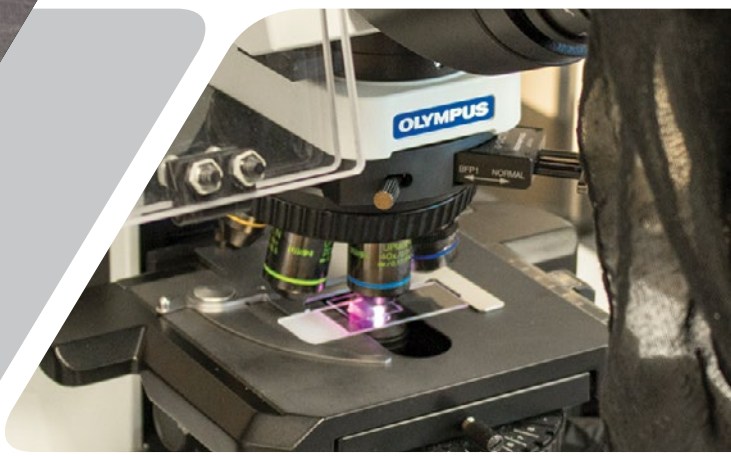
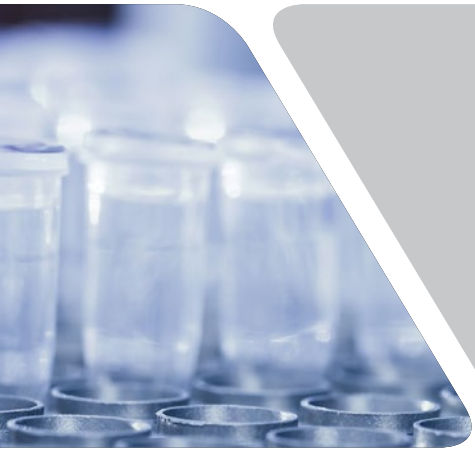
ISSN 2371-0438

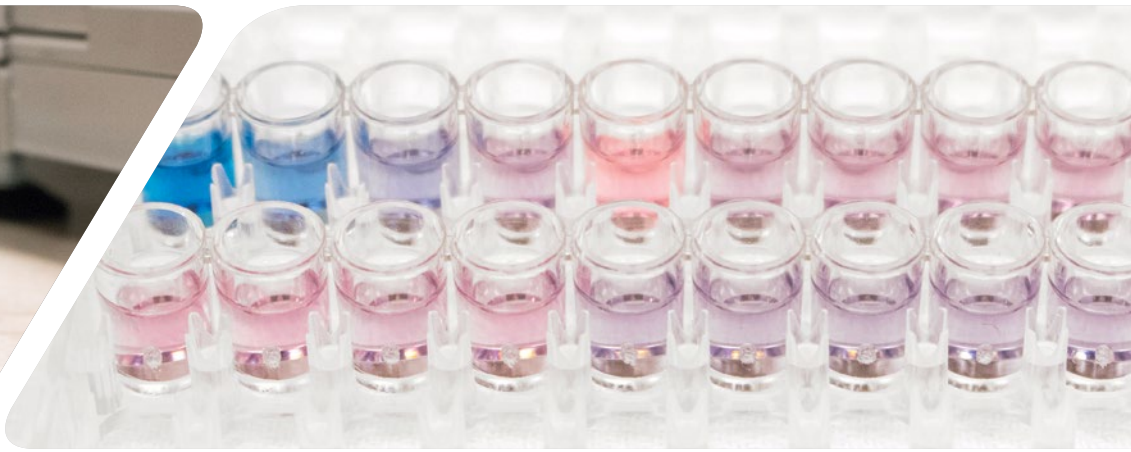




LABORATOIRE DE RECHERCHES SUR LES GRAINS

Rapport annuel sur les programmes

2017



Commission canadienne des grains
Canadian Grain Commission

Canada

Mandat de la Commission canadienne des grains

La Commission canadienne des grains travaille dans l'intérêt des producteurs de grain. Guidée par la *Loi sur les grains du Canada*, la Commission canadienne des grains travaille à l'établissement et au maintien des normes de qualité du grain canadien, à la réglementation de la manutention des grains au Canada, et à l'assurance du grain comme produit fiable à livrer sur les marchés intérieurs et étrangers.

Vision du Laboratoire de recherches sur les grains

Faire avancer la science pour fournir du grain de qualité supérieure en vue de favoriser une meilleure nutrition pour une vie meilleure.

Mission du Laboratoire de recherches sur les grains

- Être le principal fournisseur de données scientifiques à l'appui du système canadien d'assurance de la qualité des grains.
- Accroître la qualité marchande des grains canadiens grâce à la recherche scientifique, à la surveillance et aux services d'analyse.
- Prévoir les besoins de la chaîne de valeur des grains et y répondre grâce à l'entretien de rapports avec le secteur des grains.

Table des matières

Message du directeur 3
Laboratoire de recherches sur les grains 4
Statistiques et faits 5
Analyse de la qualité du grain canadien 6
90 ans d'échantillons de récolte 7

Recherche sur le blé panifiable et le blé dur 10
Mouture et maltage — Recherche sur l'orge et d'autres grains 14
Oléagineux 18
Recherche sur les légumineuses 20
Enzymes du blé, produits asiatiques et services analytiques 22
Recherche sur la biotechnologie des grains 24
Microbiologie 26
Analyse de substances organiques et d'éléments à l'état de trace 28
Activités de surveillance et de recherche en matière d'identification des variétés 30

Une version électronique de la présente publication se trouve en ligne, à l'adresse www.grainscanda.gc.ca.
An English version of this publication is available.

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par le ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire du Canada, 2018

Message du directeur

Stefan Wagener, Ph. D.
Directeur, Laboratoire de recherches sur les grains

« Ces programmes sont harmonisés avec les besoins du secteur des grains, d'un point de vue stratégique, et ils fournissent d'importants renseignements sur la qualité et la salubrité du grain canadien à l'ensemble de la chaîne de valeur. »
– Stefan Wagener

Je suis ravi de vous présenter le Rapport annuel sur les programmes du Laboratoire de recherches sur les grains 2017. L'année 2017 a été une année productive et couronnée de succès. Nous avons accueilli de nouveaux dirigeants cette année, soit Patti Miller, commissaire en chef, Doug Chorney, commissaire en chef adjoint, Lonnie McKague, commissaire, et Jocelyn Beaudette, chef de l'exploitation. Nous sommes enchantés à la perspective de profiter de leurs idées et de leur contribution. Quelle période stimulante!

Le rapport de cette année met en lumière la façon dont nos programmes appuient le Programme d'échantillons de récolte et la surveillance de la qualité des cargaisons, deux de nos quatre principales activités. Ces programmes sont harmonisés avec les besoins du secteur des grains, d'un point de vue stratégique, et ils fournissent d'importants renseignements sur la qualité et la salubrité du grain canadien à l'ensemble de la chaîne de valeur.

Notre Programme d'échantillons de récolte repose sur le soutien et la participation de la communauté agricole et des manutentionnaires de grain. Comme nous recevons du grain fraîchement récolté chaque année, nous sommes particulièrement bien placés pour évaluer immédiatement la qualité des récoltes annuelles. Cette année, nous avons fourni du matériel à l'Institut international du Canada pour le grain (IICG) afin de pouvoir analyser et évaluer sa fonctionnalité à l'utilisation finale. Les renseignements importants obtenus ont été diffusés dans le cadre des missions sur les nouvelles récoltes de 2017 menées par Cereals Canada. Notre collaboration avec l'IICG s'est avérée fructueuse, et elle se poursuivra à l'avenir.

L'année 2017 marque le 90e anniversaire du Programme d'échantillons de récolte. Merci! Sans votre appui et vos échantillons de grain, nous ne pourrions effectuer les travaux de recherche et d'assurance de la qualité qui sont si importants pour faire en sorte que vous receviez la pleine valeur de votre grain, et que celui-ci soit commercialisé avec succès, au Canada et à l'étranger.

En 2016, nous avions sollicité vos commentaires au sujet du Programme d'échantillons de récolte. En nous inspirant des commentaires que vous avez formulés, nous avons mis en place le courriel automatique pour l'envoi des résultats du Programme d'échantillons de récolte, nous avons commencé à évaluer deux autres essais en vue de la campagne agricole 2018, et nous avons établi de nouveau partenariats et de nouvelles ententes de collaboration avec l'industrie.

Je vous invite à lire le rapport et à en apprendre davantage sur nos capacités, nos domaines de recherche et la qualité des services offerts quotidiennement par les scientifiques et le personnel dévoués du Laboratoire de recherches sur les grains. N'hésitez pas à nous faire part de vos commentaires et réflexions; nous y accordons une grande importance.

Commission canadienne des grains

Laboratoire de recherches sur les grains

La recherche réalisée par le Laboratoire de recherches sur les grains à la Commission canadienne des grains se divise en deux catégories : la recherche sur les cultures et la recherche sur les technologies.

La recherche sur les cultures vise à évaluer la qualité des récoltes au Canada et à étudier comment les facteurs de classement influent sur les propriétés à l'utilisation finale. Elle permet également de mettre au point de nouvelles utilisations du grain canadien et d'évaluer de nouvelles variétés dans le cadre du processus d'enregistrement des variétés.

La recherche sur les technologies sert à évaluer et à élaborer des méthodes utilisées pour évaluer la qualité et la salubrité du grain canadien.

Programmes de recherche sur les cultures

- Recherche sur le blé panifiable et le blé dur
- Oléagineux
- Recherche sur les légumineuses
- Mouture et maltage - Recherche sur l'orge et d'autres grains
- Enzymes du blé, produits asiatiques et services analytiques

Programmes de recherche sur les technologies

- Recherche sur la biotechnologie des grains
- Microbiologie
- Analyse de substances organiques et d'éléments à l'état de trace
- Activités de surveillance et de recherche en matière d'identification des variétés

Outre les travaux de recherche et les essais réalisés dans le cadre de chaque programme, tous les programmes soutiennent quatre activités clés :

Surveillance de la qualité des cargaisons

Essais analytiques visant les expéditions de grain destinées à l'exportation (p. ex. mycotoxines, pesticides, composition variétale) afin de s'assurer qu'elles respectent les paramètres de classement et de qualité du Canada.

Programme d'échantillons de récolte

Enquête sur la qualité de la récolte annuelle. Les producteurs envoient, sur une base volontaire, un échantillon de leur récolte et reçoivent en retour, gratuitement, un grade non officiel de la Commission canadienne des grains. Les données obtenues servent à produire un rapport sur la qualité du grain canadien récolté.

Demandes de services d'analyse

Services d'analyse des échantillons soumis par l'industrie aux fins d'essai; des frais sont exigés dans certains cas.

Évaluation des lignées des sélectionneurs

Analyses et recommandations pour l'amélioration des lignées des sélectionneurs.

Laboratoire de recherches sur les grains

Statistiques et faits

Programme d'échantillons de récolte

Nous publions des rapports annuels sur les cultures et les récoltes. Nous publions aussi un rapport d'enquête annuel sur la fusariose à partir des échantillons soumis dans le cadre du Programme d'échantillons de récolte.

Le Programme d'échantillons de récolte a reçu

14 229 échantillons

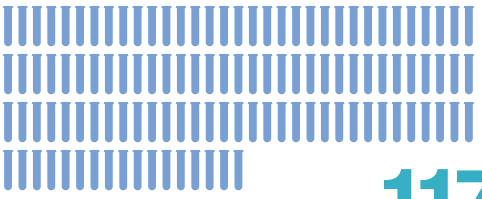
de la campagne agricole 2017 à 2018.

Nous avons effectué **118 491** essais individuels cette année.

Nous avons fait **281** essais en **réponse à des demandes de services des clients externes**, ce qui a nécessité la mouture de **60** échantillons.

Nous avons analysé **1 551** échantillons de cargaisons.

Les demandes les plus fréquentes visaient **le profil des acides gras** puis **les acides gras libres.**



Nous utilisons actuellement **117 méthodes d'essai** différentes.

Nos chercheurs ont publié **22 publications scientifiques.**

Nos chercheurs ont présenté **32 exposés scientifiques.**

Des **20 GRAINS** réglementés par la Commission canadienne des grains, nous en analysons **15 types différents** :

- pois
- lentilles
- blé
- blé dur
- orge
- avoine
- sarrasin
- pois chiches
- haricots
- graine de moutarde
- lin
- seigle
- soja
- canola/colza

Analyse de la qualité du grain canadien

Le Laboratoire de recherches sur les grains appuie le programme d'assurance de la qualité de la Commission canadienne des grains de deux principales façons : le Programme d'échantillons de récolte et la surveillance de la qualité des cargaisons.

Programme d'échantillons de récolte

Le Programme d'échantillons de récolte génère des données sur la qualité des récoltes annuelles. Les producteurs de grain canadiens soumettent des échantillons de leurs cultures à la Commission canadienne des grains. En échange, les producteurs reçoivent sans frais un grade non officiel et des données sur la qualité de leur échantillon.

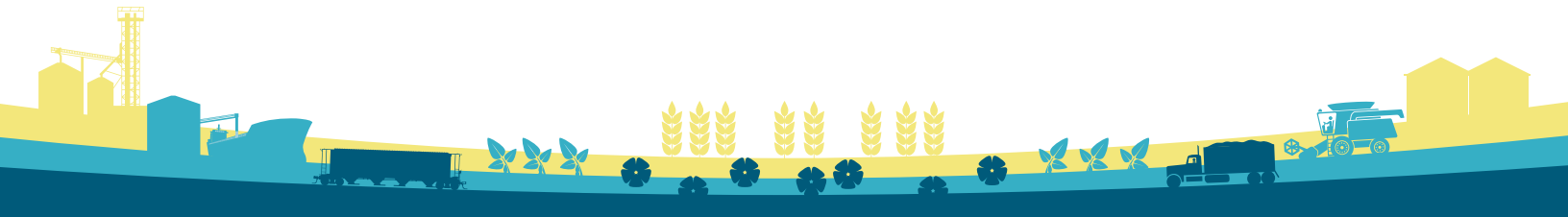
En collaboration avec les inspecteurs des grains de la Commission canadienne des grains, les chercheurs du Laboratoire de recherches sur les grains analysent la qualité des récoltes. Nous évaluons l'efficacité des facteurs de classement des grains et déterminons si des changements sont nécessaires. Les échantillons servent aussi à nos travaux de recherche sur les nouvelles utilisations du grain, les facteurs de classement, et d'autres enjeux pouvant avoir une incidence sur la qualité à l'utilisation finale du grain canadien.

En outre, les commerçants de grain canadien utilisent les données qualitatives découlant du Programme d'échantillons de récolte pour expliquer aux acheteurs de grain canadien ce à quoi ils peuvent s'attendre de la récolte annuelle et confirmer la capacité du Canada à fournir, d'année en année, du grain de qualité.

Surveillance de la qualité des cargaisons

Dans le cadre des programmes du Laboratoire de recherches sur les grains, nous analysons les cargaisons de grain destinées à l'exportation pour garantir le respect des paramètres canadiens en matière de classement et de qualité. Les inspecteurs des grains de la Commission canadienne des grains prélèvent des échantillons de chaque expédition de grain destinée à l'exportation au moment du chargement sur le navire. Le poids de l'échantillon varie de 2 à 10 kilogrammes, selon le produit.

Les articles contenus dans le présent rapport exposent en détail comment chaque programme contribue à la surveillance de la qualité des cargaisons.

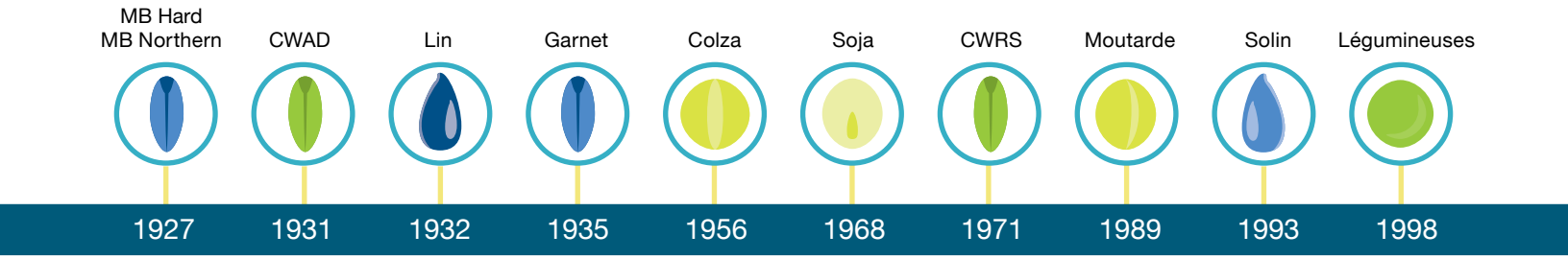


90 ans d'échantillons de récolte

L'ANNÉE 2017 MARQUE LE 90E ANNIVERSAIRE DE NOTRE PROGRAMME D'ÉCHANTILLONS DE RÉCOLTE ANNUEL. MÊME SI CERTAINS ASPECTS DU PROGRAMME ONT CHANGÉ DEPUIS LA PREMIÈRE ENQUÊTE, MENÉE EN 1927, IL DEMEURE UNE SOURCE IMPORTANTE DE DONNÉES QUALITATIVES POUR LES ACHETEURS DE GRAIN CANADIEN.

Nous avons effectué la première enquête sur la récolte en évaluant la teneur en protéines de la récolte de blé de 1927 dans l'Ouest canadien. Nous n'évaluions alors que la teneur en protéines des grades meuniers du blé, car la teneur en protéines constituait un indicateur de la force et de la qualité boulangère du blé. Nous publiions chaque année des cartes indiquant la teneur en protéines à l'échelle des Prairies.

Depuis, nous avons élargi la portée de l'enquête de manière à inclure les autres classes de blé, les oléagineux et les légumineuses.



Sources d'échantillons

Au début, nous utilisions des échantillons de récolte des silos de collecte. Ensuite, nous y avons ajouté des échantillons provenant des sièges sociaux des compagnies céréalières. À la fin des années 1980, nous avons collaboré avec la Commission canadienne du blé au programme d'échantillonnage en vrac en demandant aux producteurs de nous envoyer du blé des plus petites classes et de l'orge.

En 1995, nous avons commencé à envoyer des sacs à grain préaffranchis à des producteurs sélectionnés à l'aide de données de production de Statistique Canada et à assurer le suivi au moyen des carnets de livraison de la Commission canadienne du blé. Toutefois, en raison des modifications apportées aux lois sur la protection des renseignements personnels au début des années 2000, il est devenu impossible d'utiliser les coordonnées recueilles par d'autres organismes afin de sélectionner les producteurs. Il nous fallait plutôt inviter les producteurs à participer.

En 2004, nous avons lancé le Programme d'échantillons de récolte actuel. Nous demandons aux producteurs de s'inscrire au programme puis, chaque année, nous leur envoyons des trousses pour qu'ils puissent nous soumettre leurs échantillons. De plus, nous demandons aux exploitants de silos primaires et aux transformateurs de grain de nous envoyer des échantillons.

Ce qu'il advient de votre échantillon

TOUTES LES ENVELOPPES DU PROGRAMME D'ÉCHANTILLONS DE RÉCOLTE PORTENT UN CODE À BARRES ET LE NOM DU PRODUCTEUR QUI SOUMET L'ÉCHANTILLON. CES ENVELOPPES SONT ASSORTIES D'UN CODE DE COULEUR SELON LE GRAIN ET LA CLASSE.

Voici ce qu'il advient d'un échantillon après sa réception au siège, à Winnipeg.

1

Nous numérisons le code à barres sur l'enveloppe du Programme d'échantillons de récolte et consignons la réception de l'enveloppe.

2

Nous nettoyons l'échantillon au moyen d'un tarare Carter, ou d'autres tamis, afin d'enlever les graines de mauvaises herbes et les impuretés.

3

Nous envoyons l'échantillon propre aux inspecteurs de la Commission canadienne des grains à des fins de détermination du grade. Les inspecteurs consignent sur l'enveloppe les facteurs de déclassement et les renseignements sur le poids spécifique.

4

Ensuite, nous envoyons l'échantillon au laboratoire concerné où nous effectuons d'autres analyses de la qualité, y compris la teneur en protéines, à l'aide d'instruments d'analyse dans le proche infrarouge.

5

Nous saisissons les résultats du classement dans notre base de données et y consignons tout renseignement supplémentaire fourni par le producteur, comme l'emplacement de la terre, le nombre de boisseaux et la variété.

Évolution de la technologie

En 1927, nous analysions les échantillons à l'aide de la méthode de référence de Kjeldahl pour déterminer la teneur en azote. Au milieu des années 1970, nous avons commencé à utiliser un analyseur numérique automatisé grâce à l'introduction de la technologie de réflectance dans le proche infrarouge. Cette méthode nécessitait moins de produits chimiques pour effectuer l'analyse de la teneur en protéines. En 1992, nous avons remplacé les analyseurs numériques automatisés par des analyseurs du grain entier. Ces derniers sont beaucoup plus rapides et ne nécessitent pas d'échantillons de grain moulu pour effectuer les analyses. En 1996, la méthode Kjeldahl a été remplacée par le dosage de l'azote par combustion, que nous continuons d'utiliser aujourd'hui.

Avantages du Programme d'échantillons de récolte

Le Programme d'échantillons de récolte présente des avantages pour les producteurs et l'industrie canadienne des grains.

Pour chaque échantillon, les producteurs participants reçoivent sans frais des résultats impartiaux concernant la qualité et le classement. Les producteurs peuvent se servir de ces renseignements pour prendre des décisions relatives aux ventes et à la livraison.

Nous publions sur notre site Web les données provisoires et finales sur la qualité de chaque culture que nous évaluons. Les commerçants de grain canadien utilisent ces résultats pour promouvoir la vente de grain canadien au pays et à l'étranger. De plus, les acheteurs de grain canadien se fondent sur nos données qualitatives pour prendre des décisions relatives aux ventes en fonction du rendement attendu du grain canadien dans la fabrication de leurs produits.

Les échantillons de récolte sont une source de matériel pour la création des échantillons-types. De plus, ils nous permettent de surveiller l'efficacité des facteurs de classement et d'évaluer les champignons et toxines transmis par les semences dans le cadre de la surveillance de la salubrité des grains.

Enfin, nos chercheurs utilisent les échantillons fournis par les producteurs dans le cadre de divers projets; certains de ceux-ci vous sont présentés dans le présent rapport annuel.

6

Nous envoyons au producteur les résultats de l'analyse de la qualité. Depuis la récolte de 2017, nous envoyons ces résultats par courriel dès que les analyses sont effectuées.

7

Nous utilisons des échantillons de blé pour créer des échantillons composites à des fins d'analyse supplémentaire de la teneur en protéines annuelle. Habituellement, nous créons un groupement protéinique de 13,5 % et un autre groupement de 14,5 % ou de 12,5 %, selon les échantillons à notre disposition.

8

Nous envoyons les échantillons composites de blé à des fins d'analyse complète : essais analytiques, mouture, panification et fabrication de nouilles.

9

Nous diffusons les données qualitatives dans les rapports sur la qualité publiés sur notre site Web, ainsi que dans le cadre des missions sur les nouvelles récoltes. En 2017, l'Institut international du Canada pour le grain (IICG) a participé à la mouture et à l'évaluation de la qualité de nos échantillons composites de blé.

Recherche sur le blé panifiable et le blé dur

Bin Xiao Fu, Ph. D.

Surveillance de la qualité du blé

Au moment de la récolte, nous fournissons des données détaillées sur les caractéristiques de qualité de divers groupements protéiniques et des grades des principales classes de blé canadien. Nous obtenons ces données sur la qualité en effectuant des analyses d'échantillons composites que nous préparons à partir d'échantillons de récolte.

Les acheteurs se servent de nos données pour savoir comment le blé canadien se comportera dans leurs installations. Quant aux exportateurs, ils font usage de ces données dans leurs activités de commercialisation du blé canadien auprès d'acheteurs éventuels.

Nous surveillons à l'année la qualité du blé canadien destiné à l'exportation en prélevant à des fins d'analyse des échantillons des cargaisons lors du chargement des navires.

Nous fournissons une évaluation exhaustive de la qualité de nouvelles lignées de blé avant leur enregistrement. Notre travail sert à l'identification des lignées des sélectionneurs qui méritent d'être enregistrées et qui peuvent figurer sur la liste des variétés désignées de la Commission canadienne des grains.

Évaluation de la qualité des nouvelles récoltes

Chaque année après la récolte, la Commission canadienne des grains, de concert avec l'Institut international du Canada pour le grain (IICG) et Cereals Canada, participe à des missions sur les nouvelles récoltes dans les principaux marchés du blé canadien.

Nos données sur la qualité des récoltes sont présentées lors de séminaires organisés dans le cadre des missions sur les nouvelles récoltes. Les personnes qui prennent part à ces séminaires sont des commerçants, des minotiers, des responsables du contrôle de la qualité et de l'assurance de la qualité, des utilisateurs finaux comme des boulangers-pâtissiers, et des représentants d'associations de l'industrie et d'organismes gouvernementaux.

Malgré la diversité de l'assistance à ces séminaires, tous les participants veulent obtenir des renseignements liés à trois aspects majeurs : la disponibilité, la fonctionnalité et l'uniformité. En retour, la participation à ces missions nous permet de vérifier si nos analyses de la qualité des grains répondent aux besoins des divers acteurs et d'expliquer aux participants comment ils peuvent utiliser nos données sur la qualité des grains dans leurs décisions d'achat.

« Les acheteurs se servent de nos données pour savoir comment le blé canadien se comportera dans leurs installations. Quant aux exportateurs, ils font usage de ces données dans leurs activités de commercialisation du blé canadien auprès d'acheteurs éventuels. »

Ce que les acheteurs de blé canadien veulent savoir

Disponibilité

Ce que le Canada peut leur offrir. Nos données peuvent les renseigner sur :

- les niveaux de production des principales classes de blé,
- la teneur en protéines et la répartition des protéines,
- la répartition des grades et les principaux facteurs de classement.

Fonctionnalité

Quelles sont les incidences de la composition variétale et des conditions climatiques de la présente campagne agricole sur la qualité des récoltes. Nos données peuvent les renseigner sur :

- la condition des grains et le rendement à la mouture, des caractéristiques de qualité qui sont surtout révélées par les grades et les facteurs de classement, sur lesquels la Commission canadienne des grains a des renseignements exhaustifs;
- la force de la pâte, qui est liée à la composition variétale et aux conditions de croissance;
- la qualité du produit final, qui dépend grandement de la teneur en protéines et de la force du gluten.

Nous déterminons le grade et la teneur en protéines de chaque échantillon soumis par un producteur ou une compagnie céréalière. Nous préparons ensuite des échantillons composites à partir des échantillons individuels de blé selon leur grade, leur teneur en protéines et la région de culture, et nous effectuons des analyses qualitatives exhaustives, notamment pour déterminer le rendement à la mouture, les propriétés physiques de la pâte et la qualité du produit final.

Uniformité

Les minotiers et les boulangers–pâtissiers veulent savoir dans quelle mesure ils devront rajuster leurs procédés pour s'adapter au blé de la campagne agricole en cours. Nos données peuvent leur montrer que :

- même si la qualité peut varier légèrement d'une année à l'autre, globalement, la qualité du blé canadien est uniforme, ce qui constitue un avantage comparatif par rapport à nos compétiteurs;
- notre comparaison d'une année sur l'autre est valide, car nous tenons compte du grade, de la teneur en protéines (groupement protéinique) et du taux d'extraction de farine (fixé) lorsque nous préparons les échantillons composites à des fins d'analyse.

Autres utilisations des échantillons de récolte

En plus de générer des données sur la qualité de la nouvelle récolte, nous utilisons le matériel des échantillons de récolte pour mener des travaux de recherche et des projets sur l'assurance de la qualité. Par exemple, nous préparons des échantillons composites par variété. Nous effectuons des analyses qualitatives sur ces échantillons composites en vue de comparer les attributs de qualité de différentes variétés. Nos données peuvent montrer comment la force du gluten varie entre les variétés (voir la figure 1) pour étayer la modernisation des classes de blé canadien. C'est ainsi que la variété de blé AC Foremost, qui appartient actuellement à la classe de blé CPSR, passera à la classe Blé de force rouge du Nord canadien (CNHR) en raison de la faiblesse de la force de son gluten.

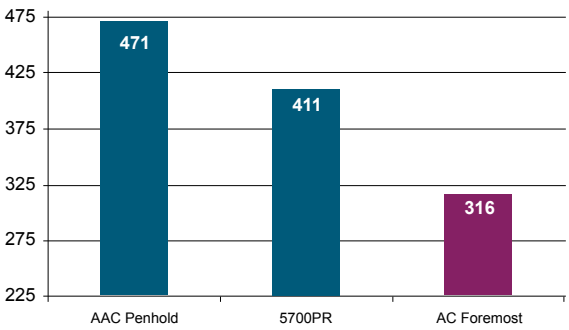


Figure 1 Extensographe Rmax (UB) - Variétés de blé CPSR récoltées dans les Prairies en 2016

[2] Farinographe **[3]** AlveoLAB

Comparaison des données sur la qualité de la récolte avec celles des activités de surveillance des cargaisons

Nous surveillons la qualité des cargaisons de blé et effectuons des enquêtes sur les plaintes relatives aux cargaisons en vue de répondre aux besoins des clients en matière de qualité. En exerçant une telle surveillance, nous pouvons mesurer l'efficacité du système d'assurance de la qualité et des normes de classement et nous assurer que la qualité des grains des différents grades est uniforme d'une année à l'autre.

La surveillance des cargaisons nous est aussi utile pour évaluer dans quelle mesure les résultats du Programme d'échantillons de récolte peuvent prédire avec justesse la qualité des expéditions subséquentes de grain par cargo. Nous montrons ainsi aux acheteurs de blé canadien qu'ils peuvent se fier aux données sur la qualité issues du Programme d'échantillons de récolte lorsqu'ils prennent des décisions d'achat.

En général, le Programme d'échantillons de récolte fournit de bonnes estimations de la qualité globale de la récolte, notamment en ce qui concerne la condition des grains, le rendement à la mouture, les propriétés physiques de la pâte et la qualité du produit final (tableau 1). Toutefois, les données sur la qualité issues du Programme d'échantillons de récolte ne renseignent pas sur les caractéristiques de qualité des expéditions de blé canadien, de sorte qu'il nous est impossible de comparer précisément les données de surveillance des cargaisons avec celles du Programme d'échantillons de récolte.

Nous préparons un échantillon composite d'un grade donné en prélevant des grains de nombreux échantillons de récolte individuels qui sont tous du même grade. Or, les expéditions de blé d'un grade donné peuvent être constituées d'un mélange de différents grades de blé qui donnent en moyenne le grade désiré. Nous préparons les échantillons composites à partir d'échantillons de récolte entre le milieu et la fin d'octobre. Les expéditions par caractéristique peuvent compliquer les comparaisons entre le Programme d'échantillons de récolte et la surveillance des cargaisons.

Évaluation de la qualité de lignées des sélectionneurs

Aux fins de l'enregistrement de variétés de blé de l'Ouest canadien, nous effectuons des analyses de qualité dans le cadre des essais coopératifs de variétés. Nous effectuons des analyses qualitatives, examinons et analysons des données, formulons des recommandations et produisons des rapports sur l'acceptabilité des cultivars candidats en regard des variétés témoins.

Pour chaque classe de blé canadien, la Commission canadienne des grains tient à jour une liste des variétés désignées dans laquelle figurent toutes les variétés admissibles à la classe. Les producteurs et les manutentionnaires de grain peuvent consulter ces listes pour déterminer quelles variétés sont admissibles dans chaque classe. Aussi, ces listes de variétés empêchent que des variétés non admissibles à une classe viennent dégrader la qualité des expéditions de grain, évitant ainsi des problèmes éventuels aux utilisateurs finaux. L'objectif est de faciliter le commerce et la manutention de grain en vrac.

Nous assurons un lien entre les exigences de qualité des acheteurs et les sélectionneurs. Grâce à ce rôle, même si la demande change, les acheteurs sont assurés que les nouvelles variétés de blé mises au point répondent aux caractéristiques de qualité recherchées pour l'utilisation finale.

Toute variété nouvelle doit satisfaire aux caractéristiques de qualité établies pour la classe de blé visée ou dépasser ces caractéristiques. Ceci fournit l'assurance que toutes les nouvelles variétés admises dans la liste des variétés désignées pour une classe donnée sont conformes à l'étroit profil de qualités et offrent une performance constante d'une livraison à l'autre et d'une année à l'autre. La Commission canadienne des grains met à jour régulièrement les listes de variétés désignées dès que de nouvelles variétés sont enregistrées au Canada ou que le statut d'enregistrement de variétés existantes est modifié.

Bibliographie sommaire

Fu, B.X., K. Wang, B. Dupuis, D. Taylor et S. Nam (2018). Kernel vitreousness and protein content: Relationship, interaction and synergistic effects on durum wheat quality. J. Cereal Sci., 79, 210-217.

Fu, B.X., C. Chiremba, C.J. Pozniak, K. Wang et S. Nam (2017). Total phenolic and yellow pigment contents and antioxidant activities of durum wheat milling fractions. Antioxidants, sous presse.

Fu, B.X., K. Wang, B. Dupuis et R.D. Cuthbert (2017). A rapid extensograph protocol for measuring dough viscoelasticity and mixing requirement. J. Cereal Sci. 76, 99-107

Fu, B.X., K. Wang et B. Dupuis (2017). Predicting water absorption of wheat flour using high shear-based GlutoPeak test. J. Cereal Sci. 76, 116-121.

Wang, K., B. Dupuis et B.X. Fu (2017). Gluten aggregation behavior in high-shear-based GlutoPeak test: impact of water absorption and strength. Cereal Chem. 94, 909-915.

Dupuis, B. et B.X. Fu (2017). A new lean no time test baking method with improved discriminating power. J. Cereal Sci. 74, 112-120.

Suchy, S., B. Dupuis, J. Sakamoto et B.X. Fu (2017). Alternate dough preparation protocol for extensigraph test of dough strength. Cereal Chem. 94, 270-276.

Tableau 1 Blé roux de printemps de l'Ouest canadien nº 1 et nº 2 (CWRS)

Paramètre de qualité[1]	Récolte 2016 - Prairies de l'Ouest Nº 1, 13,5 %	Nº 2, 13,5 %	Récolte 2016 - Exportation (2e moitié) - Pacifique Nº 1	Nº 2
Blé				
Poids spécifique, kg/hL	80,3	79,1	81,9	80,5
Teneur en protéines, %	13,7	13,8	14,2	13,7
Teneur en protéines, % (base sèche)	15,9	16,0	16,4	15,8
Teneur en cendres, %	1,38	1,58	1,56	1,57
Indice de chute, sec.	410	385	410	370
Indice granulométrique, %	55	55	56	56
Rendement en farine à la mouture				
Base blé nettoyé, %	75,7	75,6	75,8	75,5
Base 0,50 % de cendres, %	79,2	77,4	78,3	78,0
Farine (taux d'extraction de 74 %)				
Teneur en protéines, %	13,0	13,1	13,3	12,8
Teneur en gluten humide, %	36,5	36,0	37,9	36,1
Indice de gluten, %	89	89	90,1	94,1
Teneur en cendres, %	0,43	0,46	0,45	0,45
Dégradation de l'amidon, %	8,0	7,9	8,0	7,8
Viscosité max. à l'amylographe, U.B.	510	360	510	385
Farinogramme				
Absorption, %	65,5	64,9	65,1	64,5
Durée d'élaboration de la pâte, min.	5,50	5,25	5,25	6,00
Stabilité, min.	7,5	7,0	6,5	7,0
Indice de tolérance au pétrissage, U.B.	25	30	35	35
Extensogramme (135 minutes)				
Résistance maximale, U.B.	412	406	430	399
Extensibilité - longueur, cm	23,1	24,0	21,9	21,6
Surface, cm^2	121	127	123	112
Alvéogramme				
P (hauteur x 1,1), mm	115	109	105	99
Longueur, mm	115	124	125	127
P/L	1,00	0,88	0,84	0,78
W, x 10^{-4} joules	415	405	392	374
Panification (procédé rapide canadien)				
Absorption, %	70	68	69	69
Temps de pétrissage, min.	4,4	4,1	4,0	4,3
Énergie au pétrissage, W-h/kg de pâte	10,8	10,5	9,4	10,3
Volume du pain, cm^3/100 g de farine	985	1005	965	985

[1]Les données relatives au blé sont exprimées à un taux d'humidité de 13,5 % et celles relatives à la farine à un taux d'humidité de 14,0 %.
[2]Indéterminé

Mouture et maltage – Recherche sur l'orge et d'autres grains

Marta Izydorczyk, Ph. D.

Qualité de l'orge brassicole de l'Ouest canadien

Rapport sur la récolte annuelle

L'orge cultivée et sélectionnée pour le maltage doit satisfaire à des caractéristiques particulières et à des exigences de qualité strictes. Nous effectuons chaque année une enquête sur la récolte et fournissons des renseignements détaillés sur la qualité de l'orge brassicole cultivée dans l'Ouest canadien, lesquels sont utiles aux commerçants, aux acheteurs et aux utilisateurs d'orge canadienne. Nous publions les résultats de notre enquête dans un rapport intitulé « Qualité de l'orge brassicole de l'Ouest canadien », affiché sur notre site Web : www.grainscanada.gc.ca.

En collaboration avec le Centre technique canadien pour l'orge brassicole, nous recueillons des échantillons d'orge sélectionnée pour le maltage par les manutentionnaires de grain et les malteries. Nous évaluons la qualité de l'orge conformément aux méthodes officielles établies par l'American Association of Brewing Chemists. Nous déterminons les teneurs en protéines et en eau, le poids spécifique, le caractère ventru des grains, le poids de mille grains, l'énergie de germination, l'indice de germination, la dureté et le degré de prégermination.

Nous établissons des moyennes avec les résultats de chaque paramètre de qualité et les comparons aux valeurs moyennes des années précédentes. Nous pouvons ainsi suivre les changements et les tendances au fil du temps, comme le présentent les figures 1 et 2.

Nous transformons des échantillons de récolte en malt dans notre système de micromaltage Phoenix (photo 1) et nous faisons une analyse exhaustive du malt conformément aux méthodes officielles de l'American Society of Brewing Chemists. Nous empâtons des échantillons de malt pour produire du moût, puis nous examinons divers paramètres de qualité, dont l'extrait de moût, la viscosité du moût, les bêta-glucanes, l'azote aminé libre et la couleur. Nous rapportons ces résultats par variété d'orge

« Les négociants et les clients peuvent comparer la qualité de nouvelles variétés aux orges CDC Copeland et AC Metcalfe, les deux variétés prédominantes dans l'Ouest canadien. »

brassicole. Le tableau 1 présente les moyennes relatives à la qualité de l'orge CDC Copeland qui reposent sur des échantillons composites que nous avons reçus en 2017. Les négociants et les clients peuvent comparer la qualité de nouvelles variétés aux orges CDC Copeland et AC Metcalfe, les deux variétés prédominantes dans l'Ouest canadien (figures 3 et 4).

Statistiques sur la superficie ensemencée et la production

En plus de présenter une évaluation exhaustive de la qualité de l'orge et du malt par variété, notre rapport annuel comporte des statistiques sommaires sur les superficies ensemencées et la production d'orge (figures 5 et 6). Ces statistiques ont été compilées à partir des données de Statistique Canada et de données provinciales d'assurance-récolte. Grâce aux renseignements fournis par les sociétés d'État provinciales offrant l'assurance-récolte, nous pouvons ventiler les données relatives à la superficie ensemencée assurée par variété. À mesure que des variétés à rendement, à caractères agronomiques et à qualité améliorés sont enregistrées, nous les intégrons dans notre enquête.

[1] Système de micromaltage Phoenix **[2]** Grains d'orge après le trempage **[3]** Détermination du taux d'humidité au décuvage de l'orge

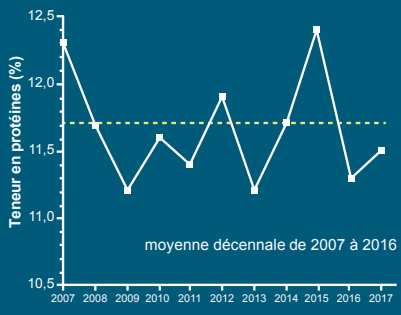


Figure 1 Teneur moyenne en protéines de l'orge sélectionnée pour le maltage, de 2007 à 2017

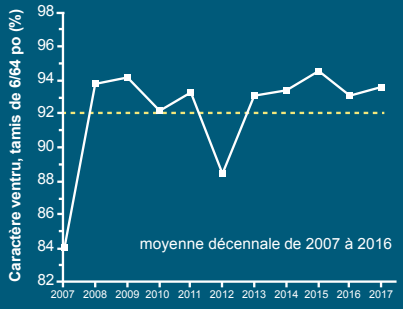


Figure 2 Caractère ventru moyen de l'orge sélectionnée pour le maltage, de 2007 à 2017

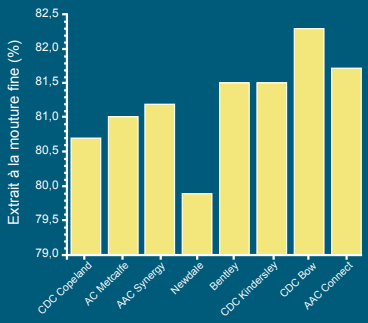


Figure 3 Comparaison de l'extrait moyen à la mouture fine des variétés qui ont été recueillies dans le cadre de l'enquête sur la récolte annuelle

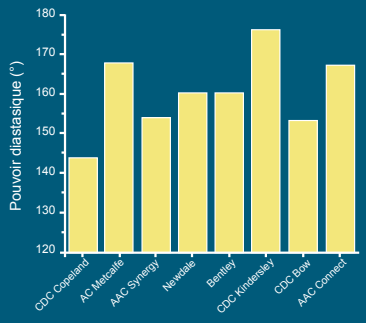


Figure 4 Comparaison du pouvoir diastasique moyen des variétés qui ont été recueillies dans le cadre de l'enquête sur la récolte annuelle

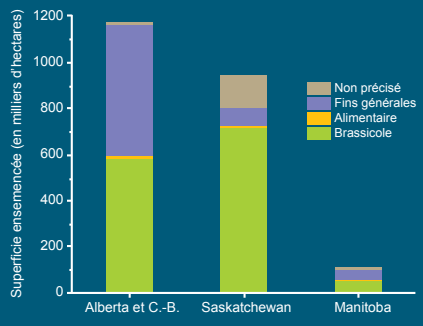


Figure 5 Répartition des classes d'orge en pourcentage de la superficie globale ensemencée en orge dans chaque province

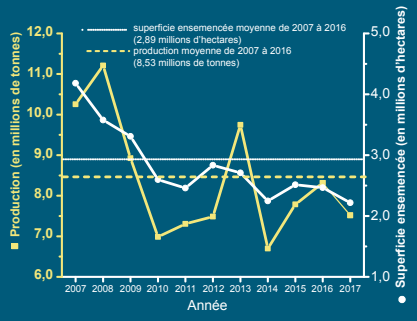


Figure 6 Production d'orge et superficie ensemencée en orge dans l'Ouest canadien, de 2007 à 2017

Moulin de laboratoire Allis-Chalmers et sasseur utilisés pour la mouture du blé dur

Tableau 1 Données qualitatives des échantillons composites de l'enquête sur la récolte de 2017 pour la variété d'orge brassicole CDC Copeland[1]

Origine des échantillons	Alb.	Sask.	Man.	Provinces des Prairies	
Campagne agricole	**2017**	**2017**	**2017**	**2017**	**Moyenne, de 2012 à 2016**
Volume, milliers de tonnes[2]	697	655	5.9	1358	440
Orge					
Poids spécifique, kg/hl	67,5	66,6	66,9	67,1	65,9
Poids de 1 000 grains, g	45,9	44,5	45,8	45,2	46,2
Gros, tamis de 6/64 po, %	94,2	93,0	93,5	93,6	92,9
Moyens, tamis de 5/64 po, %	4,6	5,6	5,6	5,0	5,2
Teneur en eau, %[3]	11,3	11,4	12,1	11,4	12,2
Teneur en protéines, %	11,2	11,4	10,3	11,3	11,5
Germination, 4 ml (3 jours), %	100	99	96	100	97
Germination, 8 ml (3 jours), %	96	98	98	97	90
Malt					
Rendement, %	91,1	90,8	91,7	91,0	91,3
Taux d'humidité au décuvage, %	43,4	43,8	44,3	43,6	44,7
Désagrégation, %	79,1	82,7	85,9	80,9	78,4
Teneur en eau, %	4,8	4,7	5,0	4,7	5,3
Pouvoir diastasique, °	145	142	144	144	153
Alpha-amylase, D.U.	66,3	67,4	70,7	66,8	61,6
Moût					
Extrait à la mouture fine, %	80,7	80,7	81,5	80,7	80,6
Extrait à la mouture grossière, %	79,9	80,0	81,0	80,0	79,8
Écart F/G, %	0,7	0,7	0,5	0,7	0,8
Bêta-glucane, ppm	90	68	53	79	64
Viscosité, cP	1,44	1,44	1,43	1,44	1,42
Protéines solubles, %	4,14	4,25	3,98	4,19	4,83
Ratio S/T, %	36,7	37,0	37,2	36,9	41,8
Azote aminé libre, mg/L	175	178	177	177	211
Couleur, unités ASBC	1,73	1,80	1,75	1,76	2,22

[1] Les valeurs sont des moyennes pondérées en fonction du volume (en tonnes) des échantillons composites reçus.
[2] Indique le volume des échantillons visés par l'enquête; ne rend pas compte des quantités sélectionnées dans le commerce.
[3] La teneur en eau n'est pas représentative de la teneur en eau de la nouvelle récolte, car les échantillons n'ont pas été prélevés ou entreposés dans des contenants étanches.

Programme d'échantillons de récolte

Nous participons aussi au Programme d'échantillons de récolte, qui utilise des échantillons fournis par des producteurs canadiens. Nous analysons des échantillons d'orge pour en déterminer la teneur eau et la teneur en protéines, et nous générons certains des renseignements sur la qualité des échantillons d'orge qui sont communiqués aux producteurs.

Aussi, notre unité de mouture des grains collabore avec le personnel d'autres programmes du Laboratoire de recherches sur les grains et avec l'Institut international du Canada pour le grain pour moudre les échantillons de blé soumis par les producteurs dans le cadre du Programme d'échantillons de récolte. Cette année, nous avons moulu des échantillons de blé dur ambré de l'Ouest canadien n° 1 et n° 2. Nous avons aussi évalué la performance de mouture de 25 variétés individuelles de blé rouge de printemps de l'Ouest canadien (CWRS), d'une variété de blé rouge de printemps Canada Prairie (CPSR) et de 7 variétés de blé dur ambré de l'Ouest canadien (CWAD). Nous moulons les grains dans une pièce dont la température et l'humidité sont maintenues à 21°C et à 60 % pour nous assurer de la répétabilité des résultats, peu importe les conditions ambiantes. Nous utilisons un moulin de laboratoire de marque Buhler pour le blé commun. Pour la mouture du blé dur, nous utilisons 4 rouleaux de six pouces de marque Allis Chalmers, un sasseur, 2 tamis et un blutoir (photo 2).

Surveillance des cargaisons

Nous surveillons aussi la qualité des cargaisons d'orge brassicole destinées à l'exportation. Nous générons des données sur la qualité de l'orge en prélevant des échantillons de cargaisons pour parer à d'éventuelles préoccupations relatives à la qualité de la cargaison après son expédition à l'étranger. Aussi, en évaluant la qualité des exportations d'orge tout au long de l'année, nous pouvons valider les données de notre enquête annuelle sur la récolte.

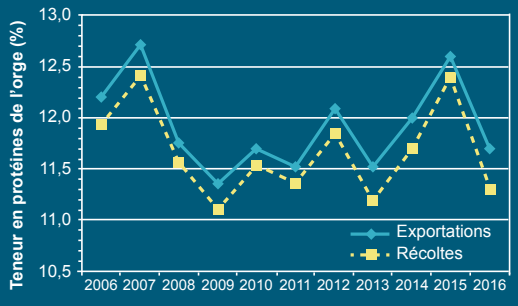


Figure 7 Comparaison des teneurs en protéines des échantillons d'orge issus du Programme d'échantillons de récolte et du programme de surveillance des cargaisons

Figure 8 Comparaison du caractère ventru des grains des échantillons issus du Programme d'échantillons de récolte et du programme de surveillance des cargaisons

Oléagineux

Véronique Barthet, Ph. D.

Enquête sur la récolte et surveillance des cargaisons de canola

Le personnel de notre programme participe au Programme d'échantillons de récolte et à la surveillance de la qualité des cargaisons. Comme cela se fait dans les autres secteurs de production visés par le Programme d'échantillons de récolte, nous analysons des échantillons de récolte pour obtenir des données sur la qualité de la récolte de l'année et détecter des problèmes de qualité qui sont attribuables aux conditions climatiques connues durant la campagne agricole ou la récolte. Le programme de surveillance de la qualité des cargaisons fournit des données sur la qualité du canola qui est exporté tout au long de la saison d'expédition, qui commence le 1er août (avant la récolte) et se termine le 31 juillet de l'année suivante (avant la récolte des nouvelles cultures).

Outil utile

Au fil des ans, le Programme d'échantillons de récolte s'avère un outil utile qui nous fournit des données sur la qualité de la récolte de l'année nous permettant de prédire la qualité des exportations de canola canadien pour cette année-là. En comparant les données sur la qualité de la récolte avec celles des échantillons de surveillance de la qualité des cargaisons, nous sommes en mesure de montrer aux acheteurs de grain canadien qu'ils peuvent fonder leurs décisions d'achat sur les données sur la qualité issues des échantillons de récolte. En effet, les clients peuvent faire confiance aux données sur la qualité de la récolte qui nous permettent de prédire avec exactitude la qualité à laquelle ils peuvent s'attendre par la surveillance de leurs cargaisons.

La figure 1 ci-contre présente la teneur moyenne en huile (avec l'écart-type) des échantillons de canola du Programme d'échantillons de récolte et de la surveillance de la qualité des cargaisons pour la période du 1er août 2000 au 31 juillet 2017.

La figure 1 montre un écart constant entre les teneurs moyennes en huile des échantillons du Programme d'échantillons de récolte et celles des échantillons de surveillance des cargaisons. Les teneurs moyennes en huile des échantillons du Programme d'échantillons de récolte sont toujours près de 0,6 % supérieures à celles des échantillons de surveillance des cargaisons.

Tableau 1 Statistiques sommaires – Teneurs en huile et en acides gras libres de l'huile fabriquée avec des échantillons de canola qui ont été récoltés avant la neige (d'août à octobre 2016), après les chutes de neige (novembre et décembre 2016), durant l'hiver 2017 (janvier 2017) et au printemps 2017 (avril, mai et juin 2017)

Variable	Teneur en huile (%, 8,5 % d'humidité)				Teneur en acides gras libres de l'huile (%, sous forme d'acide oléique)			
Période de récolte	août à oct. 2016	nov. à déc. 2016	janv. 2017	printemps 2017	août à oct. 2016	nov. à déc. 2016	janv. 2017	printemps 2017
Nombre d'éch.	91	53	3	52	91	53	3	52
Moyenne	44,2	44,4	44,6	44,6	0,17*	0,35*	0,88*	0,43*
Écart–type	2,9	1,8	0,7	2,2	0,12	0,3	0,59	0,2
Minimum	38,4	40,9	43,8	38,9	0,03	0,07	0,21	0,1
Maximum	50,4	48,0	45,1	50,9	0,77	1,35	1,35	1,07
Médiane	44,1	44,2	44,8	44,2	0,15*	0,26*	1,06*	0,42*

*Moyennes significativement différentes sur le plan statistique ($p<0,05$).

Toutefois, la relation est linéaire entre les deux moyennes annuelles. La teneur en huile des échantillons de cargaisons a tendance à être inférieure à celles des échantillons de récolte. Cet écart est attribuable aux taux d'impuretés des grains. En effet, les échantillons de récolte ont été nettoyés à 0,00 % d'impuretés avant d'être analysés, et ne contiennent qu'un mélange non apparent de graines difficilement distinguables du canola, alors que les échantillons de cargaisons sont des grains dits « commercialement propres » pouvant contenir jusqu'à 2,50 % d'impuretés.

Les impuretés sont habituellement composées de matières grossières, notamment de gousses, de jointures ou de graines d'autres espèces végétales, et la teneur en huile de ces impuretés est généralement inférieure à celle des graines de canola. Par conséquent, la teneur moyenne en huile des échantillons de cargaisons se trouve réduite ou diluée par rapport à celle des échantillons du Programme d'échantillons de récolte.

Les échantillons de grain destiné à l'exportation contiendront toujours des impuretés, car il faut faire un compromis entre l'élimination complète des matières étrangères (à l'aide de cribles de différentes tailles) et la perte de canola au cours du nettoyage. Sur une base annuelle, les exportations de canola canadien commercialement propres contiennent en moyenne 1,88 % d'impuretés.

Canola enseveli sous la neige

Au printemps 2016, une chute de neige hâtive a retardé la récolte du canola en Alberta et en Saskatchewan. À cause de cette neige, certains producteurs n'ont pu récolter leurs champs avant le mois de juin de l'année suivante. Les acheteurs redoutaient les effets négatifs possibles du canola récolté tardivement (ou canola de printemps) sur la qualité de la récolte et des exportations de canola. Comme un tel retard de récolte n'avait jamais été vu auparavant, nous avons lancé un projet de recherche pour étudier les conséquences de cette situation sur la fonctionnalité à l'utilisation finale du canola.

Étant donné que les producteurs inscrivent une date de récolte sur leurs enveloppes d'échantillons, nous avons pu regrouper les échantillons par période de récolte et évaluer les effets des chutes de neige sur la qualité du canola. De tous les paramètres de qualité évalués, seule la teneur en acides gras libres a montré des écarts importants en fonction de la date de récolte. La teneur en acides gras libres du canola récolté en novembre et décembre 2016, en janvier 2017 et au printemps étaient bien plus élevée que celle du canola récolté d'août à octobre 2016. Dans le cas du canola récolté au printemps 2017, certaines graines présentaient une couleur orangée, ce qui indique un endommagement des graines, comme l'illustre la figure 3.

Les données de surveillance de la qualité des cargaisons destinées à l'exportation ont aussi révélé des écarts semblables au niveau de la teneur en acides gras libres. Leur teneur a commencé à augmenter dès l'entrée de canola de printemps (le canola semé en 2016 et récolté au printemps 2017) dans le réseau de manutention des grains destinés à l'exportation (figure 2).

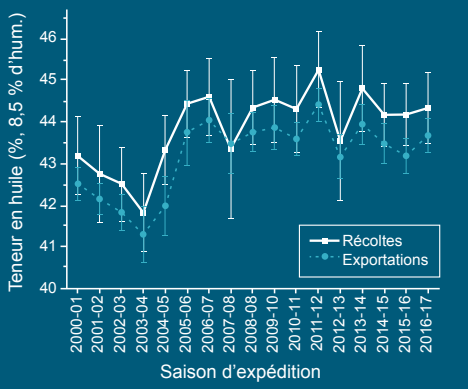


Figure 1 Teneur moyenne en huile (avec l'écart-type) des échantillons de canola du Programme d'échantillons de récolte et de la surveillance de la qualité des cargaisons pour la période du 1er août 2000 au 31 juillet 2017

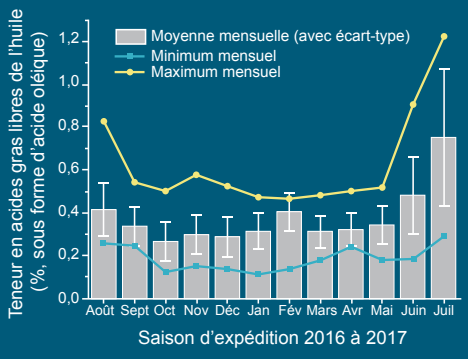
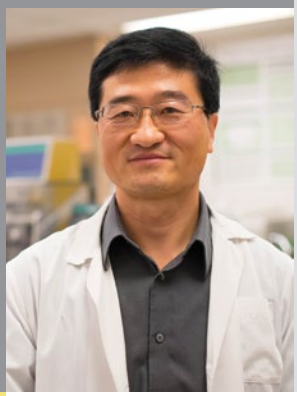


Figure 2 Teneur en acides gras libres, moyenne mensuelle et écart-type, minimum et maximum des échantillons de surveillance des cargaisons de canola, du 1er août 2016 au 31 juillet 2017

Photo montrant des graines de canola écrasées (du printemps 2017) normales et endommagées. Les graines endommagées présentent une couleur orangée.



Recherche sur les légumineuses

Ning Wang, PH. D.

Enquête annuelle sur la qualité des légumineuses et du soja alimentaire

Nous apportons notre soutien au Programme d'échantillons de récolte en fournissant des renseignements impartiaux sur la qualité intrinsèque et la qualité à l'utilisation finale des légumineuses et du soja alimentaire canadiens. Pour ce faire, nous effectuons des enquêtes annuelles sur la qualité des légumineuses et du soja alimentaire.

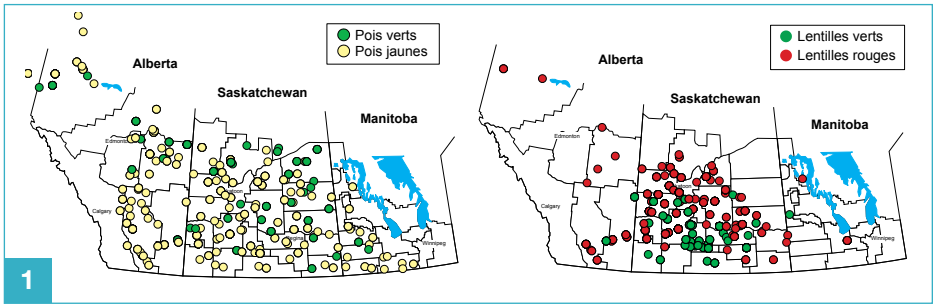
Enquête sur la qualité des légumineuses

Dans le cadre du Programme d'échantillons de récolte, des producteurs de l'Ouest canadien nous soumettent des échantillons de pois et de lentilles. (La figure 1 montre les provinces des Prairies : l'Alberta, la Saskatchewan et le Manitoba. Chaque point sur la carte indique la provenance d'échantillons de pois ou de lentilles qui ont été expédiés à la Commission canadienne des grains à des fins d'analyse. Le nombre de points ne représente cependant pas le nombre total d'échantillons reçus.)

En 2016, nous avons reçu :	• 575 échantillons de pois (471 de pois jaunes et 104 de pois verts);	• 724 échantillons de lentilles (258 de lentilles vertes et 466 de lentilles rouges).
Nous avons déterminé le grade et la teneur en protéines de tous les échantillons. Nous avons ensuite préparé des échantillons composites selon :	• la classe : pois verts, pois jaunes, lentilles rouges, lentilles vertes (petites, moyennes et grosses);	• la région de production; • le grade.
Nous avons analysé tous les échantillons composites pour en connaître :	• la composition chimique (teneurs en eau, en protéines et en amidon, teneur totale en fibres alimentaires et teneur en cendres); • la teneur en minéraux;	• les propriétés fonctionnelles (capacité de rétention d'eau et capacité émulsionnante); • les caractéristiques physiques (poids de 100 grains et absorption d'eau).

En outre, nous avons évalué les caractéristiques culinaires des pois (durée de cuisson et fermeté des grains cuits) et la qualité de décorticage des lentilles rouges. Nous avons effectué tous les tests conformément à des méthodes publiées ou normalisées.

Figure 1 Carte de l'Ouest canadien montrant la provenance des échantillons de pois et de lentilles soumis dans le cadre du Programme d'échantillons de récolte en 2016



Soja alimentaire

Des échantillons de soja alimentaire ont été recueillis avec le concours de Soy Canada, de transformateurs et de producteurs des Prairies, de l'Ontario, du Québec et de la région de l'Atlantique. En 2016, nous avons reçu 19 échantillons de soja alimentaire de type natto et 456 échantillons de soja alimentaire générique, dont 6 des Prairies, 313 de l'Ontario et 137 du Québec. Les inspecteurs de la Commission canadienne des grains ont classé ces échantillons comme étant tous de grade Canada n° 2 ou supérieur. Nous avons préparé des échantillons composites par région (Prairies, Ontario, Québec et Atlantique).

Nous avons analysé tous les échantillons composites pour en déterminer :

- le poids de 100 grains;
- la capacité d'absorption d'eau/le facteur d'absorption d'eau;
- la teneur en protéines;
- la teneur en huile;
- la teneur en sucre;
- la teneur totale en isoflavones.

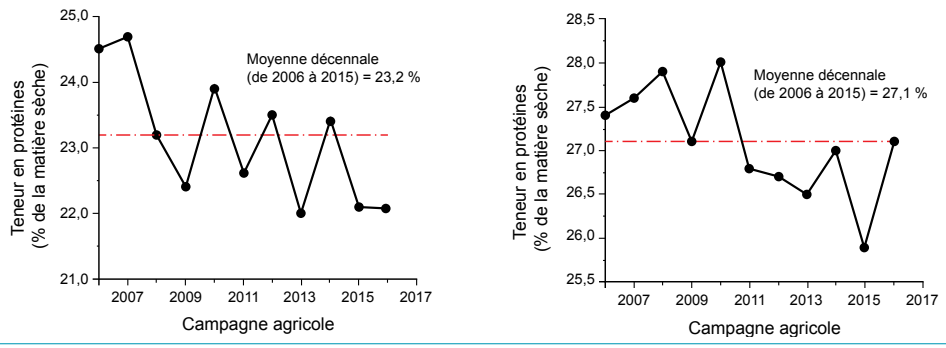
Nous avons déterminé la teneur en protéines et en huile des grains à l'aide d'un spectromètre à balayage dans le proche infrarouge, modèle Tecator Infratec 1241 NIRS, que nous avons étalonné et vérifié par rapport à la méthode de référence de laboratoire appropriée. Nous avons analysé les sucres et les isoflavones par chromatographie liquide à haute performance (CLHP).

Utilisation des données sur la qualité des grains

Nous publions les rapports annuels sur la qualité des légumineuses et du soja alimentaire sur le site Web de la Commission canadienne des grains, à www.grainscanada.gc.ca.

À l'interne, nous utilisons les données sur la qualité des grains pour surveiller et soutenir le système d'assurance de la qualité. À l'externe, nous nous servons de ces données pour appuyer la commercialisation des légumineuses et du soja alimentaire canadiens. Les producteurs peuvent se servir de ces renseignements pour tirer un meilleur prix de la vente de leurs légumineuses ou de leur soja.

Les résultats, comme ceux montrés à la figure 2, nous aident à constituer des bases de données à long terme sur des paramètres de qualité et des facteurs environnementaux. Les données antérieures aident les producteurs, les négociants et les acheteurs à comprendre les incidences de l'environnement sur la qualité des légumineuses canadiennes. Il s'agit d'un aspect important de la commercialisation des légumineuses et du soja alimentaire canadiens sur les marchés étrangers et intérieurs.



2

Projets à venir

Nous utiliserons des échantillons du Programme d'échantillons de récolte pour préparer du matériel de référence à des fins d'analyse. Nous utiliserons aussi des échantillons pour étudier les effets de facteurs, dont les facteurs de classement, sur la qualité à l'utilisation finale des légumineuses.

La figure 2A montre la variation annuelle de la teneur moyenne en protéines des pois canadiens de 2006 à 2016. En 2016, la teneur moyenne en protéines était de 22,1 %, soit un taux inférieur à la moyenne décennale de 23,2 %. On constate un recul graduel de la teneur en protéines des pois depuis 2006.

La figure 2B montre la variation annuelle de la teneur moyenne en protéines des lentilles canadiennes de 2006 à 2016. En 2016, la teneur moyenne en protéines était de 27,1 %, soit un taux semblable à la moyenne décennale.

Bibliographie sommaire

Wang, N. et L. Maximiuk (2015). Development of an improved electrical resistance method for determining emulsifying capacity of pulse and soy materials. Cereal Chem. 92(3):253-257.

Wang, N., A. Hou, J. Santos et L. Maximiuk (2017). Effects of cultivar, growing location and year on physico-chemical and cooking characteristics of dry beans (Phaseolus vulgaris). Cereal Chem. 94(1):128-134.

Wang, N., J.A. Wood, J.F. Panozzo, G.C. Argansoa, C. Hall, L. Chen, M. Singh et M. Nickerson (2017). Collaborative study on a method for determining the water holding capacity of pulse flours and their protein materials (AACCI Method 56-37.01). Cereal Food World. 62(5):227-230.

Enzymes du blé, produits asiatiques et services analytiques

Dave Hatcher, Ph. D.

Teneur en DON et indice de chute des échantillons de récolte

En 2015, la Commission canadienne des grains a demandé aux producteurs comment elle pourrait améliorer le Programme d'échantillons de récolte pour mieux répondre à leurs besoins. Les producteurs lui ont indiqué deux éléments qu'ils estimaient prioritaires :

la teneur en DON (désoxynivalénol) de leurs échantillons. Le DON est une mycotoxine produite par le champignon *Fusarium*;	l'indice de chute de leurs échantillons.

Le DON peut constituer un important problème pour la salubrité des aliments, tandis que l'indice de chute a une grande incidence sur la qualité des produits finaux, dont le pain. La teneur en DON et l'indice de chute ne sont pas des facteurs de classement officiels actuellement. Or, comme le blé se vend de plus en plus selon des caractéristiques de qualité en dehors des facteurs de classement officiels, la teneur en DON et l'indice de chute sont devenus des facteurs ayant un poids plus lourd dans la détermination du prix du blé.

Nous avons effectué une étude exhaustive pour voir si nous pouvions fournir cette information aux producteurs, d'un point de vue logistique, et si nous pouvions obtenir des résultats valides sur le plan scientifique au moyen des méthodes d'analyse à notre disposition. Par ailleurs, notre évaluation de ces méthodes d'analyse pourrait s'avérer utile pour déterminer si elles peuvent être utilisées aux silos.

Aperçu de l'étude

Une enveloppe du Programme d'échantillons de récolte a une contenance de 700 à 1000 g de blé. Aux fins du rapport annuel sur la qualité de la récolte canadienne qui sert à faciliter la commercialisation du grain à l'échelle nationale et internationale, nous prélevons un sous-échantillon de cette enveloppe d'échantillon.

Nous avons cherché à savoir quel était le meilleur moyen de prélever un sous-échantillon de cette enveloppe afin d'obtenir des résultats qui soient les plus représentatifs possible de la teneur en DON et de l'indice de chute. Nous avons établi un protocole détaillé de prélèvement de sous-échantillon permettant la détermination des deux facteurs.

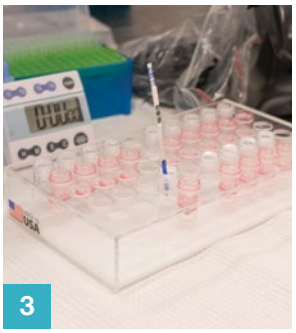
Nous avons étudié comment préparer les sous-échantillons de manière à pouvoir utiliser la même méthode de préparation pour les deux analyses. Nous avons constaté que l'utilisation d'un broyeur donné (figures 1A et 1B) et d'un diviseur rotatif (figure 2) convient pour les deux analyses. Nous ne présentons ici que les méthodes de dosage du DON.

« Le DON peut constituer un important problème pour la salubrité des aliments, tandis que l'indice de chute a une grande incidence sur la qualité des produits finaux, dont le pain. »

1A

1B

2


3

4

Nous avons étudié deux trousses ELISA (essai immuno-enzymatique) ainsi que deux méthodes d'essai rapide sur bandelette fondées sur une réaction immunologique (antigène-anticorps). Nous avons conçu le projet de manière à en tirer un maximum de renseignements utiles sur les problèmes logistiques possibles, les capacités futures du Laboratoire de recherches sur les grains et la validité scientifique des essais.

Nous avons constaté que les deux essais rapides sur bandelette étaient moins exigeants en temps et en main-d'œuvre. Ces deux méthodes emploient les mêmes produits chimiques pour le dosage du DON, mais des appareils différents. L'une des méthodes utilise un appareil actuellement disponible (figure 3) pour produire des résultats individuels, l'autre, un prototype d'appareil (figure 4) qui a été conçu pour éliminer les sources d'erreur sensibles au facteur temps tout en pouvant traiter simultanément de nombreux échantillons et leurs réplicats. Grâce à un système à cartouches, le prototype peut analyser simultanément trois échantillons en trois réplicats et offre une capacité de traitement accrue en environnement de laboratoire et aux silos, ce qui en ferait un précieux outil pour l'industrie canadienne.

De plus, le prototype muni d'une minuterie automatique prend des lectures automatiques sans avoir besoin d'un opérateur, alors que l'appareil existant exige l'intervention d'un opérateur lorsque la minuterie sonne pour retirer les bandelettes des puits afin que les résultats soient valides. Le lecteur automatique à minuterie qui est capable de traiter de multiples échantillons simultanément offre une capacité de traitement accrue dans un environnement de laboratoire et aux silos.

Projets à venir

En 2018, nous prévoyons utiliser du matériel du Programme d'échantillons de récolte pour évaluer les incidences sur le blé des dommages causés par le gel.

Résultats

Notre étude a démontré qu'il était possible de préparer un sous-échantillon représentatif d'un échantillon de blé pour le dosage du DON, et que ce sous-échantillon pouvait convenir pour la détermination de l'indice de chute.

L'analyse de centaines d'échantillons du Programme d'échantillons de récolte et d'autres échantillons de blé, ainsi que d'échantillons de blé qui servent de matériel de référence certifié, a démontré que l'un ou l'autre des essais rapides sur bandelette offrait une capacité de traitement beaucoup plus rapide en plus d'être plus facile à utiliser que les trousses ELISA à puits.

L'étude a aussi mis en évidence l'avantage de l'analyse utilisant un prototype d'appareil pour tenir compte des problèmes de logistique et de ressources humaines pour éventuellement procéder au dosage du DON et à la détermination de l'indice de chute dans le cadre du Programme d'échantillons de récolte. Bien que les deux essais rapides sur bandelette offrent une reproductibilité scientifique acceptable, nous croyons que la méthode utilisant un prototype à minuterie automatique capable de traiter de multiples échantillons et leurs réplicats est la méthode qui se prête le mieux à une utilisation en laboratoire et à une utilisation éventuelle aux silos en raison de sa plus grande polyvalence.

Bibliographie sommaire

Guillermic, R.-M., F. Koksel, X. Sun, D.W. Hatcher, M.T. Nickerson, G.S. Belev, M.A. Webb, J.H. Page et M.G. Scanlon (accepté en 2017). Bubbles in Noodle Dough: Characterization by X-ray Microtomography. Food Research International.

Hatcher, D.W., R. Bacala, K. Cordova., B.X. Fu et L. Cato (2017). ESI-Mass Spectrometric Characterization of Canadian and Australian Wheat HMW & LMW Glutenin Subunits. Première conférence internationale sur les céréales de l'Asie-Pacifique, Chine.

Hatcher, D.W., R. Bacala, R., B.X. Fu et K. Cordova (2017). Analysis of Canadian Wheat Varieties Low Molecular Weight Glutenin Subunits Relative to Gluten Strength: A Genotype x Environment Study. Conférence de l'American Association of Mass Spectrometry, États-Unis.

Bacala, R., H. Perreault et D.W. Hatcher (2017). Evidence for Glycation/Glycosylation of Low Molecular Weight Gluten Polymer Subunits in Wheat Kernels. Conférence de l'American Association of Mass Spectrometry, États-Unis.

Cordova, K., R. Bacala et D.W. Hatcher (2017). High Resolution LC-ESI-MS of Intact wheat High Molecular Weight Glutenin Subunits (HMW-GS) Reveals Unexpected Heterogeneity. Conférence de l'American Association of Mass Spectrometry, États-Unis.

Recherche sur la biotechnologie des grains

Tigst Demeke, Ph. D.

Analyse d'échantillons de grain pour la détection d'OGM

Nous analysons des échantillons de grain pour détecter la présence d'organismes génétiquement modifiés (OGM) abandonnés ou non autorisés afin d'obtenir de l'information utile sur la présence et la distribution de différents événements GM (plantes génétiquement modifiées). Un OGM est un organisme dont le génome a été modifié par génie génétique. Un événement GM s'entend d'une plante qui a été génétiquement modifiée et sa progéniture. Un événement (dans le domaine de la transformation génétique) désigne un gène bien défini qui a été inséré dans un site précis du génome, sur un chromosome. Par exemple, la protéine de choc thermique froid B (événement MON87460) a été insérée dans le génome du maïs pour lui conférer une tolérance à la sécheresse.

L'ISAAA (International Service for the Acquisition of Agri-Biotech Applications) tient à jour une liste d'événements GM et leur statut d'autorisation à www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/ (en anglais).

Nous avons la certification ISO 17025 pour effectuer des analyses de détection des OGM dans les échantillons de grain. En fait, nous avons apporté d'importantes contributions dans le dossier problématique du lin OGM FP967. En 2009, nous avons découvert des graines de lin OGM FP967 (aussi connu sous le nom de CDC Triffid) dans des cargaisons de lin canadien destinées à l'Union européenne. Or, le lin CDC Triffid n'était pas autorisé au sein de l'Union européenne ni dans de nombreux autres pays acheteurs de lin canadien. Nous avons donc élaboré des protocoles d'échantillonnage et d'analyse pour gérer ce problème.

« Nous analysons des échantillons de grain pour détecter la présence d'organismes génétiquement modifiés (OGM) abandonnés ou non autorisés afin d'obtenir de l'information utile sur la présence et la distribution de différents événements GM (plantes génétiquement modifiées). »

La présence de faibles quantités d'OGM dans des échantillons de grain non-OGM est une préoccupation constante dans le commerce international des grains. Depuis 2009, nous avons analysé de nombreux échantillons de cargaisons de graines de lin conformément aux protocoles établis entre le Canada et l'Union européenne et entre le Canada et le Japon.

La détection des OGM peut se faire au moyen de méthodes analytiques fondées sur l'ADN ou les protéines d'OGM. En général, nous utilisons une méthode fondée sur l'ADN, comme la réaction en chaîne de la polymérase en temps réel (PCR), pour la détection et la quantification des OGM. Comme le nombre d'OGM ne cesse d'augmenter au fil des années, nous devons être capables de détecter simultanément de multiples OGM. Nous avons instauré l'utilisation d'une simple plateforme PCR pour la détection simultanée de multiples événements GM. Au moyen de cette méthode, nous pouvons analyser près d'une douzaine d'événements GM en même temps dans les échantillons de canola et de soja. En outre, nous avons instauré une méthode générale de criblage utilisable pour la détection initiale de divers événements GM.

Figure 1 Chargement de plaques PCR préchargées pour l'analyse d'événements GM

Quel est l'impact?

Les expéditions de grain canadien destinées à l'Europe, au Japon et à d'autres pays sont analysées pour la détection de matériel GM non autorisé ou abandonné. Il est important que le Canada soit capable d'effectuer des analyses de détection d'événements GM.

Nous analysons des échantillons de cargaisons de canola au hasard pour détecter la présence d'événements GM abandonnés. D'après les analyses effectuées au hasard depuis cinq ans, aucun événement de canola GM OXY235 n'a été détecté, ce qui indique que les cultivars de canola cultivés commercialement ne contiennent pas cet événement GM. Globalement, l'analyse d'échantillons de cargaisons nous fournit des renseignements importants sur les types et les quantités d'événements GM abandonnés qui se trouvent dans les expéditions de grain.

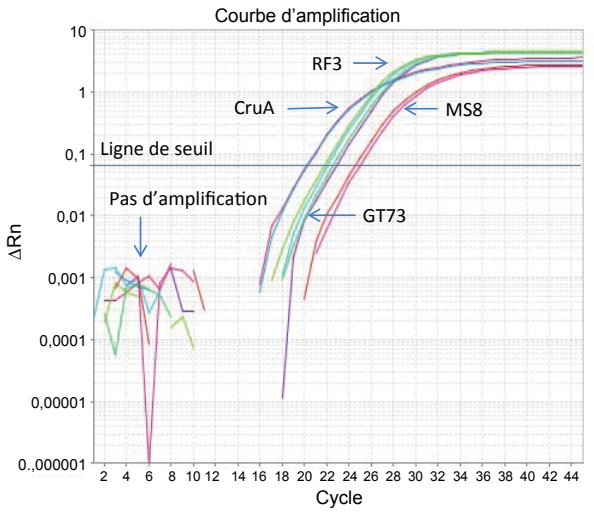
Projets à venir

Nous prévoyons effectuer de la recherche sur la mise au point de méthodes adéquates permettant de détecter de nouveaux événements GM. Aussi, nous continuerons d'analyser des échantillons de cargaisons pour détecter la présence d'événements GM abandonnés ou non autorisés, au besoin.

Tableau 1 Sensibilité de plaques préchargées pour la détection d'événements de canola génétiquement modifié

Événement	0,1 % Valeur Ct moyenne	0,05 % Valeur Ct moyenne	0,01 % Valeur Ct moyenne
GT73	33,69 + 0,45	34,99 + 0,27	37,01 + 0,63
MS8	34,64 + 0,17	35,31 + 0,34	37,97 + 0,28
RF1	34,49 + 0,29	35,71 + 0,27	37,90 + 0,66
RF2	29,95 + 0,82	32,62 + 0,45	34,27 + 0,86
RF3	32,68 + 0,16	33,95 + 0,24	35,84 + 0,56
MS1	34,72 + 0,50	35,91 + 0,24	37,88 + 0,50
HCN92	34,65 + 0,19	35,75 + 0,22	37,68 + 0,60
T45	33,93 + 0,22	34,99 + 0,23	37,07 + 0,45
OXY235	33,28 + 0,34	34,51 + 0,27	36,66 + 0,36
MON88302	33,83 + 0,16	34,87 + 0,15	37,19 + 0,36
DP73496	34,54 + 0,13	35,85 + 0,08	38,13 + 0,45
CruA	23,88 + 0,07	23,66 + 0,48	23,75 + 0,05

Notes : Ct = seuil – augmentation détectable du signal fluorescent. La moyenne est pour 8 échantillons indépendants; les 11 événements ont été détectés aux trois niveaux de concentration. CruA est un gène de référence (utilisé comme gène témoin).



L'amplification montre le signal de détection

Figure 2 Signal d'amplification d'événements GM de canola avec des plaques PCR préchargées

Bibliographie sommaire

Demeke, T., J. Malabanan, M. Holigroski, et M. Eng (2017). Effect of source of DNA on quantitative analysis of genetically engineered traits using digital PCR and real-time PCR. J AOAC International. 100(2): 492-498.

Microbiologie

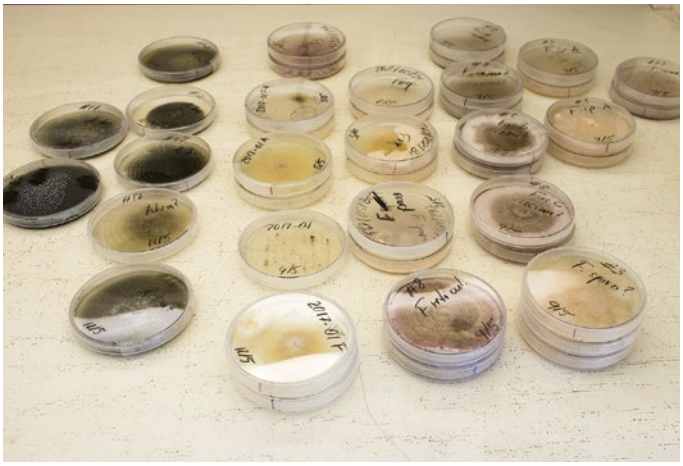
Tom Gräfenhan, Ph. D.

Enquête annuelle sur la fusariose

Nous utilisons chaque année des échantillons du Programme d'échantillons de récolte pour mener notre enquête annuelle sur la fusariose. Au terme de l'enquête, nous faisons une analyse statistique de centaines de milliers de points de données afin de comprendre où se trouve la fusariose dans la récolte de l'année et quelles espèces fongiques sont présentes. Puis nous générons des cartes de répartition et des graphiques qui donnent un aperçu des résultats de chaque enquête annuelle effectuée à partir des échantillons de récolte. Une fois l'enquête terminée, nous publions nos résultats sur le site Web de la Commission canadienne des grains, à www.grainscanada.gc.ca.

Nos données et cartes sur la fusariose peuvent aider les gouvernements provinciaux, les manutentionnaires de grain et les sociétés agrochimiques à prendre des décisions stratégiques, car elles montrent les régions à risque élevé de fusariose.

« Nos données et cartes sur la fusariose peuvent aider les gouvernements provinciaux, les manutentionnaires de grain et les sociétés agrochimiques à prendre des décisions stratégiques, car elles montrent les régions à risque élevé de fusariose. »



L'enquête permet aussi de recueillir des données de référence et des renseignements importants sur les maladies émergentes des cultures qui sont causées par des agents pathogènes autres que le *Fusarium* qui sont transmissibles par la semence. Il est essentiel de détecter et de comprendre les pathogènes pour être en mesure de formuler rapidement des recommandations et d'intervenir efficacement. La sensibilisation précoce aux agents pathogènes exotiques ou émergents réduit les risques de propagation de maladies tout en protégeant la rentabilité pour les producteurs de grain canadiens. Des récoltes de grain exempt de maladie et riche en valeur nutritive sont la clé pour conserver la bonne réputation du grain canadien et en accroître les atouts commerciaux.

Figure 1 Cultures contenues dans des boîtes de Petri utilisées pour l'identification d'espèces de Fusarium dans des échantillons de grains fusariés. Chaque boîte contient un organisme fongique cultivé directement à partir d'un seul grain de blé.

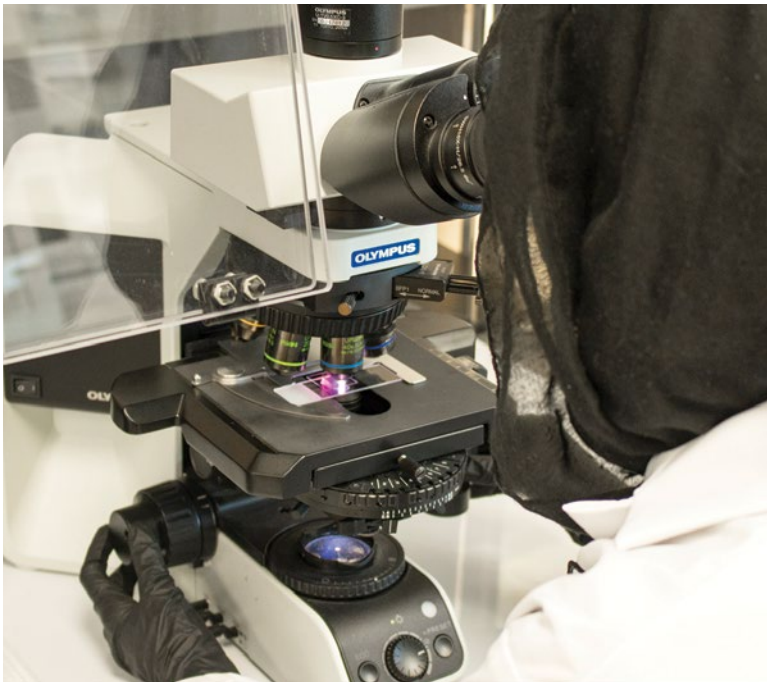
Méthode d'enquête

Le Programme d'échantillons de récolte est une source précieuse d'échantillons de grain qui alimente notre enquête annuelle sur la fusariose. Dans le cadre de cette enquête, nous utilisons des échantillons de grains susceptibles d'être infectés par des pathogènes fongiques, dont les agents causals de la fusariose de l'épi (FHB). Aux fins de l'enquête, les inspecteurs de la Commission canadienne des grains prélèvent des sous-échantillons de grains fusariés à des fins d'analyse. Par des analyses en laboratoire, nous surveillons les espèces de *Fusarium* toxigènes qui sont associées aux grains fusariés et à la fusariose de l'épi dans les régions de l'Est et de l'Ouest du Canada.

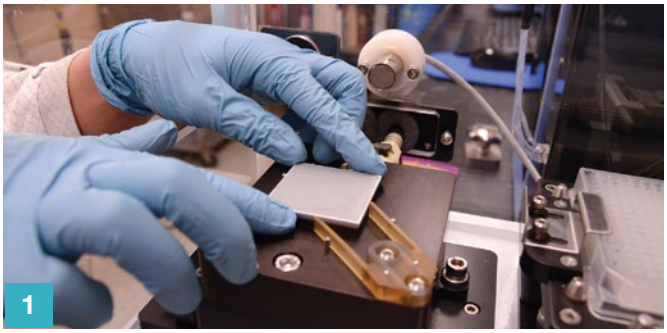
Depuis 2014, nous utilisons des techniques biomoléculaires comme la PCR quantitative à haut débit pour mener notre enquête annuelle sur la fusariose, et nous traitons et analysons de 1000 à 3000 échantillons de blé par année. Avant 2014, nous utilisions une méthode fondée sur des plaques de gélose qui nous permettait d'analyser seulement 500 échantillons par année. Maintenant que nous avons une capacité d'analyse accrue, nos données sont plus exhaustives.

Chaque test PCR peut détecter et quantifier un seul marqueur génétique. La technologie PCR que nous utilisons nous permet d'effectuer plusieurs analyses simultanément, et nous pouvons ainsi analyser de nombreux échantillons pour détecter plusieurs espèces de *Fusarium* en un seul lot. Chaque lot traité dans l'appareil PCR nous donne près de 5200 points de données.

Comme les grains fusariés contiennent l'ADN du pathogène fongique, ils nous permettent d'identifier l'espèce en cause. Les méthodes biomoléculaires, dont la PCR, ciblent des gènes ou des marqueurs génétiques qui sont propres à un organisme, comme *Fusarium graminearum*, qui produit la toxine DON (désoxynivalénol). De manière plus importante, des marqueurs génétiques pouvant encoder des caractères phénotypiques du pathogène peuvent aussi révéler sa toxicité ou sa virulence. Ce ne sont pas tous les grains endommagés qui sont infectés par des espèces de *Fusarium* toxigènes; par exemple, d'autres pathogènes fongiques causant des maladies foliaires peuvent aussi s'attaquer aux grains et détériorer leur apparence.



[1] Le robot de manipulation de liquides distribue plus de 5000 réactions sur une puce pour la détection d'espèces de Fusarium dans les échantillons de grain. **[2]** Les grains de blé fusariés (FDK) sont échaudés et habituellement d'un blanc crayeux.



Bibliographie sommaire

https://www.grainscanada.gc.ca/str-rst/fusarium/data/frequence-fr.htm
https://www.grainscanada.gc.ca/str-rst/fusarium/fhbmc-feccg-fr.htm

Analyse de substances organiques et d'éléments à l'état de trace

Sheryl Tittlemier, Ph. D.

Analyse d'échantillons de cargaisons et de récolte

Nous analysons des échantillons de grain qui ont été prélevés de cargaisons afin d'y détecter la présence de pesticides, de mycotoxines et d'éléments traces, notamment de métaux lourds. Nous effectuons environ 200 analyses d'échantillons par an. Pour ce faire, nous avons recours à diverses méthodes pour surveiller plus de 300 analytes (ou substances chimiques), et nous obtenons ainsi quelque 60 000 résultats par année.

Nous analysons des échantillons du Programme d'échantillons de récolte pour mesurer un nombre limité de paramètres. Chaque année, nous analysons la teneur en cadmium d'échantillons composites que nous préparons avec des échantillons de la nouvelle récolte de blé dur ambré de l'Ouest canadien. Le cadmium étant un métal lourd hautement toxique, cet élément est visé par un règlement qui en limite la quantité permise dans le blé et le blé dur. Le blé dur peut bioaccumuler le cadmium, c'est-à-dire qu'il a la capacité d'absorber et de stocker le cadmium présent dans l'environnement. Toutefois, les sélectionneurs de blé dur ont mis au point des variétés qui en accumulent peu.

> « Nous évaluons aussi la relation qui existe entre les grains fusariés et la présence de désoxynivalénol (DON) dans les différentes classes de blé afin d'étayer les seuils de tolérance pour le classement des grains. »

Nous évaluons aussi la relation qui existe entre les grains fusariés et la présence de désoxynivalénol (DON) dans les différentes classes de blé afin d'étayer les seuils de tolérance pour le classement des grains.

Selon l'année, des problèmes de salubrité des grains peuvent se présenter. Par exemple, il y a quelques années, nous nous sommes demandé si le canola traité au quinclorac pouvait contenir des résidus en quantité mesurable. Nous avons alors élaboré une méthode pour mesurer le quinclorac et son métabolite contenus dans le canola. Au moyen de cette méthode, nous avons analysé des échantillons de récolte afin d'avoir une idée des quantités de ces deux résidus contenues dans les grains.

Préparation des échantillons

Avant de procéder à nos analyses, nous mettons beaucoup d'efforts à préparer des échantillons adéquats. Munis d'équipement approuvé, les inspecteurs de la Commission canadienne des grains prélèvent des échantillons en suivant les protocoles établis. Puisque les échantillons du Programme d'échantillons de récolte sont soumis directement par des producteurs, nous avons moins de contrôle sur la manière dont les échantillons sont prélevés, mais la Commission canadienne des grains fournit des directives aux producteurs à cette fin. À la réception des échantillons au laboratoire, nous utilisons de l'équipement spécial pour nous assurer que dès la mouture et la subdivision des échantillons, nous maintenons une connexion entre nos sous-échantillons, les portions d'analyse et la masse de grain plus grosse d'où provient l'échantillon.

Nous utilisons des instruments à la fine pointe pour effectuer toutes nos analyses de manière à avoir la puissance nécessaire pour générer des données utiles. Nous voulons être certains d'avoir la capacité de mesurer même de faibles concentrations pour être en mesure de confirmer que les grains canadiens sont conformes aux règlements et aux spécifications; et nous voulons être certains de l'identité des produits que nous mesurons.

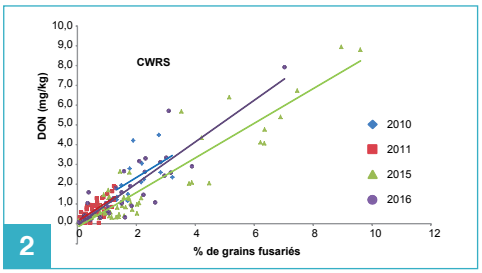
Utilisation de nos données

Les données générées à partir des échantillons de surveillance de la qualité des cargaisons sont utilisées à diverses fins. Premièrement, elles servent à préparer des énoncés d'assurance. La Commission canadienne des grains produit ces énoncés pour appuyer la commercialisation du grain canadien et pour montrer sa conformité aux règlements et aux spécifications des acheteurs en ce qui concerne les contaminants chimiques ainsi que les substances toxiques présentes à l'état naturel. Au cours de la dernière année, 3841 documents fondés sur les résultats de nos activités de surveillance des mycotoxines, des pesticides et des éléments traces ont été produits.

Nous utilisons aussi les résultats de la surveillance des cargaisons pour étudier des tendances. Par exemple, nos données générées à partir des échantillons de cargaisons permettent d'évaluer si les efforts d'amélioration du blé dur en vue d'obtenir un blé qui accumule moins de cadmium ont été fructueux. Le recul des concentrations de cadmium dans le blé dur depuis le début des années 2000 témoigne des efforts d'amélioration qui ont été consentis à cette fin.

Notre travail dans le cadre du Programme d'échantillons de récolte soutient aussi les efforts de la Commission canadienne des grains, des producteurs de grain et d'autres acteurs lorsqu'il s'agit de résoudre des problèmes qui peuvent surgir au cours d'une campagne agricole particulière. Par exemple, grâce à nos analyses d'échantillons de récolte de canola, nous avons démontré que l'on pouvait détecter le quinclorac et son métabolite (ester méthylique de quinclorac) dans le canola qui avait été traité au quinclorac. Ces résultats ont aidé les exportateurs à gérer le risque d'exporter du canola vers des marchés où l'utilisation du quinclorac n'est pas encore approuvée.

1



2

3

[1] On analyse des échantillons représentant le grain à exporter en vue d'y déceler la présence de mycotoxines, de pesticides et de métaux lourds. **[2]** Relation entre les grains fusariés et la présence of déoxynivalénol (DON) **[3]** Des extraits provenant d'échantillons de grain sont centrifugés pour isoler les mycotoxines aux fins d'analyse.

Nous utilisons souvent des échantillons de cargaisons dans notre travail de mise au point de méthodes. Chaque année, nous mettons à jour les méthodes que nous utilisons, en particulier les méthodes d'analyse des pesticides, pour les rendre plus efficaces et pour nous assurer que nos méthodes couvrent toutes les matières actives pertinentes dans les produits dont l'utilisation est homologuée dans les grains, ainsi que leurs métabolites. Dernièrement, nous avons dirigé nos efforts vers l'adoption de techniques QuEChERS (Quick Easy Cheap Effective Rugged Safe = rapide, facile, peu chère, efficace, robuste et sûre) afin de les utiliser dans le plus grand nombre possible d'analyses. QuEChERS est une approche simplifiée d'analyse des résidus de pesticides permettant de faciliter la tâche et de réduire les coûts.

Nous utilisons souvent des échantillons du Programme d'échantillons de récolte pour effectuer des enquêtes et voir si le rapport entre la teneur en DON et les grains fusariés dans les classes de blé diffère entre les diverses régions productrices. Récemment, nous avons aussi utilisé des échantillons du Programme d'échantillons de récolte pour étudier la présence de mycotoxines dans l'avoine cultivée dans les Prairies et la variabilité de leur présence sur trois années de culture.

Bibliographie sommaire

Tittlemier, S.A., R. Trelka, M. Roscoe, M. Tran, D. Gaba, V. Barthet et B. Siemens (2016). Analysis of quinclorac and quinclorac methyl ester in canola from the 2015 harvest using QuEChERS with liquid chromatography polarity switching tandem mass spectrometry. Food Additives and Contaminants. 33:1003-1009.

Tittlemier, S.A., D. Drul, M. Roscoe et T. McKendry (2015). Occurrence of ergot and ergot alkaloids in western Canadian wheat and other cereals. Journal of Agricultural and Food Chemistry.63:6644-6650.

Tittlemier, S.A., M. Roscoe, R. Blagden et C. Kobialka (2014). "Occurrence of ochratoxin A in Canadian wheat shipments from 2010 through 2012". Food Additives and Contaminants, Part A. 31:910-916.

Tittlemier, S.A., D. Gaba et J.M. Chan (2013). "Monitoring of Fusarium trichothecenes in Canadian cereal grain shipments from 2010 to 2012". Journal of Agricultural and Food Chemistry. 61:7412-7418.

Tittlemier, S.A., M. Roscoe, R. Trelka, D. Gaba, J.M. Chan, S.K. Patrick, M. Sulyok, R. Krska, T. McKendry et T. Gräfenhan (2013). "Fusarium damage in small cereal grains from western Canadian. 2. Occurrence of Fusarium toxins and their source organisms in durum wheat harvested in 2010". Journal of Agricultural and Food Chemistry. 61:5438-5445.

Activités de surveillance et de recherche en matière d'identification des variétés

Daniel Perry, Ph. D.

Surveillance des variétés de blé

Notre principale activité consiste à surveiller les expéditions de blé destinées à l'exportation et à y dépister la présence d'autres classes et variétés de blé non permises. Dans les débuts du programme, nous ciblions expressément les expéditions par grade réglementaire, mais au cours de la dernière année, nous avons élargi la portée pour cibler les expéditions par caractéristique.

Pour chaque expédition de blé par navire, nous recevons une portion de l'échantillon officiel de la cargaison et nous en examinons de nombreux grains pour identifier la variété de chacun au moyen de méthodes d'analyse d'ADN et de logiciels efficaces développés à l'interne. À l'aide de la technologie de génotypage OpenArray, nous analysons des sites connus du génome du blé qui nous permettent de différencier les variétés de blé canadien entre elles. Nous obtenons ainsi le profil génétique de chaque grain analysé et nous comparons les profils obtenus aux profils de référence contenus dans notre base de données pour identifier les variétés présentes.

> « La confirmation de l'identité des variétés exportées nous assure que la fonctionnalité à l'utilisation finale du grain sera bien celle attendue par les acheteurs en plus de contribuer à préserver la réputation du Canada comme fournisseur de blé de qualité constante. »

Cette technologie nous permet d'identifier les variétés de blé et de faire des analyses de composition variétale en appui d'autres activités de recherche du Laboratoire de recherches sur les grains, dont celles du Programme d'échantillons de récolte. Chaque année, nous évaluons la composition variétale des échantillons composites du Programme d'échantillons de récolte pour fournir de l'information sur les caractéristiques qualitatives de la nouvelle récolte.

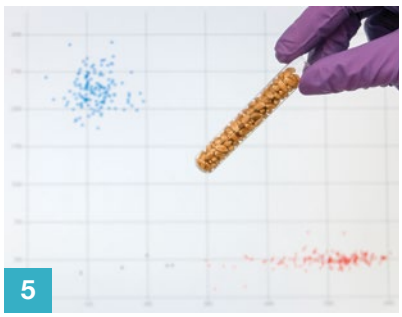
Quel est l'incidence des activités de surveillance?

La surveillance de la composition variétale des expéditions de blé destinées à l'exportation est un élément clé de l'assurance de la qualité des grains. La confirmation de l'identité des variétés exportées nous assure que la fonctionnalité à l'utilisation finale du grain sera bien celle attendue par les acheteurs en plus de contribuer à préserver la réputation du Canada comme fournisseur de blé de qualité constante.

Dans les rares cas où d'autres classes ou variétés de blé non permises sont trouvées dans des cargaisons en quantité qui dépasse les seuils de tolérance ou les caractéristiques des grades, les résultats de nos analyses nous fournissent les données nécessaires pour résoudre le problème avec les parties concernées.

La connaissance de la composition variétale des échantillons composites du Programme d'échantillons de récolte et d'autres échantillons de recherche nous aide à cerner les effets possibles des variétés sur les caractéristiques qualitatives observées. Récemment, la force du gluten a beaucoup retenu l'attention des acheteurs de grain canadien. Comme ce paramètre varie selon la variété de blé et l'environnement de culture, la connaissance de la composition variétale d'un échantillon aide les chercheurs à comprendre et à expliquer la force du gluten de cet échantillon.

[1] Placement de grains de blé individuels dans des blocs de 96 puits en vue de l'extraction d'ADN. **[2]** Transfert de l'ADN de grains individuels sur une plaque d'échantillons à 384 puits en préparation du chargement de plaques OpenArray. **[3]** Placement d'une plaque d'échantillons dans un instrument qui distribuera avec exactitude chaque échantillon d'ADN dans une position précise sur une plaque OpenArray. **[4]** Placement de plaques Open Array dans un instrument de PCR spécialisé en vue de l'analyse. L'instrument ayant une capacité de quatre plaques, un seul essai génère des données pour un maximum de 384 grains de blé. **[5]** Des grains aux résultats : notre logiciel sur mesure établit un profil pour chaque grain en fonction de tracés en deux dimensions de données de fluorescence, et il compare chaque profil aux données de notre base de données de référence dans le but d'identifier les variétés.



L'avenir

En 2018, la modernisation des classes de blé de l'Ouest canadien se traduira par une modification considérable de la structure des variétés qui composent les classes de blé de l'Ouest canadien.

Le 1er août 2018, 25 variétés de la classe Blé roux de printemps de l'Ouest canadien et 4 variétés de la classe Blé roux de printemps Canada Prairie passeront à la classe Blé de force rouge du Nord canadien parce qu'elles ne satisfont pas aux paramètres qualitatifs révisés de la classe à laquelle elles appartiennent actuellement. Malgré l'abolition de l'exigence de la distinction visuelle des grains (DVG) aux fins d'enregistrement des variétés en 2008, jusqu'ici les inspecteurs des grains étaient encore relativement capables de bien différencier les classes de blé d'après leur apparence. Or, avec l'annonce de la séparation de variétés d'une même classe en classes distinctes, les inspecteurs perdront leur capacité résiduelle de DVG. Cela signifie que le système d'assurance de la qualité du blé canadien devra plus que jamais compter sur la déclaration de la classe de blé, et que la surveillance des variétés deviendra une fonction plus importante.