outils de prise de décision pour l'exploitation agricole, au profit de la durabilité des cultures de blé.</p>
<p>BUTS</p>	<p>Maximiser la contribution des intrants au rendement et à la qualité des cultures tout en réduisant les pertes d'intrants hors cible, de même que les conséquences économiques et environnementales associées.</p>	<p>Déterminer les outils de précision et les technologies qui offrent un retour sur investissement positif.</p>
<p>CLÉ RÉSULTATS ET ACTIVITÉS</p>	<p>Création d'approches systémiques pour mieux mesurer l'efficacité de l'utilisation des intrants sur le terrain.</p> <p>Améliorations apportées à l'efficacité de l'utilisation des nutriments, y compris l'optimisation des produits et du synchronisme par type de sol et autres facteurs statiques et dynamiques.</p> <p>Études sur l'absorption et l'utilisation des nutriments par le blé afin de déterminer les meilleures pratiques de gestion des nutriments (par exemple, comprendre l'absorption de l'azote dans la plante durant toute la saison de croissance).</p> <p>Détermination des systèmes qui démontrent une efficacité d'utilisation des intrants de $\geq 60\%$ (par rapport aux références courantes pour chacun).</p>	<p>Quantification de l'adoption d'outils de gestion de précision, avec la coopération d'AAC, des groupes ou des commissions de producteurs et du secteur privé.</p> <p>Création et évaluation des outils et du matériel de prise de décision pour aider les producteurs à maximiser l'utilisation efficace des intrants.</p>

THÈME 3 : ACTIVITÉS CLÉS DE TRANSFERT DES CONNAISSANCES

- Le transfert de connaissances constitue une activité importante pour mettre en évidence les avantages tant économiques que écologiques du blé dans la rotation. Il est nécessaire d'envoyer davantage de ces messages.
- Les groupes ou les commissions réunissant des producteurs et les spécialistes provinciaux de la vulgarisation sont des sources d'information importantes pour les producteurs. Ils devraient faire partie d'une stratégie de transfert de connaissances. L'occasion existe de renforcer la collaboration et la coordination au niveau national afin de mettre plus rapidement dans les mains des producteurs les résultats de recherche et les innovations de pointe.
- Accroître l'accès des producteurs aux résultats de la recherche qui les concernent. Idéalement, ce processus d'échange de connaissances commence dès le lancement des études avec des priorités collectives. Il se poursuit avec la diffusion des résultats de la recherche.
- Un groupe de travail d'experts devrait élaborer des messages clés en agronomie pour les intervenants du milieu (agronomes, conseillers, etc.). En ce qui concerne leur contenu et leur mode de diffusion, ces messages doivent cibler les producteurs.

THÈME 4 : AMÉLIORATION CONTINUE DE LA SALUBRITÉ ALIMENTAIRE

RÉSULTATS

Continuer à gérer les risques liés à la prévalence des mycotoxines, des métaux lourds et des résidus de pesticides dans le blé canadien afin de respecter les différentes normes mondiales.

BUTS

Mise en œuvre des meilleures pratiques agronomiques pour gérer les risques liés aux mycotoxines et aux métaux lourds.

Développement de ressources génétiques et d'autres ressources nouvelles pour la gestion des mycotoxines, des métaux lourds et des risques émergents.

Gestion des risques liés aux LMR sur les principaux marchés d'exportation, conformément à la politique du Conseil des céréales du Canada en matière de risques liés aux pesticides.

CLÉ RÉSULTATS ET ACTIVITÉS

Créer des solutions génétiques, de meilleures pratiques de gestion agronomique (MPG) et des solutions de transformation pour gérer les risques en matière de salubrité alimentaire, y compris les mycotoxines, les résidus de pesticides, les métaux lourds (par exemple le cadmium) et les problèmes émergents (par exemple l'acrylamide, la contamination bactérienne [par exemple *E. coli*] et les alcaloïdes de l'ergot).

Travailler avec la chaîne de valeur pour établir ou pour renforcer les campagnes de communication sur les bonnes pratiques de gestion ciblées sur les producteurs et les possibilités d'accès au marché.

Lorsque vous envisagez de mener des recherches sur la salubrité alimentaire, incluez la gamme complète des activités — de la génomique et de la sélection pour la résistance aux maladies jusqu'au stockage et à la manutention des céréales. Incluez aussi la transformation des denrées alimentaires et des aliments pour animaux.

Poursuivre la surveillance des maladies pertinentes et élaborer des modèles pour évaluer l'impact d'interventions sur les risques liés aux mycotoxines.

Continuer à surveiller les niveaux de métaux lourds pendant le processus d'essai de recommandation des cultivars et dans les céréales.

Maintenir un lien permanent entre la recherche sur les intrants agricoles et le suivi des modifications de la réglementation et des changements d'accès au marché. La création d'outils agronomiques doit être cohérente aux possibilités d'accès au marché.

Créer des outils rapides, précis, rentables, pratiques, pour échantillonner et pour mesurer les risques de salubrité alimentaire dans le blé. Cela inclut le DON, l'ochratoxine A (OTA), les alcaloïdes de l'ergot, ainsi que d'autres risques tels que la contamination bactérienne et les résidus de pesticides.

suite



THÈME 4 : AMÉLIORATION CONTINUE DE LA SALUBRITÉ ALIMENTAIRE

RÉSULTATS

Continuer à promouvoir un système de salubrité alimentaire solide pour déterminer et pour gérer les questions nouvelles et émergentes en matière de salubrité alimentaire.

BUTS

Système de transfert de connaissances mis en place pour établir et pour gérer les questions nouvelles et émergentes en matière de salubrité alimentaire.

CLÉ RÉSULTATS ET ACTIVITÉS

Surveiller les changements réglementaires mondiaux et les défis en matière de salubrité alimentaire, selon les risques connus et émergents (par exemple, l'acrylamide et la contamination bactérienne).

THÈME 4 : ACTIVITÉS CLÉS DE TRANSFERT DES CONNAISSANCES

- Améliorer le transfert de connaissances sur les bonnes pratiques de fabrication à l'ensemble de la chaîne de valeur afin de réduire les dangers potentiels, notamment les mycotoxines, les risques microbiens, l'accumulation de métaux lourds et les résidus de pesticides.
- Intégrer les normes mondiales courantes (CODEX) pour les métaux lourds dans les évaluations du Comité de recommandation des Prairies (blé, seigle, triticale [PRCWRT]) et ceux de l'équipe d'évaluation de la qualité (ÉÉQ) afin de continuer à tenir les éleveurs informés des objectifs mondiaux. Cela inclut des réglementations sur les marchés clés qui peuvent être plus strictes que les normes du Codex.
- Diffuser des informations sur les changements réglementaires mondiaux et sur les défis en matière de salubrité alimentaire pour la chaîne de valeur dans un processus continu et coordonné.
- Comme la vitesse des changements réglementaires augmente, il est important que la chaîne de valeur dispose d'informations actualisées. Ceux qui sont à la fine pointe du commerce ont une idée des questions émergentes sous plusieurs angles.
- Les intervenants de la chaîne de valeur peuvent utiliser cette information. Ceux-ci vont des sélectionneurs et des développeurs qui fixent des objectifs jusqu'aux agronomes et aux producteurs qui mettent en œuvre de MPG, en passant par les exportateurs qui évaluent les risques du marché et les satisfont.
- Les efforts déployés par Cereals Canada pour recueillir et pour communiquer les réactions des utilisateurs finaux à la chaîne de valeur sont un exemple de la manière dont les informations sur la salubrité alimentaire et les mises à jour réglementaires pourraient être recueillies et communiquées à la chaîne de valeur.

THÈME 5 : QUALITÉ POUR LE CLIENT

RÉSULTATS

Les ouvertures de marché pour le blé canadien sont augmentées.

La qualité et l'uniformité du blé sont maintenues et adaptées à l'usage auquel il est destiné.

BUTS

Les intervenants de la chaîne de valeur travaillent ensemble pour acquérir et pour communiquer des informations sur les exigences, les tendances et les occasions du marché pour toutes les classes.

Aligner les efforts de recherche et de sélection sur les besoins des entreprises céréalières, des meuniers et des clients.

CLÉ RÉSULTATS ET ACTIVITÉS

Continuer à recueillir les commentaires des clients et les communiquer aux intervenants de la chaîne de valeur, de même qu'aux chercheurs.

Recueillir de l'information concernant la qualité internationale du blé, les données sur les mouvements et le mélange de données provenant de diverses sources, notamment Cigi, CGC, IGC, la chaîne de valeur, et des sources commerciales pour évaluer les performances de l'industrie canadienne du blé.

Surveiller les débouchés nouveaux et émergents pour le blé canadien grâce à des enquêtes auprès des exportateurs et des utilisateurs finaux.

Surveiller la demande de blé canadien chaque année et évaluer en détail la demande par rapport aux concurrents tous les cinq ans.

Fournir des signaux clairs aux sélectionneurs et aux développeurs de variétés en ce qui concerne les besoins de qualité du blé afin qu'ils puissent adapter leurs objectifs de sélection en temps réel — par exemple, devraient-ils maintenir la qualité de certaines classes et en améliorer d'autres, etc.

Rassembler les expériences des utilisateurs finaux concernant la qualité et les communiquer aux intervenants de la chaîne de valeur du blé, y compris les chercheurs et les sélectionneurs.

Mettre à jour des informations sur la qualité pour les classes de blé et l'homologation des variétés.

Mettre au point des tests de qualité rapides et rentables pour le suivi de la qualité (par exemple, la force du gluten, les propriétés de mouture) dans les lignées de première génération et au point de livraison.

Concevoir des marqueurs moléculaires pour les attributs de qualité du blé, y compris les propriétés de mouture et la force du gluten.

Concevoir des modèles de production et de meilleures pratiques de gestion agronomique (MPG) pour maximiser la qualité et la régularité de la production de blé dans les classes concernées.

THÈME 5 : ACTIVITÉS CLÉS DE TRANSFERT DES CONNAISSANCES

- Poursuivre et renforcer la saisie et la communication des réactions des clients sur la qualité des céréales à la chaîne de valeur par le biais de la mise à jour annuelle des besoins des utilisateurs finaux conçue par Cereals Canada.
- Les mises à jour des besoins de qualité des utilisateurs finaux doivent être largement diffusées dans la chaîne de valeur (par exemple, présentation aux sélectionneurs lors de la réunion annuelle du Comité de développement des céréales des Prairies (PGDC), communication aux producteurs par le biais des groupes de producteurs et des commissions du blé, mise au point d'un événement d'une journée de Cereals Canada avec les chercheurs et autres parties prenantes).
- Accroître la communication sur les attributs des classes de blé, en particulier les nouvelles classes, tout au long de la chaîne de valeur, des sélectionneurs aux producteurs et aux utilisateurs finaux.
- Surveiller les attributs de qualité des cultivars de blé avant et tout au long de la commercialisation et l'impact sur les expériences des utilisateurs finaux. Développer des mécanismes permettant d'utiliser ces informations pour orienter la commercialisation et la saturation des variétés.

MESURES CLÉS

Les cinq thèmes de recherche sont interconnectés. Ils n'est pas toujours possible d'élaborer des mesures spécifiques et significatives pour suivre les progrès de la recherche en fonction des objectifs et des résultats individuels. Nous avons plutôt conçu quatre mesures globales qui détermineront les tendances de l'industrie canadienne du blé et de la rentabilité des exploitations agricoles. Elles reflètent largement nos progrès en matière de recherche sur le blé, en développement de cultivars et de transfert de connaissances.

Mesure 1 : Augmentation du rendement en blé

Augmentation du rendement d'au moins 130 kg/ha (deux boisseaux/acre) tous les cinq ans tout en maintenant ou en améliorant la résistance aux parasites, la résilience au changement climatique, l'utilisation durable des intrants, et une qualité d'utilisation finale définie pour chaque marché dans les régions concernées.

Il s'agit d'une mesure complexe, car le rendement réel reflète les effets de la génétique, de l'environnement et de la gestion (GxExG), en reconnaissant que les décisions de gestion sont influencées par des facteurs internes (par exemple, les connaissances agronomiques) et externes, notamment le prix, le commerce, le transport et d'autres facteurs sociaux. Afin d'évaluer le gain génétique par rapport au gain agronomique, une combinaison des sources de données peut être utilisée, notamment :

- Les données des essais d'homologation, qui reflètent le gain génétique pour les variétés en développement ayant le potentiel d'être mises sur le marché. Source de données : essais d'homologation
- Les données sur le rendement de la production commerciale qui reflètent une combinaison de génétique, d'environnement et d'agronomie. Source des données : Statistique Canada/AAC. Cet ensemble de données ne quantifie pas l'impact des facteurs sociaux et économiques sur les décisions de gestion.

Mesure 2 : Blé canadien Indice de productivité

Le blé est une composante fiable et rentable des systèmes de culture canadiens, avec un indice de productivité du blé canadien $\geq 1,0$. L'indice canadien de productivité du blé a été élaboré pour suivre et pour comparer les paramètres de production annuelle de blé au niveau national et mondial.

La rentabilité des exploitations agricoles est difficile à mesurer et à mettre en relation avec des cultures

en particulier. Aussi, afin de suivre la performance du blé en tant que composante fiable et rentable des systèmes de culture, de multiples mesures seront utilisées comme indicateur de la rentabilité. Ces mesures montrent que les décisions prises par les producteurs agricoles d'inclure le blé dans un système de culture reflètent les avantages du blé en ce qui a trait : à la rentabilité des cultures, aux avantages pour la santé des sols et à la lutte contre les maladies, à la demande du marché mondial et à d'autres facteurs. Par conséquent, cet indice canadien de la productivité du blé comprend :

- La quantification de l'inclusion du blé dans les rotations de cultures de plus de trois ans. Source des données : Données géomatiques d'AAC
- Quantifier la production de blé (en tonnes) au Canada. Source des données : Statistique Canada, AAC
- Quantifier la superficie de blé récolté (en hectares) au Canada. Source des données : Statistique Canada, AAC
- La production et la superficie récoltée sont suivies à la fois indépendamment et par rapport à la demande mondiale de blé, en pourcentage de la production mondiale de blé. Source des données : FAOStat

L'indice est la somme de toutes les mesures divisée par la mesure de référence (données moyennes des quatre années précédentes 2015-2018). L'objectif sera de maintenir ou d'accroître la production de blé du Canada (indice $\geq 1,0$), à mesure que la productivité par hectare s'améliore et que les marchés mondiaux fluctuent.

Mesure 3 : Adoption des meilleures pratiques de gestion

De meilleures pratiques de gestion améliorées sont élaborées, mises à jour, communiquées et mises en œuvre par la chaîne de valeur. Elles visent une gestion durable des nutriments, des insectes, des maladies, des mauvaises herbes, de la santé des sols, des défis climatiques et des questions de salubrité alimentaire.

Les bonnes pratiques de gestion devraient être intégrées (et harmonisées) au code de pratiques des céréales élaboré par la Table ronde canadienne sur les cultures durables. L'adoption des MPG permettra l'évaluation par les mesures suivantes :

- Une mesure de haut niveau de l'amélioration de l'adoption des bonnes pratiques de gestion sera recueillie grâce à l'adoption du code de pratiques des céréales. On utilisera les mesures de la plateforme canadienne de mesure de la durabilité des céréales du CRSC. Cela permettra de montrer les tendances en matière d'adoption de bonnes pratiques de gestion pour toutes les cultures, y compris le travail de conservation du sol, la gestion des nutriments 4R, etc.
- Des données spécifiques au blé peuvent être obtenues en mesurant le rétrécissement des écarts de rendement. L'écart de rendement est la différence entre le rendement potentiel d'une culture (basé sur la génétique et l'environnement) et ce qui est réellement obtenu (ceci est fortement influencé par les décisions de gestion). L'adoption de MPG devrait amener un producteur à combler l'écart de rendement. Les progrès réalisés pour combler l'écart de rendement reflètent non seulement la qualité des MPG et leur adoption, mais aussi les facteurs sociaux et économiques qui influencent les décisions de gestion.
- Augmentation de la superficie consacrée aux variétés présentant une résistance modérée ≥ aux maladies prioritaires (par exemple, le *Fusarium*, la brûlure de la tête et la rouille) dans les régions à haut risque. Les régions à haut risque peuvent être déterminées grâce aux cartes de données de la CCG et/ou aux cartes de risques provinciales.
- Augmentation de la superficie gérée à l'aide de technologies de gestion de précision et d'aides à la décision pour optimiser les intrants, telle que mesurée par les données des études de marché.
- Rotation et/ou mélange des modes d'action pour réduire la perte de rendement due aux mauvaises herbes résistantes, telle que mesurée par les données des études de marché.
- La stabilité des rendements dans le temps, la température et les précipitations reflètent l'adoption de pratiques de gestion qui atténuent le stress environnemental.
- Toutes les céréales canadiennes satisfont aux exigences réglementaires applicables en matière d'absence de métaux lourds.

- Tous les échantillons de blé canadien livrés respectent les LMR canadiennes applicables.

Mesure 4 : Le blé canadien est comparé à ses concurrents mondiaux.

L'évaluation comparative de la qualité et de la demande du blé canadien par rapport au blé des concurrents peut stimuler et orienter les investissements dans la recherche afin d'améliorer la compétitivité du blé canadien. Ces données peuvent également éclairer la prise de décision concernant les classifications canadiennes et leur adéquation aux besoins des utilisateurs finaux. Par exemple, la compréhension du mélange du blé canadien, ainsi que de la compétitivité des classes de blé à teneur moyenne en protéines, a des implications pour le positionnement et le façonnage des classes de blé canadien.

La part de marché peut également être utilisée pour mesurer les progrès réalisés. Il s'agit d'une mesure complexe de la qualité du blé, car de nombreux autres facteurs peuvent influencer sur la part de marché, notamment l'accès au marché, de même que l'offre et la demande régionale sur les marchés d'exportation. La part de marché peut être utilisée comme un indicateur des tendances et de la demande des classes de blé canadien au fil du temps tout en reconnaissant la complexité des marchés individuels.

Les mesures suivantes seront utilisées pour évaluer le blé canadien :

- Les principales classes de marché du blé canadien (par exemple, CWRS, CWAD, CESRW) devraient être évaluées tous les cinq ans pour la qualité, en particulier la teneur moyenne en protéines par classe. Source des données : Cigi et Commission canadienne des grains
- La part de marché a augmenté sur les principaux marchés.
 - Moyenne mobile sur cinq ans de la part du blé canadien sur les marchés mondiaux du blé.
 - La part de marché moyenne sur cinq ans dans les principales régions de marché. Les régions clés évolueront au fil du temps et ce suivi doit être revu tous les trois ans. Les régions et les marchés clés à surveiller peuvent être identifiés grâce à des enquêtes auprès des exportateurs et des enquêtes auprès des utilisateurs finaux. Les données commerciales peuvent être obtenues à partir des sources suivantes : Le Conseil international des céréales et FAOStat.

TABLEAU DE BORD DE LA STRATÉGIE DE RECHERCHE SUR LE BLÉ

Mesure 1 : Augmentation du rendement en blé			An			
Mesure	Source des données	Unités	Référence de base (2009-2019)	2020	2021	2022
Gain de rendement (GxExG)	Données d'essai de recommandation à l'homologation*	Tonnes/hectare, par classe				
Gain de rendement (GxExG)	Statistique Canada	Tonnes/hectare				
Mesure 2 : Tendances en production de blé			An			
Mesure	Source des données	Unités	Référence de base (2009-2019)	2020	2021	2022
Blé dans une rotation de trois ans ou plus	Imagerie satellitaire géomatique d'AAC	% d'hectares comptant trois ha ou plus en rotation comprenant le blé				
Production	Statistique Canada, AAC	Tonnes				
Part de la production mondiale	Statistique Canada, AAC, FAOStat	Tonnes canadiennes/tonnes mondiales x 100 %				
Surface ensemencée	Statistique Canada, AAC	Hectares				
Surface récoltée	Statistique Canada, AAC	Hectares				
Part de la surface mondiale récoltée	Statistique Canada, AAC, FAOStat	Hectares canadiens/hectares mondiaux x 100 %				
Production par hectare	Statistique Canada, AAC, FAOStat	Tonnes/hectare				
Blé canadien, Indice de productivité	Total des mesures ÷ référence de base					

* Les données peuvent être recueillies à partir des recommandations de comités, y compris l'Atlantic Recommending Committee pour les cultures céréalières ; Le comité du Québec sur les recommandations céréalières, l'Ontario Cereal Crops Committee ; le Prairie Recommending Committee for Wheat, Rye and Triticale

Mesure 3 : Adoption des meilleures pratiques de gestion			An			
Mesure	Source des données	Unités	Référence de base (2009-2019)	2020	2021	2022
Adoption du code de pratiques	Mesures CRSC	Acres en travail de conservation du sol % de producteurs 4R				
Rétrécissement de l'écart de rendement	Atlas mondial de l'écart de production de maïs	Rendement sur la ferme/ potentiel de rendement ou rendement atteignable				
Sélection de la variété résistante	Sondages, AAC	Hectares de MR ou de meilleures variétés par maladie principale (c'est-à-dire FHB ; feuille, tige et rouille des rayures ; bronzage commun)				
Gestion agriculture de précision	Recherche de marché (soit : Stratus)	% d'utilisateurs de logiciels de gestion de données				
Modes d'action	Recherche de marché (soit : Stratus)	% des utilisateurs qui font la rotation et/ou mélange en réservoir les modes d'action				
Conformité relative aux métaux lourds	Homologation des données d'essai ; CGC, Surveillance cargo	Nombre d'échantillons non conformes				
Conformité aux LMR	CGC surveillance cargo	Nombre d'échantillons non conformes				
Mesure 4 : Indice de référence (blé canadien)			An			
Mesure	Source des données	Unités	Référence de base (2009-2019)	2020	2021	2022
Qualité et fonctionnalité	Commission canadienne des grains, données Cigi du programme de gestion de la récolte	Teneur moyenne en protéines en % par classe				
Part de marché/ tendances du marché chez les marchés établis et émergents	FAOStat; Statistique Canada	Position du Canada dans la production mondiale/rang du Canada en exportations totales (par tonnes)				
Blé canadien, Indice de qualité du blé	% contenu moyen en protéine (CWRS et CWAD)/rang en production globale x rang en exportation)					

ANNEXE A : THÈME DE RECHERCHE DES GROUPES DE TRAVAIL

Nom	Organisation
Co-présidents, priorité de recherche	
Felicitas Katepa-Mupondwa, Ph. D.	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Victoria Linden	Cereals Canada
Thème 1 – Amélioration du rendement	
Richard Cuthbert, co-président	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Robert Graf, co-président	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Silvia Barcellos-Rosa	Centre de Recherche sur les Grains (CEROM)
Harvey Brooks	Saskatchewan Wheat Development Commission
Lauren Comin	Alberta Wheat Commission
Josh Cowan	Producteurs de grains de l'Ontario (GFO)
Shawn Gibson	Gouvernement de la Saskatchewan
Blair Goldade	Saskatchewan Wheat Development Commission
Garth Patterson	Western Grains Research Foundation (WGRF)
Curtis Pozniak	Université de la Saskatchewan
Jason Reinheimer	Recherche céréalière Limagrain Canada
Thème 2 – Amélioration de la fiabilité du rendement en blé	
Aaron Mills, co-président	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Tyler Wist, Co-Chair	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Maria Antonia Henriquez	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Cosmin Badea	Canterra Seeds
Silvia Barcellos-Rosa	Centre de Recherche sur les Grains (CEROM)
Brian Beres	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Anita Brule Babel	Université du Manitoba
Richard Martin	Atlantic Grains Council
Brent McCallum	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Michel McElroy	Centre de Recherche sur les Grains (CEROM)
Thème 3 – Durabilité du système de culture	
Henry van Ankum, co-président	Producteurs de grains de l'Ontario (GFO)
Brian Beres, co-président	Agriculture et Agroalimentaire Canada
Josh Cowan	Producteurs de grains de l'Ontario (GFO)
Blair Goldade	Saskatchewan Wheat Development Commission
Lori-Ann Kaminski	Manitoba Crop Alliance
Jake Leguee	Saskatchewan Wheat Development Commission

Nom	Organisation
Thème 4 – Amélioration continue de la sécurité alimentaire	
Ron DePauw, co-président	Secan
Lynn Sweeney, co-présidente	Richardson International
Sheilagh Arney	ADM
Gino Castonguay	Commission canadienne des grains
Richard Kieper	Paterson Grain
Martin Scanlon	Université du Manitoba
Sheryl Tittlemier	Commission canadienne des grains
Sean Walkowiak	Commission canadienne des grains
Glen Weaver	Cargill-Ardent Mills
Salah Zoghلامي	Producteurs de grains du Québec
Thème 5 – Tenir ses engagements envers ses clients. Besoins de qualité	
Cosmin Badea, co-président	Canterra
Adam Dyck, co-président	Warburtons
Hayley Butler	Limagrain
Lauren Comin	Alberta Wheat Commission (AWC)
Ron DePauw	Secan
Blair Goldade	Saskatchewan Wheat Development Commission
Lori-Ann Kaminski	Manitoba Crop Alliance
Rhett Kaufman	BASF
Richard Keiper	Paterson Grain
Lisa Nemeth	Cigi
Lorena Pahl	BASF
Jason Reinheimer	Recherche céréalière Limagrain Canada
Patti Rothenburger	Manitoba Agriculture
Martin Scanlon	Université du Manitoba
Elaine Sopwynec	Cigi
Ellen Sparry	C&M
Glen Weaver	Ardent Mills
Tom Zatorski	BASF
Facilitateurs	
Carol Hannam	Le réseau de Synthesis en agroalimentaire.
Rob Hannam	Le réseau de Synthesis en agroalimentaire.





2020-2022

**PRIORITÉS CANADIENNES
DE LA RECHERCHE SUR**

LE BLÉ