



Profil de la culture du blé d'automne au Canada, 2016

Préparé par :
Programme de la lutte antiparasitaire
Agriculture et Agroalimentaire Canada



Troisième édition – 2019
Profil de la culture du blé d'automne au Canada, 2016
N° de catalogue : A118-10/29-2016F-PDF
ISBN : 978-0-660-30861-6
N° d'AAC : 12903F

Deuxième édition – 2012
Profil de la culture du blé d'automne au Canada, 2010
N° de catalogue : A118-10/29-2012F-PDF
ISBN : 978-1-100-98630-2
N° d'AAC : 11694F

Première édition – 2005
Profil de la culture du blé au Canada
N° de catalogue : A118-10/16-2005F-PDF

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire
(2005, 2012, 2019)

Version électronique affichée à l'adresse www.agr.gc.ca/pmc-cropprofiles

Also available in English under the title: "Crop Profile for Winter Wheat in Canada, 2016"

Pour plus de détails, rendez-vous au www.agr.gc.ca ou composez sans frais le 1-855-773-0241.

Préface

Les profils nationaux des cultures sont produits par le Programme de lutte antiparasitaire d'[Agriculture et Agroalimentaire Canada](#) (AAC). Ces documents fournissent des renseignements de base sur les pratiques culturales et les moyens de lutte dirigée et présentent les besoins en matière de lutte antiparasitaire ainsi que les problèmes auxquels les producteurs sont confrontés. Les renseignements contenus dans les profils de culture sont recueillis au moyen de vastes consultations auprès des intervenants.

Les renseignements sur les pesticides et les techniques de lutte sont uniquement fournis à titre d'information. On ne saurait y voir une approbation de l'un ou l'autre des pesticides ou des techniques de lutte discutés. Les noms commerciaux, qui peuvent être mentionnés, visent à faciliter, pour le lecteur, l'identification des produits d'usage général. Leur mention ne signifie aucunement que les auteurs ou les organismes ayant parrainé la présente publication les approuvent.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur la culture, le lecteur est invité à consulter les guides de production publiés par les provinces et les sites Web des ministères provinciaux qui sont énumérés à la rubrique Ressources à la fin du présent document.

Aucun effort n'a été épargné pour assurer le caractère complet et l'exactitude des renseignements trouvés dans la publication. Agriculture et Agroalimentaire Canada n'assume cependant aucune responsabilité pour les erreurs, les omissions ou les affirmations, explicites ou implicites, contenues dans toute communication écrite ou orale, reliée à la publication. Les erreurs signalées aux auteurs seront corrigées dans les mises à jour ultérieures.

Agriculture et Agroalimentaire Canada tient à remercier les spécialistes des cultures provinciaux, les spécialistes du secteur et les producteurs pour leur aide précieuse à la collecte d'informations pour la présente publication.

Pour toute question sur le profil de la culture, veuillez communiquer avec le :

Coordonnateur des profils des cultures
Centre de la lutte antiparasitaire
Agriculture et Agroalimentaire Canada
960, avenue Carling, édifice 57
Ottawa (Ontario) Canada K1A 0C6
aafc.pmcinfo-clainfo.aac@canada.ca

Table des matières

Production agricole.....	2
Aperçu du secteur	2
Régions productrices.....	3
Pratiques culturales	6
Facteurs abiotiques limitant la production	9
Inondations et englacement	9
Dommages causés par l’hiver.....	9
Eau dans le sol et précipitations saisonnières	9
Taches foliaires physiologiques	10
Maladies.....	11
Principaux enjeux.....	11
Pourriture de la semence, Fonte des semis et Pourriture des racines (<i>Fusarium</i> spp., <i>Pythium</i> spp. et <i>Rhizoctonia</i> spp.).....	16
Fonte des semis, Pourridié commun et Tache helminthosporienne (<i>Cochliobolus sativus</i>).....	16
Tache bronzée (<i>Pyrenophora tritici-repentis</i>).....	17
Tache septorienne et Tache des glumes [<i>Septoria tritici</i> (<i>Mycosphaerella graminicola</i>), <i>Stagonospora nodorum</i> (<i>Septoria nodorum</i>), phase de reproduction sexuée, <i>Phaeosphaeria nodorum</i>]	18
Rouilles : Rouille noire (<i>Puccinia graminis</i> f. sp. <i>tritici</i>), Rouille brune (<i>Puccinia triticina</i>) et Rouille jaune (<i>Puccinia striiformis</i>)	19
Blanc (<i>Blumeria graminis</i> f. sp. <i>tritici</i>)	20
Fusariose de l’épi (<i>Fusarium graminearum</i> et autres espèces de <i>Fusarium</i>)	21
Charbon nu (<i>Ustilago tritici</i>)	22
Moisissures nivéales : Moisissure nivéale grise (<i>Microdochium nivale</i>), Moisissure nivéale tachetée (<i>Typhula</i> spp.) et Moisissure nivéale rosée (<i>Monographella nivalis</i>).....	23
Mosaïque-bigarrure du blé (WSMV)	24
Fongicides et biofongicides homologués au Canada pour la lutte contre les maladies du blé d’automne	25
Insectes and acariens.....	40
Principaux enjeux.....	40
Criquets : Petit criquet voyageur (<i>Melanoplus sanguinipes</i>), Criquet birayé (<i>Melanoplus bivittatus</i>) et Criquet pellucide (<i>Cammlula pellucida</i>)	47
Vers gris : Ver gris à dos rouge (<i>Euxoa ochrogaster</i>), Ver gris orthogonal (<i>Agrotis orthogonia</i>) et Ver gris moissonneur (<i>Euxoa messoria</i>)	48
Noctuelle ponctuée [<i>Mythimna</i> (<i>Pseudaletia</i>) <i>unipuncta</i>]	49
Criocère des céréales (<i>Oulema melanopus</i>).....	49
Cécidomyie du blé (<i>Sitodiplosis mosellana</i>)	50
Pucerons : Puceron des céréales (<i>Sitobion avenae</i>) et Puceron bicolore des céréales (<i>Rhopalosiphum padi</i>) ..	51
Vers fil-de-fer (<i>Élatéridés</i>).....	52
Insecticides, acaricides et bioinsecticides homologués pour lutter contre les insectes et les acariens du blé d’automne au Canada	53
Mauvaises herbes	59
Principaux enjeux.....	59
Mauvaises herbes graminées et à feuilles larges annuelles	64
Mauvaises herbes graminées et à feuilles larges vivaces	65
Repousses spontanées.....	66
Herbicides et bioherbicides homologués au Canada pour la lutte contre les mauvaises herbes du blé d’automne.....	67
Ressources	81
Ressources relatives à la lutte intégrée et à la gestion intégrée du blé d’automne au Canada.....	81
Spécialistes provinciaux et coordonnateurs provinciaux du Programme des pesticides à usage limité	82
Associations provinciales des producteurs de blé	83
Western Canadian Wheat Growers Association : https://wheatgrowers.ca/	83

Associations nationales des producteurs de blé.....	83
Annexe 1	84
Bibliographie	85

Liste des tableaux et figure

Tableau 1. Renseignements généraux sur la production, 2016.....	3
Tableau 2. Répartition de la production du blé d'automne au Canada, 2016.....	4
Tableau 3. Calendrier de production et de lutte antiparasitaire de la culture du blé d'automne au Canada	8
Tableau 4. Présence des maladies dans la production du blé d'automne au Canada.....	12
Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies du blé d'automne au Canada	13
Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués au Canada pour la lutte contre les maladies du blé d'automne..	26
Tableau 7. Présence des insectes nuisibles dans la culture du blé d'automne au Canada	41
Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles du blé d'automne au Canada.....	42
Tableau 9. Insecticides, acaricides et bioinsecticides homologués pour lutter contre les insectes et les acariens du blé d'automne au Canada.....	54
Tableau 10. Présence des mauvaises herbes dans la culture du blé d'automne au Canada	60
Tableau 11. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes du blé d'automne au Canada.....	61
Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués au Canada pour la lutte contre les mauvaises herbes du blé d'automne	68
Figure 1. Zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite	5

Profil de la culture du blé d'automne au Canada

Les blés (*Triticum* spp.) sont des graminées de la famille des poacées qu'on cultive pour leurs grains. Les principales variétés de blé cultivées au Canada sont le blé commun ou blé ordinaire (*Triticum aestivum*) et le blé dur (*Triticum turgidum*, ssp. *durum*). On peut classer les blés en types « de printemps » et « d'automne », selon la saison à laquelle on les cultive. Les blés de printemps sont semés au printemps et récoltés à l'automne. Les blés durs sont cultivés comme des blés de printemps. Les blés « d'automne » sont semés à l'automne et récoltés l'été suivant ou au début de l'automne. Ils nécessitent une période de vernalisation de 30 à 60 jours pour fleurir et monter en graines. Le présent document porte sur la culture du blé d'automne au Canada.

Toutes les variétés de blé cultivées au Canada se voient attribuer une « classe » par la Commission canadienne du blé <https://www.grainscanada.gc.ca/fr/qualite-grains/classement-des-grains/classes-ble.html> en fonction de leur teneur en protéines, de leur qualité meunière, de la couleur des grains, de la région de production (Est ou Ouest) et d'autres caractéristiques <https://www.grainscanada.gc.ca/fr/>. Étant donné que les caractéristiques de chaque variété déterminent l'utilisation qu'on fera du blé, en assignant une variété à une classe, on permet la commercialisation/ la vente de ce blé à des fins précises, et l'on garantit que la qualité des expéditions de grains répondra aux besoins établis. Les variétés de blé d'automne qui ne satisfont pas aux exigences associées à la classe des principaux types peuvent être incluses dans la classe Blé fourrager de l'Est canadien (Fourrager EC) ou dans la classe du blé à des fins générales de l'Ouest canadien (CWGP). On utilise les cultivars de Fourrager EC pour nourrir le bétail. Les cultivars de CWGP ont généralement une forte teneur en amidon et une faible teneur en protéines, et offrent un rendement élevé; ils conviennent donc mieux à la production de bioéthanol ou d'aliments pour le bétail.

Le blé est un aliment de base consommé dans tout le Canada et dans environ 125 autres pays. Il est transformé en farine, en produits céréaliers alimentaires et en aliments pour animaux, en pain et en produits de boulangerie. Les blés à moins forte teneur en protéines (gluten) sont considérés comme des « blés tendres » et utilisés pour préparer des biscuits, des gâteaux et des pâtisseries. Les blés ayant une plus forte teneur en gluten sont qualifiés de blés durs ou blés de force. Le gluten est une protéine qui donne son élasticité à la pâte, et convient donc mieux aux pains.

Le blé est apparu en Asie du Sud-Ouest, dans les régions limitrophes de l'Iran, de l'Irak, de la Syrie et de la Turquie. Les croisements naturels entre graminées et la sélection subséquente par les êtres humains ont donné naissance au blé de l'ère moderne. Sa culture a fini par se répandre dans l'ensemble de l'Europe, de l'Asie et de l'Afrique.

Le blé a probablement été introduit au Canada par les colons européens en 1605, à Port Royal, en Nouvelle-Écosse. Tout au long des XVII^e et XVIII^e siècles, les colons de l'Est canadien ont cultivé du blé comme aliment (de subsistance). Le blé était une culture dominante en Ontario (Haut-Canada) de 1800 à 1860, et on l'exportait à la fois vers le Bas-Canada (Québec) et la Grande-Bretagne. Le blé a fait son apparition dans l'Ouest canadien en 1812, grâce aux colons de Lord Selkirk de la Colonie de la Rivière-Rouge (au Manitoba). Les variétés européennes de blé de printemps et d'automne ont été cultivées dans les Prairies tout au long du

XIX^e siècle, avec un succès mitigé dû à la rigueur des hivers, aux courtes périodes de croissance et à la faible résistance à l'hiver des variétés existantes. Tout au long du XIX^e siècle et au début du XX^e siècle, en raison de l'expansion des activités agricoles dans l'Ouest, le blé a gagné en importance. Le site suivant présente un historique détaillé de la production de blé au Canada : <https://www.thecanadianencyclopedia.ca/fr/article/histoire-de-lagriculture>

Production agricole

Aperçu du secteur

Environ 750 000 hectares de blé d'automne ont été cultivés au Canada en 2016. Comme c'est le cas du blé de printemps, le marché et l'utilisation de ce type de blé dépendent de la variété, de la classe et du grade des grains récoltés. Le Canada est un exportateur net de blé.

La culture du blé d'automne offre un certain nombre d'avantages sur le plan agronomique : utiliser l'humidité des sols de façon efficiente, créer une couche de sol pour l'automne et l'hiver, faciliter la réduction de la pression exercée par les mauvaises herbes annuelles sur les cultures semées au printemps et contribuer à équilibrer la charge de travail des producteurs entre l'ensemencement et la récolte. En outre, le blé d'automne offre généralement un rendement de récoltes de 25 % plus élevé que la culture du blé de printemps, et offre le rendement net le plus élevé de toutes les cultures céréalières :

<http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/field/cereal.html>

Tableau 1. Renseignements généraux sur la production, 2016¹

	Tous les blé ⁴	Blé d'automne
Production canadienne	32 139 900 tonnes métriques	S/O
	9 624 800 hectares (ensemencée)	733 100 hectares (ensemencée)
Valeur brute de la production²	7,1 milliards de dollars	S/O
Utilisation intérieure totale³	10 416 000 tonnes métriques	S/O
Exportations³	20 155 000 tonnes métriques	S/O
Importations³	110 000 tonnes métriques	S/O

¹Statistique Canada. Tableau 32-10-0359-01 (anciennement CANSIM 001-0017) - Estimation de la superficie, du rendement, de la production, du prix moyen à la ferme et de la valeur totale à la ferme des principales grandes cultures, en unités métriques et impériales, annuelle, CANSIM (base de données) (site consulté le 28 février 2019).

²Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. Valeur de la Production Agricole www.fao.org/faostat/fr/#data/QV

³Agriculture et Agroalimentaire Canada. Canada: perspectives des principales grandes cultures (2018-04-23)

⁴ Tous les blé incluent : blé dur, blé de printemps et blé d'automne.

Régions productrices

La majorité de la production canadienne de blé d'automne provient de l'Ontario avec 63 % de la superficie cultivée en 2016. Sa culture augmente dans les provinces des Prairies avec 33% de la superficie cultivée au Canada, dont l'Alberta (11%), la Saskatchewan (14%) et le Manitoba (9%). La répartition de la production nationale de blé d'automne est indiquée au tableau 2.

Tableau 2. Répartition de la production du blé d'automne au Canada, 2016¹

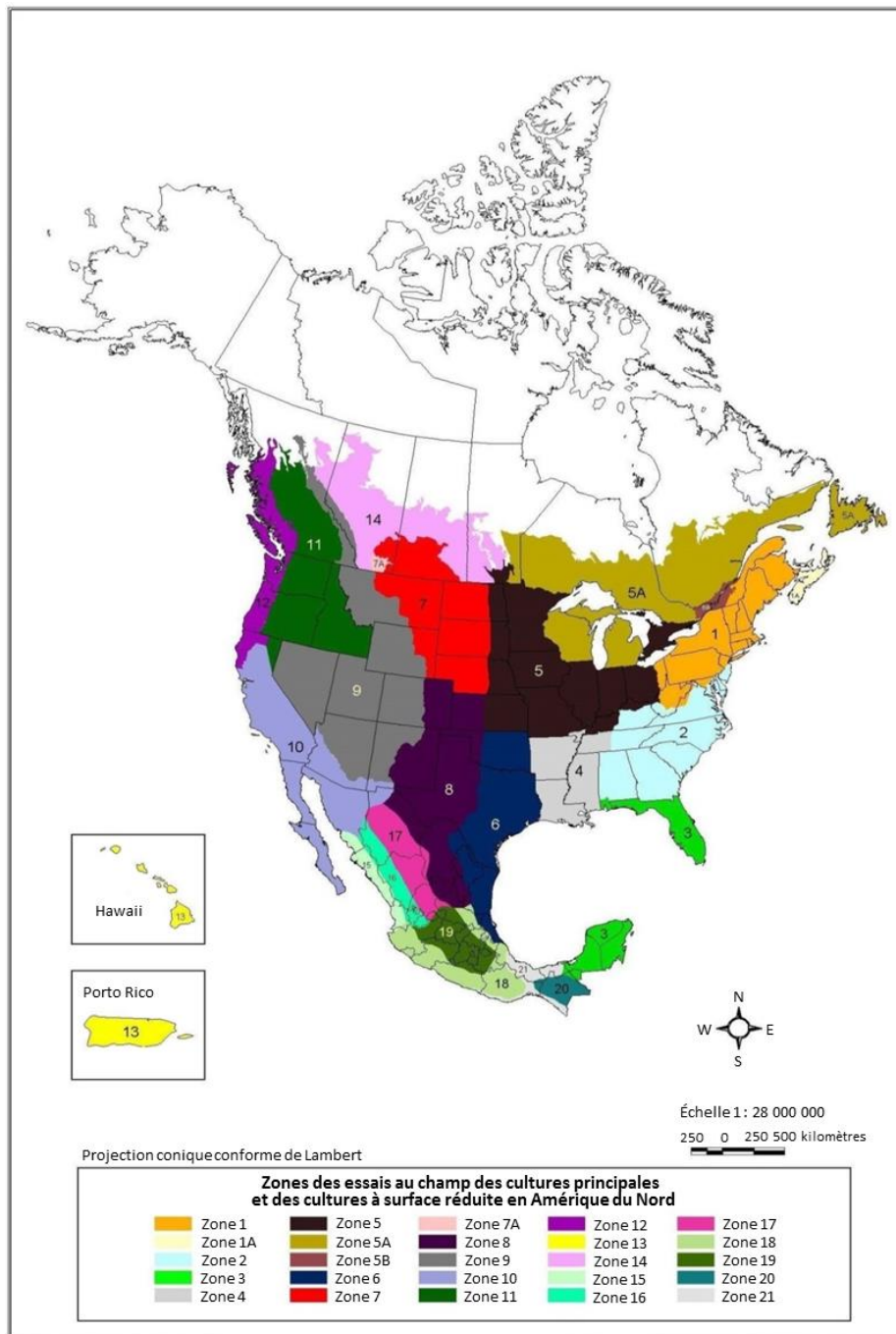
Province	Tous les blé (hectares) (%)	Blé d'automne (ensemencés à l'automne) (hectares) (%)
Colombie-Britannique	40 900 (<1%)	-
Alberta	2 842 600 (29%)	78 500 (11%)
Saskatchewan	4 904 800 (51%)	101 200 (14%)
Manitoba	1 210 500 (13%)	66 800 (9%)
Ontario	508 600 (5%)	459 800 (63%)
Québec	95 800 (1%)	19 800 (3%)
Nouveau-Brunswick	3 800 (<1%)	-
Nouvelle-Écosse	3 200 (<1%)	3 200 (<1%)
Île-du-Prince-Édouard	14 600 (<1%)	3 800 (<1%)
Terre-Neuve-et-Labrador	-	-
Canada	9 624 800	733 100

¹Statistique Canada. Tableau 32-10-0359-01 Estimation de la superficie, du rendement, de la production, du prix moyen à la ferme et de la valeur totale à la ferme des principales grandes cultures, en unités métriques et impériales (site consulté : le 28 février 2019).

Zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite en Amérique du Nord

Les zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite ont été créées à la suite de consultations auprès des intervenants et sont utilisées par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) au Canada, et par l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis, afin d'identifier les régions dans lesquels on doit mener des essais sur les résidus chimiques dans les champs cultivés à l'appui de l'homologation de nouveaux usages de pesticides. Les zones sont délimitées en fonction d'un certain nombre de paramètres, dont le type de sol et le climat, mais elles ne correspondent pas aux zones de rusticité des plantes. Pour obtenir de plus amples renseignements, consulter la directive d'homologation DIR2010-05 de l'ARLA intitulée : [*Révisions apportées aux exigences en matière d'essais sur les résidus chimiques dans des cultures au champ.*](#)

Figure 1. Zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite¹



¹ Produit par : Analyses spatiales et applications géomatiques, Division de l'agriculture, Statistique Canada, février 2001.

Pratiques culturales

Le blé d'automne est semé à l'automne, il hiverne à l'état de semis et termine son cycle de vie au milieu de l'été de la saison suivante. Une période de vernalisation est nécessaire à la floraison et à la montée en graine. On cultive principalement le blé d'automne dans l'Est canadien car, dans le passé, la plupart des cultivars ne résistaient pas assez aux hivers des Prairies. Ces dernières années, cependant, la modification des pratiques agronomiques, incluant la conservation des chaumes et le traitement des semences pour lutter contre les pathogènes (entre autres améliorations des méthodes de production) ont généré un taux de survie de 91 % pour le blé d'automne de l'Ouest canadien, ce qui a fait augmenter la production dans les Prairies.

L'élaboration de cultivars de blé d'automne résistant mieux à un grand nombre de maladies a permis de cultiver ce blé avec succès sur des terres plus vastes et plus diversifiées du point de vue de l'environnement. On sélectionne les variétés de blé d'automne en fonction de leur taux de résistance à l'hiver, de leur résistance aux maladies, de leur potentiel de rendement, des possibilités de commercialisation et de leur résistance à la verse. Les ministères provinciaux de l'Agriculture publient des guides sur les variétés de blé afin d'en faciliter la sélection pour leur région respective.

Dans le centre et l'est du Canada, le blé d'automne est habituellement cultivé selon des rotations maïs-soja-blé d'automne, et on le sème le plus souvent après la récolte du soja. Même si les producteurs du centre du pays utilisent encore le travail du sol pour les cultures de maïs et de soja, pour une majeure partie de la production de blé d'automne, ils sont passés à un système de gestion avec travail minimal du sol ou sans aucun travail du sol. Au Canada atlantique, on cultive le blé d'automne en tant que culture alternée au moyen de différents systèmes culturaux, y compris les rotations entre les petites céréales et les oléagineux, les rotations axées sur le fourrage et les rotations entre les pommes de terre et les légumes. Dans la région des Prairies, on cultive habituellement le blé d'automne dans le cadre de diverses rotations de cultures telles que le canola, les légumineuses comme les haricots secs, les pois chiches, les féveroles, les lentilles et les pois potagers, et d'autres céréales de printemps comme l'orge, l'avoine et le seigle.

Dans le but de réduire au minimum la destruction par l'hiver, on sème le blé d'automne dans les Prairies dans des résidus de culture sur pied au moyen d'un semoir de conservation. Cette pratique permet de veiller à ce qu'il y ait une couverture de neige adéquate (12 cm) pour protéger les semis des températures hivernales. C'est le canola qui précède le plus souvent le blé d'automne lors de la rotation de cultures dans les Prairies; néanmoins, des études récentes indiquent qu'on obtient un rendement comparable avec le blé d'automne après avoir cultivé du chaume de pois ou d'orge d'ensilage.

À la suite de la récolte, les champs de blé d'automne sont habituellement réensemencés au printemps suivant. Cependant, certains producteurs se servent de cultures-abri immédiatement après la récolte de blé d'automne en tant que pratique de conservation des sols.

Le blé d'automne est une culture largement utilisée, et peut croître dans divers types de sols et dans toutes sortes de conditions d'humidité du sol. Il est parfaitement adapté aux sols bien drainés qui n'ont pas été ensemencés en blé au cours de l'année précédente. Il est plus important de semer le blé d'automne près de la date optimale d'ensemencement que d'avoir des conditions optimales du sol pour faire pousser le blé d'automne. Les dates d'ensemencement optimales

varient selon la région. L'ensemencement en dehors des dates optimales peut accroître le risque de mauvais établissement, de diminution des rendements et de dommages causés par la maladie et les insectes nuisibles – qui font diminuer les rendements.

La capacité de semer le blé d'automne dépend souvent de la capacité de récolter les terres ensemencées au printemps précédent assez tôt pour permettre l'ensemencement de blé d'automne à l'automne. Tout retard de croissance de la culture de printemps retardera par le fait même l'ensemencement du blé d'automne, ce qui pourrait entraîner des dommages hivernaux et une baisse du rendement. Lorsque le blé d'automne subit d'importants dommages hivernaux, les producteurs peuvent remplacer la culture en semant une culture de printemps.

Tableau 3. Calendrier de production et de lutte antiparasitaire de la culture du blé d'automne au Canada

PÉRIODE DE L'ANNÉE	ACTIVITÉ	MESURE
Août	Entretien des plantes	Réglage du matériel de semis; ensemencement du blé d'automne (Nord des Prairies seulement).
	Entretien du sol	Hersage des champs après la récolte pour gérer les résidus.
	Lutte contre les mauvaises herbes	Surveiller les champs pour la présence de mauvaises herbes et de cultures spontanées. Application d'herbicide glyphosate en présemis pour retirer les mauvaises herbes, au besoin.
Septembre	Entretien des plantes	Ensemencement du blé d'automne.
	Entretien du sol	Analyses du sol. Application d'engrais phosphaté et d'engrais de potassium, en plus d'une petite quantité d'engrais azoté au moment de l'ensemencement, par bandes ou avec les semences.
Octobre	Entretien du sol	Analyses du sol.
	Lutte contre les mauvaises herbes	Inspection des champs pour la présence de mauvaises herbes annuelles d'automne et vivaces ; application d'herbicide au besoin.
Hiver (de novembre à la fin de mars)	Planification	Planification des cultures afin de faciliter l'ensemencement du blé d'automne à l'automne.
	Entretien des plantes	Évaluation de la couverture de neige, observation des cycles de gel et de dégel et surveillance des chinooks (sud-ouest des Prairies seulement), car ces facteurs ont un effet considérable sur la survie à l'hiver.
Avril	Lutte contre les mauvaises herbes	Inspection des champs à la recherche de mauvaises herbes; application d'herbicide au besoin.
	Entretien des plantes	Suivi du développement des cultures; Vérification de la destruction par l'hiver lorsque l'ensemencement printanier est à moitié effectué, afin d'optimiser les décisions relatives à l'élimination des peuplements.
	Entretien du sol	Analyses du sol; épandage d'engrais azoté au besoin.
Mai	Entretien des plantes	Suivi du développement des cultures.
	Lutte antiparasitaire	Dépistage, dans les champs, de tous les insectes; au besoin, traitement insecticide.
	Lutte contre les maladies	Dépistage, dans les champs, de toutes les maladies; au besoin, traitement fongicide.
Juin	Entretien des plantes	Suivi du développement des cultures.
	Lutte antiparasitaire	Dépistage, dans les champs, de tous les insectes; au besoin, traitement insecticide.
	Lutte contre les maladies	Dépistage, dans les champs, de toutes les maladies; au besoin, traitement fongicide.
Juillet et août	Entretien des plantes	Suivi du développement des cultures. Récolte lorsque les cultures sont parvenues à maturité.

Facteurs abiotiques limitant la production

Inondations et englacement

Durant l'hiver, les cycles de gel et de dégel et la pluie peuvent faire fondre la neige et causer l'inondation des champs de blé d'automne, surtout dans les basses-terres. Si les températures froides reprennent, l'eau peut geler, ce qui entraîne la formation de couches de glace sur les plantes, et bloque l'échange de gaz entre le sol, les plantes et l'air. Si les conditions persistent pendant une longue période, des gaz toxiques peuvent se former sous la couche de glace, endommageant ou détruisant les semis de blé d'automne. L'étendue des dommages et leur impact sur le rendement peuvent être difficiles à déterminer jusqu'à ce que la croissance des cultures reprenne au printemps.

Dommages causés par l'hiver

La survie à l'hiver est le principal facteur limitatif observé dans les régions de production de blé d'automne. La résistance à l'hiver dépend à la fois de caractéristiques inhérentes à la tolérance au froid et de facteurs climatiques. Même si les phytogénéticiens ont fait d'importants progrès en améliorant la résistance à l'hiver des variétés de blé, dans de nombreuses régions, les producteurs de blé d'automne doivent tout de même adopter des pratiques agronomiques visant à atténuer ce risque.

Si la couverture de neige est inadéquate, le blé d'automne peut être endommagé par les températures inférieures au point de congélation et par la dessiccation. Dans les Prairies, il faut piéger la neige pour conserver un minimum de 12 cm de couverture neigeuse et isoler ainsi les semis pendant les périodes hivernales les plus froides. On peut augmenter la densité de semis afin d'atténuer les pertes de peuplements à cause des dommages causés par l'hiver. Un semis effectué suffisamment tôt à l'automne garantira des réserves adéquates d'hydrate de carbone dans la plante et lui permettra de vraiment s'endurcir avant l'arrivée de l'hiver.

Eau dans le sol et précipitations saisonnières

L'humidité disponible provenant des réserves hydriques du sol ou des précipitations constitue un facteur important influant sur la production de blé d'automne. La quantité de précipitations et la façon dont elles se répartissent tout au long de la période de croissance ont une incidence sur la production. Le temps sec durant les périodes de croissance critiques du printemps et de l'été peut nuire au rendement des cultures de blé d'automne. Le temps sec à l'automne peut retarder le développement initial des cultures et réduire leur résistance à l'hiver. Dans des cas extrêmes, la sécheresse automnale peut retarder la germination automnale au point où la culture fera l'objet d'une vernalisation et d'un développement inadéquats le printemps suivant.

Taches foliaires physiologiques

Les variétés de blé comportent différents niveaux de vulnérabilité aux taches foliaires physiologiques, qu'on observe couramment sur le blé d'automne. Ces taches se manifestent d'abord par l'apparition de petites taches jaunes (chlorotiques) de 1 mm à 3 mm de diamètre sur les feuilles supérieures, et leur centre deviendra brun foncé. On confond souvent les taches foliaires physiologiques avec les maladies du complexe de taches foliaires, dont la tache bronzée, la tache des glumes et la tache septorienne.

Les taches foliaires physiologiques résultent de l'interaction entre des facteurs génétiques et les conditions environnementales au cours de la période de croissance. La faible teneur du sol en chlorure semble être un des facteurs déterminants. Elles apparaissent souvent à la suite de longues périodes d'enneigement entrecoupées de quelques jours ensoleillés.

Principaux enjeux

- Il faut créer des variétés de blé d'automne résistantes à de nombreuses maladies, notamment aux taches foliaires et aux moisissures nivéales.
- Il faut disposer de moyens de lutte efficaces contre la fusariose de l'épi, notamment des variétés de blé résistantes et des fongicides.
- Il faut des solutions de rechange aux fongicides du groupe des triazoles, pour mieux prévenir l'apparition de souches résistantes de populations de pathogènes de la fusariose de l'épi.
- Il faut adopter des approches intégrées pour encourager une lutte efficace et dynamique contre les maladies.

Tableau 4. Présence des maladies dans la production du blé d'automne au Canada^{1,2}

Maladie	Alberta	Saskatchewan	Manitoba	Ontario
Fontes des semis, piétins				
Fonte des semis, piétin commun, taches helminthosporiennes				
Taches bronzées				
Tache septorienne/ stagonosporose (moucheture)				
Rouille des tiges				
Rouille des feuilles				
Rouille jaune				
Oïdium, blanc				
Fusariose de l'épi				
Charbon nu				
Moisissures nivéales				
Moisissure nivéale grise, moisissure nivéale tachetée				
Moisissures nivéales rosée				
Mosaïque striée du blé				
Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite.				
Présence annuelle généralisée avec pression modérée du parasite OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.				
Présence annuelle généralisée avec faible pression du parasite OU présence sporadique généralisée avec pression modérée OU présence sporadique localisée avec forte pression.				
Présence annuelle localisée avec pression faible à modérée du parasite OU présence sporadique généralisée avec faible pression OU présence sporadique localisée avec pression faible à modérée OU le parasite n'est pas préoccupant.				
Parasite non présent.				
Aucune donnée obtenue.				

¹Source: Les intervenants dans les provinces productrices de blé d'automne (Alberta, Saskatchewan, Manitoba et Ontario); les données correspondent aux années de production 2014, 2015 et 2016.

²Veillez vous reporter à l'Annexe 1 pour obtenir des explications détaillées sur le codage couleur des données.

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies du blé d'automne au Canada¹

Pratique / Organisme nuisible		Taches foliaires	Rouilles	Fusariose de l'épi	Moisissures nivéales
Prophylaxie	Sélection de variétés ou utilisation de variétés résistantes ou tolérantes				
	Ajustement de la date de semis ou de récolte				
	Rotation avec des cultures non hôtes				
	Sélection de l'emplacement de la culture				
	Optimisation de la fertilisation pour favoriser une croissance équilibrée et réduire le stress de la culture				
	Limitation des dommages mécaniques et causés par les insectes pour réduire les sites d'infection				
	Utilisation de matériel de multiplication exempt de maladies (graines, boutures ou plantes à transplanter)				
Prévention	Désinfection de l'équipement				
	Gestion du couvert végétal (éclaircissement, taille, espacement des rangs ou des plants, etc.)				
	Ajustement de la profondeur de semis ou de plantation				
	Gestion de l'irrigation (moment et durée de l'irrigation, quantité d'eau) pour réduire les périodes d'infection des maladies et gérer la croissance des plantes				
	Gestion de l'humidité du sol (amélioration du drainage, culture sur planches surélevées, renchaussage, semis sur buttes ou billons, etc.)				
	Élimination ou gestion des résidus de culture en fin de saison ou avant le semis				
	Taille ou élimination du matériel infecté tout au long de la saison de croissance				
	Élimination des autres hôtes (mauvaises herbes / plantes spontanées /plantes sauvages) dans le champs et à proximité				

...suite

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies du blé d'automne au Canada¹ (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Taches foliaires	Rouilles	Fusariose de l'épi	Moisissures nivéales
Surveillance	Dépistage et piégeage de spores				
	Tenue de dossier des suivis de maladies				
	Dépistage de pathogènes par analyses de sol				
	Lectures météorologiques pour la prédiction de maladies				
	Utilisation de technologies agricoles de précision (GPS, SIG) pour la collecte de données et la cartographie des maladies				
Aides à la décision	Seuil d'intervention économique				
	Utilisation d'un modèle de prédiction comme aide à la prise de décision de traiter				
	Recommandation d'un conseiller agricole ou bulletin d'aide technique				
	Décision de traiter fondée sur l'observation des symptômes de maladie				
	Utilisation d'instruments électroniques portatifs dans les champs pour l'identification de pathogènes ou de maladies ou pour la gestion de données				

...suite

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies du blé d'automne au Canada¹ (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Taches foliaires	Rouilles	Fusariose de l'épi	Moisissures nivéales
Intervention	Utilisation de produits à divers modes d'action pour gérer le développement de résistance				
	Incorporation au sol d'amendements et d'engrais verts qui ont des propriétés biofumigantes afin de réduire les populations de pathogènes				
	Biopesticides (pesticides microbiens et non conventionnels)				
	Entreposage en atmosphère contrôlée				
	Applications ciblées de pesticides (en bandes, traitements localisés, pulvérisateurs à débit variable, etc.)				
	Sélection de pesticides épargnant les insectes auxiliaires, les pollinisateurs et les autres organismes non ciblés				
Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur dans la province.					
Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur dans cette province.					
Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur dans cette province.					
Les informations concernant la pratique de lutte contre ce ravageur sont inconnues.					

¹Source: Les intervenants dans les provinces productrices de blé d'automne (Alberta, Saskatchewan, Manitoba et Ontario); les données correspondent aux années de production 2014, 2015 et 2016.

Pourriture de la semence, Fonte des semis et Pourriture des racines (*Fusarium* spp., *Pythium* spp. et *Rhizoctonia* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Ce groupe de maladies attaque les plantes au cours de leur germination ou de leurs premiers stades de croissance. Les semis infectés peuvent ne pas germer et ne pas lever, ou se décolorent et perdent de la vigueur. Les plantes attaquées à des stades ultérieurs de leur croissance développent une pourriture des racines. Une présence inégale et une mauvaise répartition des peuplements sont caractéristiques de ce groupe de maladies. La section consacrée à la fusariose de l'épi (ci-dessous) donne également des renseignements sur le *Fusarium*.

Cycle de vie : Les pathogènes peuvent survivre sur les semences, dans les débris de cultures infectées ou dans le sol, et envahir les tissus des plantes si les conditions d'humidité et la température s'y prêtent. Les spores produites dans les débris infectés peuvent être propagées aux hôtes vulnérables par le vent et les gouttelettes de pluie. Les pathogènes peuvent être propagés par le remaniement des sols infestés lors de la culture et sur les semences infectées.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'utilisation de semences nettoyées et exemptes de maladies préviendra l'incidence de ces maladies dans les nouveaux champs. Une rotation triennale avec des cultures non hôtes facilitera la décomposition des résidus de culture et réduira la propagation de la maladie aux cultures de blé successives.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux de la pourriture des semences, de la pourriture des racines et de la fonte des semis

1. On craint que l'utilisation continue de fongicides du groupe des triazoles entraîne le développement d'une résistance chez certains pathogènes. Il faut mettre au point des fongicides dont le mode d'action est différent de celui du groupe des triazoles afin de gérer la résistance aux maladies.

Fonte des semis, Pourridié commun et Tache helminthosporienne (*Cochliobolus sativus*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommage : *Cochliobolus sativus* cause des pourritures des racines et du collet, des taches sur les feuilles (taches helminthosporiennes) et la fonte des semis. Des taches brunes font leur apparition sur les coléoptiles des semis, ce qui peut les détruire. Sur les plantes à un stade de maturité plus avancé, on voit apparaître des lésions au bas de la tige et sur les gaines foliaires, les racines, le collet et l'entrenœud subcoronal. Le rendement est ainsi diminué, car l'infection des racines et du collet font mûrir la plante prématurément, réduisant le nombre de talles et

d'épis et causent un mauvais remplissage des grains. Les plants touchés, qui ont mûri prématurément, sont généralement dispersés au travers du champ et deviennent plus apparents peu de temps après l'épiaison. Les symptômes sont plus graves pour les plants de blé qui ont souffert d'une sécheresse peu de temps avant l'épiaison.

Cycle de vie : Ces pathogènes survivent sur les semences, et sous forme de spores dans le sol et sur les résidus de culture. Les spores demeurent viables dans le sol pendant de nombreuses années et peuvent être propagées par le vent, l'eau et le mouvement du sol. Les spores germent en présence de l'exsudat racinaire des plantes hôtes et infectent les tissus des plantes. L'infection peut survenir à toutes les étapes de la croissance de la plante. Les spores, qui sont produites dans les tissus infectés, contribuent à amplifier la propagation de la maladie. La prévalence de cette maladie est plus élevée par temps chaud et sec.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : On peut réduire la présence de la maladie en faisant une rotation avec des cultures non hôtes. On peut aussi réduire l'infection de l'entrenœud subcoronal par un ensemencement peu profond. Par ailleurs, l'ensemencement dans des sols chauds et bien drainés, qui favorise la germination et garantit des niveaux élevés de nutriments, réduira la sévérité de la maladie.

Cultivars résistants : La sensibilité des cultivars de blé d'automne à cette maladie est variable.

Enjeux de cette fonte des semis, du pourridié commun et de la tache helminthosporienne

Aucun enjeu identifié.

Tache bronzée (*Pyrenophora tritici-repentis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les premiers symptômes de la tache bronzée sont de petites lésions foncées sur les feuilles inférieures. Ces taches finissent par devenir de couleur ocre et de forme ovale avec un centre plus foncé, et on peut voir apparaître un halo jaunâtre. Il arrive que les lésions fusionnent pour former des taches irrégulières et que les tissus foliaires meurent. Une grave infection de la dernière feuille et des tissus formant les épis peut entraîner une baisse de rendement. Le grain infecté perd sa qualité car il devient rougeâtre et ratatiné.

Cycle de vie : Au début du printemps, des spores sont produites dans les résidus de culture et sur les plants de blé d'automne, qui sont les sites d'hivernage du pathogène. Ces spores sont transportées par le vent vers de nouveaux plants de blé lorsque le degré d'humidité des feuilles et la température y sont propices, et de nouvelles infections surviennent. Le temps chaud et humide (pluvieux) favorise l'infection. Lorsque l'infection est bien établie, les spores sont propagées aux nouvelles feuilles par le vent ou les éclaboussures des gouttes de pluie.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Le semis d'une culture non hôte comme celui de céréales, comme le seigle et l'orge, sont moins gravement touchés et l'avoine y est résistante, aussi le maïs, le soja et la luzerne durant au moins deux années suite au blé facilitera la décomposition des débris de culture infectés et réduira la propagation de la tache bronzée. En semant le blé en rangs plus larges, on réduira l'humidité du couvert végétal, et les conditions seront moins propices au développement de la maladie. Le fait d'éviter de semer du blé d'automne à proximité d'un blé de printemps infecté par la tache bronzée aidera à prévenir l'infection du blé d'automne. D'autres mesures de lutte contre les taches foliaires sont listées au *Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies du blé d'automne au Canada.*

Cultivars résistants : La plupart des cultivars de blé cultivés au Canada sont vulnérables à la tache bronzée.

Enjeux de la tache bronzée

1. Il faut élaborer des variétés de blé d'automne résistantes aux complexes de taches foliaires.
2. Il faut établir un stade de culture idéal et définir à quel moment on appliquera les fongicides pour optimiser l'efficacité des traitements.

Tache septorienne et Tache des glumes [*Septoria tritici* (*Mycosphaerella graminicola*), *Stagonospora nodorum* (*Septoria nodorum*), phase de reproduction sexuée, *Phaeosphaeria nodorum*]

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les symptômes de *Septoria tritici* se manifestent tout d'abord par des paillettes jaunes sur les feuilles inférieures. Ces paillettes grossissent et se transforment en taches jaunes, blanc grisâtre ou brunes avec un halo chlorotique qui est délimité par les nervures. Les feuilles infectées peuvent mourir. Les taches foliaires causées par la tache des glumes sont légèrement colorées avec une bordure foncée et un halo chlorotique. *Stagonospora nodorum* peut aussi infecter les glumes et les nœuds. La maladie est plus grave au cours des saisons humides.

Cycle de vie : Les pathogènes hivernent dans les résidus de culture et sur les plantes de blé d'automne. *Stagonospora nodorum* peut être transmis par les semences. Les conidies (spores asexuées) et les ascospores (spores sexuées) produites dans les résidus de culture font apparaître de nouvelles infections sur les semis à l'automne sur le blé d'automne ou au printemps sur le blé de printemps. La maladie est propagée par le vent (via les ascospores) et les gouttes de pluie (via les conidies). Tout au long de la saison de croissance, les conidies produites dans les pycnides sur les tissus malades peuvent infecter de nouveaux tissus par les éclaboussures des gouttes de pluie. Le temps chaud et humide favorise le développement de la maladie.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La pratique des rotations avec des cultures non hôtes et l'enfouissement des résidus de culture aident à réduire la propagation de la maladie d'une culture à une autre. En retardant l'ensemencement du blé d'automne durant l'automne, on peut réduire les infections précoces en évitant la période automnale de libération des ascospores. D'autres mesures de lutte contre les taches foliaires sont listées au *Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies du blé d'automne au Canada.*

Cultivars résistants : Les variétés de blé n'affichent pas toutes la même vulnérabilité aux maladies septoriennes.

Enjeux des taches septoriennes

1. Il faut mettre au point des variétés de blé d'automne résistantes aux complexes des taches foliaires.
2. Il faut établir un stade de culture idéal et définir à quel moment on appliquera les fongicides pour optimiser l'efficacité des traitements.

Rouilles : Rouille noire (*Puccinia graminis* f. sp. *tritici*), Rouille brune (*Puccinia triticina*) et Rouille jaune (*Puccinia striiformis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : De fortes infections de rouille brune peuvent détruire tout le feuillage et réduire le rendement, ainsi que la qualité de la récolte. Les spores de rouille brune infectent la feuille, causant l'apparition de petites pustules circulaires brunes, tandis que les pustules de la rouille noire apparaissent sur les tiges et, dans une moindre mesure, sur les feuilles. La rouille jaune produit des pustules jaune orangé qui forment des stries à la surface des feuilles. La rouille noire peut réduire le rendement, car l'infection entraîne une réduction du tallage et du nombre de grains par épi. Elle provoque une perte de qualité des grains (grains ratatinés) plus importante que la rouille brune. La rouille jaune attaque toutes les parties en surface du plant de blé. Elle cause une défoliation et un ratatinement des grains.

Cycle de vie : La rouille passe l'hiver sous forme de mycélium ou d'urédinies sur des plants de blé dans le sud des États-Unis, puis est transportée au Canada par les vents dominants. À la rupture des pustules, les spores sont libérées dans l'air et se propagent aux autres plantes, finissant par infecter toute la culture. Une humidité et une pluviométrie élevées favorisent une propagation plus rapide de la maladie. La reproduction sexuée de la rouille se fait sur des plantes-hôtes intermédiaires. Une espèce d'épine-vinette est un hôte intermédiaire obligatoire de la rouille noire et de la rouille jaune. Le pigamon est l'hôte intermédiaire préféré de la rouille brune. Cependant, comme ces hôtes intermédiaires sont rares en Amérique du Nord, la majorité des infections du blé se fait par reproduction asexuée des agents de la rouille. Au cours d'hivers doux, la rouille jaune peut passer l'hiver sur le blé d'automne dans certaines régions du Canada.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'élimination de l'épine-vinette commune, hôte intermédiaire de la rouille noire et de la rouille jaune, limitera la capacité des pathogènes à générer des souches virulentes, car la reproduction sexuée des pathogènes ne peut se produire que sur l'hôte intermédiaire. Les conditions favorisant l'émergence hâtive de la culture peuvent aider à réduire l'incidence de la rouille. D'autres mesures de lutte contre la rouille sont listées au *Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies du blé d'automne au Canada.*

Cultivars résistants : L'utilisation de variétés résistantes aux races de rouilles noire, brune et jaune est un élément clé de la lutte contre ces maladies; néanmoins, il en existe peu dans les classes de blé d'automne, en particulier pour le blé blanc. Comme la rouille jaune est la rouille qui a été introduite le plus récemment au Canada, seules quelques variétés de blé y sont résistantes.

Enjeux des rouilles

1. L'introduction possible de la souche Ug99 du pathogène de la rouille noire est préoccupante. On a besoin de variétés résistantes à cette souche.
2. De nouvelles formes virulentes de rouille neutralisent constamment l'efficacité des gènes de résistance actuels. Il importe de poursuivre la sélection de variétés résistantes.
3. On soupçonne l'existence de nouvelles souches virulentes de rouille jaune dans le blé d'automne. En outre, on observe de plus en plus de rouille jaune dans les provinces des Prairies, ce qui a un impact significatif sur le blé d'automne certaines années.

Blanc (*Blumeria graminis* f. sp. *tritici*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Le blanc (ou oïdium) se manifeste par une moisissure blanc grisâtre à la surface des feuilles, apparaissant d'abord sur les feuilles inférieures. L'infection gagne le haut de la plante lorsque les conditions sont favorables. La maladie réduit de manière importante le rendement surtout si la dernière feuille et l'avant-dernière feuille sont infectées.

Cycle de vie : Le champignon passe l'hiver sur les débris de blé sous forme de cléistothèces (organes sexués de fructification) ou sur les semis de blé d'automne infectés, sous forme de mycélium. Au printemps, les ascospores produites par les cléistothèces et les conidies produites sur les plants infectés sont transportées par le vent sur des plantes en croissance. De nouvelles infections se répandent quand l'humidité est très élevée et que les températures sont modérées. Les spores du blanc peuvent germer sans eau libre. Un couvert végétal dense crée des conditions ambiantes humides suffisantes pour le développement de la maladie.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Une rotation avec des cultures non hôtes pendant au moins deux ans, ainsi que l'élimination des débris de culture, réduisent les quantités d'inoculum dans le champ. Puisque la croissance du blanc est favorisée par des concentrations élevées d'azote, il est recommandé d'appliquer des doses équilibrées d'azote et de phosphore pour réduire l'incidence de la maladie.

Cultivars résistants : Il existe des variétés de blé d'automne résistantes.

Enjeux du blanc

1. La moisissure est en train de devenir un problème majeur dans certaines provinces. Il faut préserver la résistance des nouveaux cultivars au blanc.
2. Il faut créer un système de classification de la résistance au blanc pour les cultivars recommandés dans les Prairies.

Fusariose de l'épi (*Fusarium graminearum* et autres espèces de *Fusarium*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La fusariose de l'épi cause une décoloration prématurée des épillets de blé infectés et la production de structures sporifères oranges ou rosées sur les épis. Elle tue les florets et cause un mauvais remplissage des grains, ce qui fait baisser le rendement. Elle réduit la germination des semences et affecte la qualité meunière du grain, ce qui est très préoccupant pour sa commercialisation. La fusariose de l'épi peut aussi contaminer les grains avec le désoxynivalénol (DON), mycotoxine à laquelle le bétail est extrêmement sensible. En général, les conditions ambiantes favorisant le développement de la fusariose de l'épi ne coïncident pas avec les périodes de croissance vulnérables du blé d'automne.

Cycle de vie : Plusieurs espèces de *Fusarium* contribuent à la fusariose de l'épi, mais la plus courante est le *F. graminearum*. La fusariose de l'épi nuit à de nombreux hôtes, dont le blé, l'orge, l'avoine, le maïs et les graminées sauvages. Ses pathogènes hivernent sur les semis, les résidus de culture, le sol, les graminées et les mauvaises herbes. Les semis peuvent être infectés dès leur émergence. Les spores produites aux premiers sites d'infection sont propagées par la pluie ou le vent et provoquent de nouvelles infections. La maladie est plus fréquente à la floraison par temps chaud et humide. Elle peut être introduite dans de nouvelles régions par la semence contaminée.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'utilisation de semences exemptes de maladies et de traitements des semences favorisent leur germination, réduira le risque de fonte des semis et la probabilité d'introduction de la maladie dans de nouveaux champs. Dans les régions où la maladie est présente, la maîtrise d'autres hôtes comme le chiendent et le pied-de-coq, ainsi que la rotation autre que le blé avec des cultures non hôtes, aident à réduire la présence de la maladie. Parce que le maïs est très vulnérable aux maladies causées par le *Fusarium*, on évitera de semer du blé d'automne sur des résidus de maïs. En procédant à l'ensemencement précoce en septembre, on facilitera une floraison anticipée au printemps suivant, qui échappera à la grosse période d'infection de la fusariose de l'épi. Étant donné que l'humidité favorise la fusariose de l'épi, il est utile d'éviter d'irriguer durant la floraison. D'autres mesures de lutte contre la fusariose de l'épi sont listées au *Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies du blé d'automne au Canada.*

Cultivars résistants : La plupart des variétés de blé d'automne sont vulnérables à la fusariose de l'épi, mais quelques variétés sont cotées moyennement résistantes. On peut obtenir de l'information sur cette vulnérabilité auprès des ministères provinciaux de l'Agriculture.

Enjeux de la fusariose de l'épi

1. Il faut créer de nouveaux cultivars résistants à la fusariose de l'épi, afin de les utiliser dans le cadre d'une approche intégrée de lutte contre la maladie.
2. Il faut trouver des solutions de rechange, comme des pesticides présentant moins de risques pour lutter contre la fusariose de l'épi au stade foliaire.
3. Les producteurs doivent mettre au point des fongicides qui ont un mode d'action différent de ceux du groupe des triazoles afin de gérer la résistance à la maladie.
4. Il faut informer les producteurs des approches de lutte intégrée qui existent contre la fusariose de l'épi.

Charbon nu (*Ustilago tritici*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Sur les épis de blé infectés par le charbon nu, on voit apparaître une masse de spores brun foncé à la place des grains. Ces spores sont habituellement dispersées par la pluie ou le vent avant la récolte, ce qui dénude la tige centrale. La perte de rendement est directement proportionnelle au nombre d'épis infectés. La qualité du grain n'est pas altérée.

Cycle de vie : Les spores sont libérées au moment de l'épiaison et dispersées sur les plants sains; elles atterrissent alors sur les florets et infectent l'ovaire. Du mycélium pénètre l'embryon en formation et devient dormant jusqu'à la germination du grain; il envahit alors le point de croissance du semis. Durant la formation de l'épi, le champignon envahit ce dernier et forme une masse de spores à la place des épillets.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La plantation de semences exemptes de maladie préviendra l'apparition de charbon nu sur les cultures. Les laboratoires d'analyse des semences peuvent dépister le charbon nu dans des échantillons de lots de semence.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux du charbon nu

Aucun enjeu relevé.

Moisissures nivéales : Moisissure nivéale grise (*Microdochium nivale*), Moisissure nivéale tachetée (*Typhula* spp.) et Moisissure nivéale rosée (*Monographella nivalis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les symptômes des moisissures nivéales font leur apparition lors de la fonte des neiges. Ils peuvent toucher des plantes isolées ou des groupes de plantes, et ils seront plus prononcés dans les endroits ensevelis sous une épaisse couverture de neige. Les symptômes de moisissure nivéale rosée comprennent une décoloration initiale du feuillage, qui évolue vers le rose. Des masses de spores orange clair apparaissent sur les feuilles infectées. Les moisissures nivéales grise et tachetée produisent un mycélium dense grisâtre sur les plants infectés à la fonte des neiges. On peut voir de petits sclérotés foncés apparaître dans le mycélium et sur les plants touchés. Ceux-ci peuvent afficher une nécrose partielle ou être complètement morts et pourris; toutefois, un temps chaud et sec au printemps freine le développement de la maladie, et même les plantes considérablement endommagées peuvent récupérer de la maladie.

Cycle de vie : Les infections à la moisissure nivéale rosée commencent quand des spores aéroportées sont libérées à l'automne. Le pathogène de cette moisissure est actif durant les périodes fraîches de l'automne et sous la couverture neigeuse en hiver. Les hyphes des moisissures grise et tachetée, qui se développent à partir de sclérotés, infectent le semis de blé d'automne sous la neige. La formation de moisissure nivéale s'observe sur les feuilles à la fonte des neiges au printemps. Les sclérotés des moisissures nivéales grise et tachetée se forment à l'approche du printemps. Les organes sporifères de la moisissure rosée se développent au cours de l'hiver. Ces spores peuvent causer de nouvelles infections sur les parties supérieures de la plante. Les moisissures nivéales grise et tachetée survivent dans le sol durant l'été sous forme de sclérotés (organes de repos). La moisissure rosée demeure dans les résidus de culture et dans les grains.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Des cultures annuelles estivales pendant plusieurs années réduiront l'incidence de la maladie dans les champs. Un semis hâtif de blé d'automne accroîtra le risque de moisissures nivéales. D'autres mesures de lutte contre les moisissures nivéales sont listées au *Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies du blé d'automne au Canada.*

Cultivars résistants : Même si aucun cultivar de blé d'automne n'est résistant à la maladie, les cultivars ont divers degrés de tolérance.

Enjeux des moisissures nivéales

1. Il faut évaluer la vulnérabilité des cultivars de blé d'automne aux moisissures nivéales.
2. Il faut sélectionner des cultivars qui ont une plus grande résistance aux pathogènes des moisissures nivéales.

Mosaïque-bigarrure du blé (WSMV)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Lorsque le blé d'automne est infecté par la mosaïque-bigarrure (WSMV), des stries vert pâle ou jaunes apparaissent sur les feuilles lorsque les plantes reprennent leur croissance au printemps. Les dommages sont souvent observés en premier en bordure des champs, en raison de la migration des acariens. Les plantes malades présentent divers symptômes, qui peuvent être minimes (aspect rabougri, absence de montée en graines ou production de grains ratatinés) mais peuvent aller jusqu'à la mort de la plante, selon le temps écoulé depuis leur infection.

Cycle de vie : La mosaïque-bigarrure est transmise par le phytopte de l'enroulement du blé (*Aceria tulipae*). Le virus et l'acarien vecteur ne survivent que sur des plantes vivantes. À l'automne, les acariens porteurs du virus infectent le blé d'automne et y passent l'hiver. Au printemps, ils se multiplient et sont facilement propagés par le vent sur des plantes à proximité, notamment sur des cultures printanières. Les céréales de printemps hébergent le virus et les acariens jusqu'à la fin de l'été après la maturité du blé d'automne. Si le blé d'automne est semé avant que le blé de printemps ne soit mûr, les acariens transmettront le virus à la nouvelle culture.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Les champs où sera semé le blé d'automne doivent être débarrassés des plants de blé spontanés au moins une semaine avant le semis. Il est important d'éviter de semer du blé d'automne dans des champs adjacents à du blé de printemps, pour éviter la propagation des acariens au blé d'automne, car les acariens et le virus ne peuvent survivre que dans des tissus vivants. Un semis tardif prévient souvent le chevauchement des cultures de céréales de printemps et d'automne.

Cultivars résistants : Il existe quelques variétés résistantes aux acariens.

Enjeux de la mosaïque striée du blé

1. Il faut homologuer des pesticides pouvant combattre les acariens vecteurs.

Fongicides et biofongicides homologués au Canada pour la lutte contre les maladies du blé d'automne

Les matières actives homologuées pour la lutte contre les **maladies** du blé d'automne sont énumérées ci-après au tableau 6 : *Fongicides et biofongicides homologués au Canada pour la lutte contre les maladies du blé d'automne*. Ce tableau contient également les numéros d'enregistrement des **produits homologués en date du 14 février 2019** pour le blé d'automne contenant chacune de ces matières actives, en plus de renseignements sur la famille chimique et le statut de réévaluation. Pour obtenir des conseils sur les matières actives homologuées pour des **maladies** spécifiques, le lecteur doit consulter les étiquettes des produits dans la base de données des étiquettes de l'ARLA <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/pesticides-lutte-antiparasitaire.html> ainsi que les guides provinciaux sur la production des cultures.

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués au Canada pour la lutte contre les maladies du blé d'automne

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Groupe chimique ²	Groupe de résistance ²	Mode d'action ²	Site cible ²	Statut de réévaluation (document de réévaluation) ³
azoxystrobine	26153, 30254, 30489, 32263, 32416, 32417, 32418	méthoxy-acrylate	11	C3 : respiration	complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	RE
azoxystrobine + propiconazole	28328, 30256, 31074, 31126, 32878, 32184, 32185, 33022	méthoxy-acrylate + triazole	11 + 3	C3: respiration + G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	complexe III: cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cytb) + C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	H + H
azoxystrobine + propiconazole + pydiflumetofen	33022	méthoxy-acrylate + triazole + N-méthoxy-(phényl-éthyl)-pyrazole-carboxamide	11 + 3 + 7	C3: respiration + G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes + C2 : respiration	complexe III: cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cytb) + C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51) + complexe II : succinate déhydrogénase	H + H + H
benzovindiflupyr	31522, 32185	pyrazole-4-carboxamide	7	C2 : respiration	complexe II: succinate déshydrogénase	H

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués au Canada pour la lutte contre les maladies du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Groupe chimique ²	Groupe de résistance ²	Mode d'action ²	Site cible ²	Statut de réévaluation (document de réévaluation) ³
benzovindiflupyr + propiconazole	31525	pyrazole-4-carboxamide + triazole	7 + 3	C2: respiration + G1: biosynthèse des stérols dans les membranes	complexe II: succinate déshydrogénase + C14-déméthylase dans la biosynthèse des stérols (erg11/cyp51)	H + H
carbathiine	27550	inhibiteur de succinate déshydrogénase	7	C2: respiration	complexe II succinate déshydrogénase	H
carbathiine + ipconazole	32667	inhibiteur de succinate déshydrogénase + triazole	7 + 3	C2: respiration + G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	complexe II succinate déshydrogénase + C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	H + H
carbathiine + ipconazole + métalaxyl	32668	inhibiteur de succinate déshydrogénase + triazole + acylalanine	7 + 3 + 4	C2: respiration + G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes + A1 : synthèse d'acides nucléiques	complexe II succinate déshydrogénase + C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51) + ARN polymérase I	H + H + H

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués au Canada pour la lutte contre les maladies du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Groupe chimique ²	Groupe de résistance ²	Mode d'action ²	Site cible ²	Statut de réévaluation (document de réévaluation) ³
carbathiine + ipconazole + metconazole	32668	inhibiteur de succinate déshydrogénase + triazole + triazole	7 + 3 + 3	C2: respiration + G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	complexe II succinate déshydrogénase + C14 : méthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51) + C14 : méthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	H + H + H
carbathiine + thirame	11423, 27555, 30380, 30381, 30547	inhibiteur de succinate déshydrogénase inhibitor + dithio-carbamate et apparentés	7 + M03	C2: respiration + activité de contact sur plusieurs sites	complexe II succinate déshydrogénase + activité de contact sur plusieurs sites	H + RE
chlorothalonil	15723, 28900, 29225, 29306, 29355, 29356	chloronitrile (phtalonitrile)	M05	activité de contact sur plusieurs sites	activité de contact sur plusieurs sites	H (RVD2018-11)
difénoconazole + fludioxonil + métalaxyl-M et isomère-S + sedaxane	31408, 32625	triazole + phénylpyrrole + acylalanine + pyrazole-4-carboxamide	3 + 12 + 4 + 7	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes + E2: transduction du signal + A1 : synthèse d'acides nucléiques + C2 : respiration	C14 : méthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51) + MAP/histidine-kinase dans la transduction du signal osmotique (os-2, HOG1) + ARN polymérase I + complexe II : succinate déshydrogénase	RE+ H (RVD2018-04) + H + H

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués au Canada pour la lutte contre les maladies du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Groupe chimique ²	Groupe de résistance ²	Mode d'action ²	Site cible ²	Statut de réévaluation (document de réévaluation) ³
difénoconazole + fludioxonil + métalaxyl-M et isomère-S + sedaxane + thiaméthoxame	31453	triazole + phénylpyrrole + acylalanine + pyrazole-4-carboxamide + néonicotinoïde ⁴	3 + 12 + 4 + 7 + 4A ⁴	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes + E2: transduction du signal + A1 : synthèse d'acides nucléiques + C2 : respiration + modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR) ⁴	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51) + MAP/histidine-kinase dans la transduction du signal osmotique (os-2, HOG1) + ARN polymérase I + complexe II : succinate déshydrogénase + modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR) ⁴	RE+ H (RVD2018-04) + H + H + RES*
difénoconazole + métalaxyl-M et isomère-S + sedaxane + thiaméthoxame	30436	triazole + acylalanine + pyrazole-4-carboxamide + néonicotinoïde	3 + 4 + 7 + 4A ⁴	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes + A1 : synthèse d'acides nucléiques + C2 : respiration+ modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR) ⁴	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51) + ARN polymérase I + complexe II : succinate déshydrogénase + modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR) ⁴	RE+ H + H + RES*

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués au Canada pour la lutte contre les maladies du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Groupe chimique ²	Groupe de résistance ²	Mode d'action ²	Site cible ²	Statut de réévaluation (document de réévaluation) ³
difénoconazole + métalaxyl-M et isomère-S + sedaxane	30437	triazole + acylalanine + pyrazole-4-carboxamide	3 + 4 + 7	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes + A1 : synthèse d'acides nucléiques + C2 : respiration	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51) + ARN polymérase I + complexe II : succinate déshydrogénase	RE+ H + H
difénoconazole + métalaxyl-M et isomère-S + thiaméthoxame	29127, 29192	triazole + acylalanine + néonicotinoïde ⁴	3 + 4 + 4A ⁴	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes + A1 : synthèse d'acides nucléiques+ modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR) ⁴	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51) + ARN polymérase I + modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR) ⁴	RE+ H + RES*
difénoconazole + métalaxyl-M et isomère-S	25777, 29490	triazole + acylalanine	3 + 4	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes + A1 : synthès d'acides nucléiques	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51) + ARN polymérase I	RES + H
éthaboxam	31324	éthylamino-thiazole-carboxamide	22	B3 : cytosquelette et protéine motrice	assemblage de β-tubuline pendant la mitose	H

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués au Canada pour la lutte contre les maladies du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Groupe chimique ²	Groupe de résistance ²	Mode d'action ²	Site cible ²	Statut de réévaluation (document de réévaluation) ³
fludioxonil	27001	phénylpyrrole	12	E2 : transduction du signal	MAP/ histidine-kinase dans la transduction du signal osmotique (os-2, HOG1)	H (RVD2018-04)
fluopyram	30509	pyridinyléthylbenzamide	7	C2 : respiration	complexe II : succinate déshydrogénase	H
fluoxastrobine	30408	dihydrodioxazine	11	C3 : respiration	complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	H
fluxapyroxad	30562, 30565	pyrazole-4- carboxamide	7	C2 : respiration	complexe II : succinate déshydrogénase	H
fluxapyroxad + pyraclostrobine	30567	pyrazole-4- carboxamide + méthoxycarbamate	7 + 11	C2 : respiration + C3: respiration	complexe II : succinate déshydrogénase + complexe III: cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	H + H

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués au Canada pour la lutte contre les maladies du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Groupe chimique ²	Groupe de résistance ²	Mode d'action ²	Site cible ²	Statut de réévaluation (document de réévaluation) ³
fluxapyroxad + pyraclostrobine + propiconazole	32678	pyrazole-4- carboxamide + méthoxycarbamate + triazole	7 + 11 + 3	C2 : respiration + C3: respiration + G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	complexe II : succinate déshydrogénase + complexe III: cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b) + C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	H + H + H
fluxapyroxad + pyraclostrobine + métalaxyl + triticonazole	33210	pyrazole-4- carboxamide + méthoxycarbamate + acylalanine + acylalanine + triazole	7 + 11 + 4 + 3	C2 : respiration + C3: respiration + A1: synthèse d'acides nucléiques + G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	complexe II : succinate déshydrogénase + complexe III: cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b) + ARN polymérase I + C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	H + H + H + RE
ipconazole	29175, 29176	triazole	3	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	H
iprodione	30769, 32950	dicarboximide	2	E3 : transduction de signal	MAP/histidine- kinase dans la transduction de signal osmotique (os-1, Daf1)	H (RVD2018-16)

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués au Canada pour la lutte contre les maladies du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Groupe chimique ²	Groupe de résistance ²	Mode d'action ²	Site cible ²	Statut de réévaluation (document de réévaluation) ³
mancozèbe	20552, 20553, 21057, 23655, 25396, 25397, 27616, 28217, 29221, 30241, 31181, 31267, 31281, 31858	dithiocarbamate et composés connexes (électrophile)	M03	activité de contact sur plusieurs sites	activité de contact sur plusieurs sites	RE (PRVD2018-17)
métalaxyl	30246	acylalanine +	4	A1 : synthèse d'acides nucléiques	ARN polymérase I	H
métalaxyl-M et isomère-S	25585, 26674	acylalanine +	4	A1 : synthèse d'acides nucléiques	ARN polymérase I	H
métalaxyl + métconazole	32371	acylalanine + triazole	4 + 3	A1: synthèse d'acides nucléiques + G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	ARN polymérase I + C14 : méthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	H + H
métalaxyl + penflufen + prothioconazole	30364	acylalanine + pyrazole-4-carboxamide + triazolinthione	4 + 7 + 3	A1 : synthèse d'acides nucléiques + C2: respiration + G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	ARN polymérase I + complexe II: succinate déhydrogénase + C14 : méthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	H + H + H

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués au Canada pour la lutte contre les maladies du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Groupe chimique ²	Groupe de résistance ²	Mode d'action ²	Site cible ²	Statut de réévaluation (document de réévaluation) ³
métalaxyl + prothioconazole + tebuconazole	30102, 30687,	acylalanine + triazolinthione + triazole	4 + 3 + 3	A1 : synthèse d'acides nucléique + G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes + G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	ARN polymérase I + C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51) + C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	H+ H + RE
métalaxyl + pyraclostrobine + triticoconazole	30685	acylalanine + méthoxy-carbamate + triazole	4 + 11 + 3	A1 : synthèse d'acides nucléique + C3: respiration + G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	ARN polymérase I + complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b) + C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	H + H+ RE
métalaxyl + tebuconazole	27692, 32073	acylalanine + triazole	4 + 3	A1 : synthèse d'acides nucléique + G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	ARN polymérase I + C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	H+ RE
métconazole	29767, 31356	triazole	3	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	H

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués au Canada pour la lutte contre les maladies du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Groupe chimique ²	Groupe de résistance ²	Mode d'action ²	Site cible ²	Statut de réévaluation (document de réévaluation) ³
métconazole (seed treatment) + pyraclostrobine	30337, 32189	triazole + méthoxycarbamate	3 + 11	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes + C3: respiration	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51) + complexeIII: cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	H + H
moulée de graine (huile) de moutarde chinoise (<i>Brassica juncea</i>)	30263	divers	N / C	non classé	inconnu	H
penflufen	30359, 30360	pyrazole-4 carboxamide	7	C2 : respiration	complexe II : succinate déshydrogénase	H
penthiopyrad	30332	pyrazole-4- carboxamide	7	C2 : respiration	complexe II : succinate déshydrogénase	H
picoxystrobine	30470	méthoxy-acrylate	11	C3 : respiration	complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	H
propiconazole	27528, 28017, 28219, 29548, 29824, 30367, 32240, 32419, 32420, 32421, 32639, 32986, 33027, 33118	triazole	3	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	H

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués au Canada pour la lutte contre les maladies du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Groupe chimique ²	Groupe de résistance ²	Mode d'action ²	Site cible ²	Statut de réévaluation (document de réévaluation) ³
propiconazole + trifloxystrobine	27528	triazole + oximinoacétate	3 + 11	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes + C3 : respiration	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51) + complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	H + H
prothioconazole	28359, 30101, 31839, 32888	triazolinthione	3	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	H
prothioconazole + tebuconazole	29819, 29821, 32824	triazolinthione + triazole	3 + 3	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes + G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51) + C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	H + RE
prothioconazole + tifloxystrobine	31435, 31436	triazolinthione + oximinoacétate	3 + 11	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes + C3: respiration	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51) + complexe III: cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	H + H

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués au Canada pour la lutte contre les maladies du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Groupe chimique ²	Groupe de résistance ²	Mode d'action ²	Site cible ²	Statut de réévaluation (document de réévaluation) ³
pydiflumetofen	33018, 33213	N-méthoxy-(phényl-éthyl)-pyrazole-carboxamide	7	C2 : respiration	complexe II : succinate déshydrogénase	H
pyraclostrobine	27322, 30182, 30567	méthoxycarbamate	11	C3 : respiration	complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	H
<i>Reynoutria sachalinensis</i> (extrait)	30199, 32350	mélange complexe, extrait d'éthanol (anthraquinones resvératrol)	P05	P5: induction de la défense de la plante hôte	éliciteurs à anthraquinone	H
sedaxane	30438	pyrazole-4- carboxamide	7	C2 : respiration	complexe II : succinate déshydrogénase	H
tebuconazole	25762, 25940, 26137, 26138, 29820, 30491, 30492,32500	triazole	3	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	RE
tebuconazole + thiram	27566	triazole + dithiocarbamate et composés connexes (électrophile)	3 + M03	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes + activité de contact sur plusieurs sites	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51) + activité de contact sur plusieurs sites	RE + H (RVD2018-38)

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués au Canada pour la lutte contre les maladies du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Groupe chimique ²	Groupe de résistance ²	Mode d'action ²	Site cible ²	Statut de réévaluation (document de réévaluation) ³
tebuconazole + trifloxystrobin	29818	triazole + oximinoacétate	3 + 11	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes + C3 : respiration	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51) + complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	RE + H
trifloxystrobine	27529, 30427	oximinoacétate	11	C3 : respiration	complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	H

...suite

Tableau 6. Fongicides et biofongicides homologués au Canada pour la lutte contre les maladies du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Groupe chimique ²	Groupe de résistance ²	Mode d'action ²	Site cible ²	Statut de réévaluation (document de réévaluation) ³
triticonazole	29400, 30226	triazole	3	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	RE

¹Source : Base de données sur les étiquettes de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (<http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/registrant-titulaire/tools-outils/label-etiq-fra.php>). **La liste comprend tous les ingrédients actifs qui étaient homologués au 14 février 2019.** Bien que tous les efforts aient été déployés pour s'assurer que tous les fongicides, bactéricides et biofongicides homologués au Canada pour le blé d'automne ont été inclus dans cette liste, certains ingrédients actifs ou produits peuvent avoir été omis par inadvertance. La terme «nombreux produits» est utilisé s'il existe plus de dix produits homologués pour un ingrédient actif. Les préparations commerciales qui renferment cette matière active peuvent ne pas toutes être homologuées pour cette culture. L'étiquette indique le mode d'emploi autorisé du pesticide et doit être consultée pour savoir comment appliquer le produit. Il ne faut pas se fier aux renseignements du présent tableau pour prendre des décisions concernant l'application des pesticides ou leur utilisation.

²Source: Fungicide Resistance Action Committee. *FRAC Code List 2018: Fungicides sorted by mode of action (including FRAC code numbering)*. Février 2018. (www.frac.info/) (site consulté le 1^{er} mars 2019).

³ État de réévaluation de l'ARLA tel que publié dans les notes de réévaluation de l'ARLA REV2018 -06, Plan de travail des réévaluations et des examens spéciaux de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire pour les années 2018 à 2023, notes de réévaluation de l'ARLA REV2018 -17, Début de l'évaluation des risques cumulatifs pour la santé - N-méthylcarbammates et autres documents de réévaluation: H - homologation complète, RE (cases jaunes) - réévaluation en cours, RES (cases jaunes) - examen spécial en cours, RES* (cases jaunes) - réévaluation et examen spécial en cours. Autres codes utilisés: RU (cases rouges) - révocation de l'utilisation par le titulaire de l'homologation, AG (cases rouges) - abandon graduel de l'utilisation dû à la réévaluation par l'ARLA.

⁴ Source: Insecticide Resistance Action Committee. *IRAC MoA Classification Scheme (Version 9.1; décembre 2019)* (excluant les phéromones) (www.irac-online.org) (site consulté le 28 janvier 2019).

⁵Selon la publication du Gouvernement du Canada: *Avis à toute personne qui utilise le bromure de méthyle: juin 2017* <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-environnemental-loi-canadienne-protection/avis-utilise-bromure-methyle-juin-2017.html>

Principaux enjeux

- Il faut des stratégies de lutte antiparasitaire ciblant des parasites précis, mais ne nuisant pas aux insectes bénéfiques.
- Il faut homologuer de nouveaux produits pour combattre les insectes et les acariens.
- On craint qu'en raison de la disparition possible des insecticides à base de néonicotinoïdes, faisant suite à une réévaluation, les producteurs de blé d'automne se retrouvent avec peu de traitements des semences pour la lutte antiparasitaire.
- On craint que les producteurs canadiens voient leur compétitivité diminuer s'ils n'ont pas accès aux mêmes traitements des semences que les producteurs d'autres pays. Il faut homologuer de nouveaux traitements de semence au Canada.
- Il faut plus de cultivars résistants au phytopte (acarien) de l'enroulement du blé.

Tableau 7. Présence des insectes nuisibles dans la culture du blé d'automne au Canada^{1,2}

Insecte	Alberta	Saskatchewan	Manitoba	Ontario
Sauterelles/ Criquets				
Criquet voyageur				
Criquet birayé				
Criquet pellucide				
Vers-gris				
Vers-gris à dos rouge				
Vers-gris orthogonal				
Ver-gris moissonneur				
Légionnaire uniponctué				
Criocère des céréales				
Cécidomyie du blé				
Pucerons des céréales (aphididés)				
Puceron des céréales				
Puceron bicolore des céréales				
Vers fil-de-fer				
Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite.				
Présence annuelle généralisée avec pression modérée du parasite OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.				
Présence annuelle généralisée avec faible pression du parasite OU présence sporadique généralisée avec pression modérée OU présence sporadique localisée avec forte pression.				
Présence annuelle localisée avec pression faible à modérée du parasite OU présence sporadique généralisée avec faible pression OU présence sporadique localisée avec pression faible à modérée OU le parasite n'est pas préoccupant.				
Parasite non présent.				
Aucune donnée obtenue.				

¹Source: Les intervenants dans les provinces productrices de blé d'automne (Alberta, Saskatchewan, Manitoba et Ontario); les données correspondent aux années de production 2014, 2015 et 2016.

²Veillez vous reporter à l'Annexe 1 pour obtenir des explications détaillées sur le codage couleur des données.

Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles du blé d'automne au Canada¹

Pratique / Organisme nuisible		Criquets	Vers-gris	Cèphe du blé	Pucerons des céréales (aphididés)	Vers fil-de-fer (Élatéridés)
Prophylaxie	Sélection de variété ou utilisation de variétés résistantes ou tolérantes					
	Ajustement de la date de semis ou de récolte					
	Rotation avec des cultures non hôtes					
	Sélection de l'emplacement de la culture					
	Optimisation de la fertilisation pour favoriser une croissance équilibrée de la culture					
	Limitation des dommages mécaniques pour rendre les cultures moins attrayantes pour les ravageurs					
	Réduction des populations de ravageurs dans le périmètre de la culture					
	Utilisation de barrières physiques (par ex. paillis, filets, couvertures flottantes)					
	Utilisation de matériel de multiplication exempt de ravageurs (graines, boutures et plantes à transplanter)					

...suite

Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles du blé d'automne au Canada¹ (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Criquets	Vers-gris	Cèphe du blé	Pucerons des céréales (aphididés)	Vers fil-de-fer (Élatéridés)
Prévention	Désinfection de l'équipement					
	Gestion du couvert végétal (éclaircissement, taille, espacement des rangs ou des plants, etc.)					
	Ajustement de la profondeur de semis ou de plantation					
	Gestion de l'irrigation (moment et durée de l'irrigation, quantité d'eau) pour gérer la croissance des plantes					
	Gestion de l'humidité du sol (amélioration du drainage, culture sur planches surélevées, renchaussage, semis sur buttes ou billons)					
	Enlèvement ou gestion des résidus de culture en fin de saison ou avant le semis					
	Taille / élimination du matériel infesté tout au long de la saison de croissance					
	Travail du sol / sarclage pour exposer les insectes nuisibles du sol					
	Élimination d'autres hôtes (mauvaises herbes /plantes spontanées / plantes sauvages) dans le champ et à proximité					

...suite

Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles du blé d'automne au Canada¹ (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Criquets	Vers-gris	Cèphe du blé	Pucerons des céréales (aphididés)	Vers fil-de-fer (Élatéridés)
Surveillance	Dépistage / piégeage					
	Tenue de dossiers des suivis de ravageurs					
	Dépistage de ravageurs par analyse de sol					
	Lectures météorologiques aux fins de la modélisation fondée sur les degrés-jours					
	Utilisation de technologies agricoles de précision (GPS, SIG) pour la collecte de données et la cartographie des ravageurs					
Aides à la décision	Seuil d'intervention économique					
	Utilisation de modèle de prédiction comme aide à la prise de décision de traiter					
	Recommandation d'un conseiller agricole ou bulletin d'information technique					
	Décision de traiter fondée sur l'observation de la présence de ravageurs à un stade de développement critique					
	Utilisation d'instruments électroniques portatifs dans les champs pour l'identification des ravageurs ou la gestion de données					

...suite

Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles du blé d'automne au Canada¹ (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Criquets	Vers-gris	Cèphe du blé	Pucerons des céréales (aphididés)	Vers fil-de-fer (Élatéridés)
Intervention	Utilisation de pesticides à divers modes d'action pour la gestion du développement de résistance					
	Incorporation au sol d'amendements et d'engrais verts qui ont des propriétés biofumigantes afin de réduire les populations de ravageurs					
	Biopesticides (pesticides microbiens et non conventionnels)					
	Dissémination d'agents de lutte biologique (arthropodes)					
	Préservation ou aménagement d'habitats pour la conservation ou le renforcement des moyens de lutte naturels (par ex. préservation des aires naturelles et des haies et brise-vent, ajustement de la hauteur de la faucheuse-andaineuse, etc.)					
	Utilisation de phéromones induisant une confusion sexuelle chez les insectes					
	Perturbation de la reproduction par lâcher d'insectes stériles					
	Piégeage					
	Applications ciblées de pesticides (en bandes, traitements localisés, pulvérisateurs à débit variable, etc.)					
	Sélection de pesticides épargnant les insectes auxiliaires, les pollinisateurs et les autres organismes non ciblés					

...suite

Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles du blé d'automne au Canada¹ (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Criquets	Vers-gris	Cèphe du blé	Pucerons des céréales (aphididés)	Vers fil-de-fer (Élatéridés)
Nouvelles pratiques (par la province)	Utilisation de cultures de garde / bandes de bordure (Saskatchewan)					
Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur dans la province.						
Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur dans cette province.						
Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur dans cette province.						
Les informations concernant la pratique de lutte contre ce ravageur sont inconnues.						

¹Source: Les intervenants dans les provinces productrices de blé d'automne (Alberta, Saskatchewan, Manitoba et Ontario); les données correspondent aux années de production 2014, 2015 et 2016.

Criquets : Petit criquet voyageur (*Melanoplus sanguinipes*), Criquet birayé (*Melanoplus bivittatus*) et Criquet pellucide (*Camnula pellucida*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les criquets s'attaquent à toutes les parties aériennes de la plante. Le petit criquet voyageur se nourrit de mauvaises herbes à feuilles larges, de graminées, d'orge et de blé. Il lui arrive de couper les épis de blé lorsque ceux-ci arrivent à maturation. Le criquet birayé a de nombreux hôtes, dont les légumineuses, les plantes fourragères, les graminées et le blé. Les dommages occasionnés sont fortement liés aux conditions météorologiques. Par temps chaud et sec, une petite population de criquets peut causer autant de dommages qu'une grosse population par temps froid et humide. Pour la culture du blé d'automne, les dommages peuvent être causés principalement durant les deux périodes critiques suivantes : d'abord à l'émergence de la culture à l'automne juste avant la mort des criquets, ou au printemps. À l'automne, le blé d'automne n'est pas arrivé à maturité, et c'est l'une des rares plantes vertes qui peut servir de nourriture aux criquets. En revanche, au printemps, les dommages ne sont pas aussi importants, car la culture démarre tôt en saison, prend de la vigueur et croît beaucoup plus vite quand les criquets sont présents; elle pourra alors supporter les dommages causés par les criquets qui s'y nourrissent.

Cycle de vie : Les criquets pondent à la bordure des champs, dans les pâturages et partout où il y a de la verdure à la fin de l'été et à l'automne, ce qui inclut les champs de blé d'automne. Les œufs pondus dans le sol sont contenus dans une cosse formée par une sécrétion spumeuse (l'oothèque). Quand les conditions sont optimales, les criquets femelles peuvent produire des oothèques tous les deux à quatre jours. Le nombre d'œufs par oothèque varie selon l'espèce de criquet. Les œufs éclosent au printemps. Les criquets se développent en cinq stades larvaires au printemps et au début de l'été; il leur faut entre 35 et 50 jours pour devenir adultes. Les criquets nouvellement éclos se nourrissent aux alentours du site de ponte, et se rendent vers leurs cultures de prédilection à mesure qu'ils grossissent et deviennent plus mobiles. Les criquets sont des insectes univoltins. Les températures printanières et estivales et la météo automnale ont une forte incidence sur la reproduction des criquets, et influent sur la gravité de l'invasion la saison suivante. Le temps chaud et sec du printemps favorise une éclosion précoce et un développement rapide des criquets. Le temps frais et humide ralentira leur développement.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : De nombreuses espèces de criquets ne sont pas des ravageurs; il est donc important d'identifier les espèces présentes et de déterminer s'il est justifié de lutter contre ces espèces avant de faire des traitements. La rotation des cultures, le travail du sol et l'aménagement de bandes-pièges réduiront l'impact de ces ravageurs. Des parasites et des prédateurs réduisent naturellement les populations de criquets lorsque le temps est humide. Le dépistage s'effectue généralement aux endroits où les infestations de criquets sont imminentes d'après les prévisions. Les ministères de l'Agriculture provinciaux publient annuellement des cartes sur les prévisions d'invasion par les criquets. D'autres mesures de lutte contre les criquets sont listées au *Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles du blé d'automne au Canada.*

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux reliés aux criquets

1. Il faut un programme de lutte intégrée contre les criquets dans les champs de blé.
2. Il faut des solutions de rechange aux insecticides organophosphorés qui sont à faible risque, incluant les biopesticides, et efficaces à des températures élevées.

Vers-gris : Ver-gris à dos rouge (*Euxoa ochrogaster*), Ver-gris orthogonal (*Agrotis orthogonia*) et Ver-gris moissonneur (*Euxoa messoria*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Les jeunes larves de vers-gris orthogonaux et de vers-gris à dos rouge se nourrissent de feuillage et de tiges se trouvant sous la terre; elles font des trous dans les feuilles avant d'émerger du sol et rasant souvent les jeunes plantes. Le ver-gris moissonneur se nourrit de jeunes plantules durant la nuit. Les larves plus âgées se nourrissent aussi de tiges, les coupant souvent près de la surface du sol. Les dommages aux champs se traduisent par des segments ou des rangs de plantes manquants.

Cycle de vie : Le ver-gris à dos rouge, le ver-gris orthogonal et le ver-gris moissonneur passent l'hiver sous forme d'œufs. L'éclosion a lieu au printemps et les larves se nourrissent de blé d'automne et d'autres plantes hôtes. Elles se pupifient ensuite à la fin du printemps, et les papillons adultes émergent à l'été, se reproduisent et pondent des œufs sur le sol à l'automne. Ce sont des insectes univoltins.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : En raison de son type de croissance, le blé d'automne est plus tolérant aux activités d'alimentation du ver-gris que le blé de printemps. Les plantes plus âgées ont une croissance vigoureuse et tolèrent mieux les dommages que les plus jeunes. Beaucoup d'insectes et d'oiseaux sont des prédateurs naturels des vers-gris. Plusieurs espèces de parasitoïdes sont présentes contre les vers-gris. Les pratiques favorisant la survie des ennemis naturels, dont la limitation de l'usage de pesticides et la préservation d'habitats naturels comme les zones limitrophes des champs, aideront à réduire les populations de vers-gris.

D'autres mesures de lutte contre les vers-gris sont listées au *Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles du blé d'automne au Canada.*

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux reliés aux vers gris

1. On doit mieux comprendre les différences de nature biologique entre les espèces de vers-gris et les parasitoïdes naturels, afin d'envisager des modes de lutte contre ces espèces.

Noctuelle ponctuée [*Mythimna (Pseudaletia) unipuncta*]

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : La noctuelle ponctuée se nourrit la nuit, principalement de graminées et de petites céréales (blé, avoine, seigle d'automne, orge et maïs). Il y a habituellement deux générations par année au Canada. La génération d'automne se nourrit sur les semis de blé d'automne. Les larves de la génération du printemps se nourrissent de feuilles, dépouillant leurs marges, puis remontent sur les plantes et dévorent les fleurs, les barbes et les grains.

Cycle de vie : Les papillons de noctuelles ponctuées sont transportés jusqu'au Canada par les courants atmosphériques provenant du sud. Les papillons femelles pondent leurs œufs par groupes d'une centaine à la base des plantes hôtes : végétation herbacée, céréales, graminées fourragères et seigle cultivé comme plante-abri. Après l'éclosion, les larves se nourrissent durant la nuit ou les jours où le ciel est couvert, pendant trois à quatre semaines, et il y a six stades larvaires. Quand elles ont fini de se nourrir, les larves se pupifient à quelques centimètres sous la surface du sol.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La répression des mauvaises herbes graminées en présemis réduira le risque d'attirer des papillons pondteurs et les infestations subséquentes.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux reliés à la noctuelle ponctuée

1. Les producteurs ont des connaissances limitées sur la noctuelle ponctuée.
2. Il faut homologuer des insecticides microbiens pour lutter contre la noctuelle ponctuée.

Criocère des céréales (*Oulema melanopus*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les adultes et les larves du criocère des céréales causent des dommages au blé en broyant de longues bandes de tissus entre les nervures des feuilles, ce qui donne un aspect de « squelette ». La plupart des dommages causés par les larves surviennent en juin. Les champs fortement endommagés prennent une couleur argentée. La réduction des surfaces photosynthétiques peut entraîner des pertes de rendement importantes.

Cycle de vie : Les criocères adultes passent l'hiver en bordure des champs de céréales dans des endroits protégés, comme dans des résidus de culture et des feuilles mortes d'arbres. Ils préfèrent des sites adjacents aux brise-vent et aux forêts. Ils émergent au printemps et sont actifs environ six semaines. Les œufs sont pondus isolément ou par deux le long de la nervure médiane ou à la marge de la feuille, sur la face supérieure. Chaque femelle peut pondre

plusieurs centaines d'œufs. Les larves se nourrissent pendant environ trois semaines et passent par quatre stades larvaires avant de se pupifier. Le stade nymphal dure de deux à trois semaines. Les criocères adultes émergent et se nourrissent quelques semaines avant de chercher des sites d'hivernage. Ces insectes sont univoltins.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : On peut faire un dépistage en cherchant les dommages causés par les criocères adultes qui se nourrissent au printemps, et en cherchant de façon aléatoire les œufs et les larves dans l'ensemble du champ. Il existe des ennemis naturels très efficaces contre ce ravageur. On a réussi à maintenir les populations de criocères des céréales en dessous des seuils économiques d'intervention en introduisant le parasitoïde *Tetrastichus julis*. Les autres ennemis naturels de ce ravageur sont les coccinelles, les acariens et certains oiseaux. Pour assurer la sécurité de ces ennemis naturels et poursuivre une lutte biologique efficace, il est utile de minimiser le plus possible les traitements chimiques antiparasitaires des cultures. Il est possible de faire des lâchements du parasitoïde *T. julis*, dans certaines régions des Prairies s'il n'y est pas présent pour lutter contre le criocère des céréales.

Enjeux reliés au criocère des céréales

1. Étant donné que le criocère des céréales étend son aire de répartition à travers les provinces des Prairies, les producteurs ont besoin de plus de renseignements sur les moyens de lutte contre ce ravageur.
2. Il faut établir des seuils de population pour faire un traitement et établir des techniques simples de dépistage du criocère des céréales.
3. Il faut homologuer des insecticides inoffensifs pour le parasitoïde *Tetrastichus julis*, qu'on utilise pour faciliter la lutte contre ce ravageur dans certaines provinces.

Cécidomyie du blé (*Sitodiplosis mosellana*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les larves de cécidomyie du blé se nourrissent de grains de blé. Les grains touchés peuvent fendiller, se ratatiner ou se scarifier, ce qui en réduit le rendement, la qualité et leur classement. La gravité des dommages causés par ce ravageur dépendra de la variété, du stade de développement des grains au moment où les larves se nourrissent et de leur nombre.

Cycle de vie : Les adultes émergent du sol de la mi-juin à la mi-juillet. Les femelles pondent sur les grains de blé en formation. Après l'éclosion, les jeunes larves se nourrissent de grains en formation pendant deux ou trois semaines et se laissent ensuite tomber au sol pour tisser un cocon et hiverner. La pupaison se produit au printemps et les adultes émergent au printemps si le sol est suffisamment humide. Dans les provinces des Prairies, l'émergence de la cécidomyie du blé est synchronisée avec celle du blé de printemps. La plupart des années, les dommages occasionnés au blé d'automne sont minimes, car la période de floraison du blé survient quelques semaines avant que la cécidomyie du blé pondre ses œufs.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Le dépistage de la cécidomyie du blé a lieu entre l'épiaison et la floraison, en soirée, lorsqu'elle est plus active. La rotation des cultures et l'évitement d'une culture ininterrompue de blé réduiront la multiplication du ravageur. Une petite guêpe parasite, *Macroglenes penetrans*, peut réduire les populations du ravageur.

Cultivars résistants : De nombreux cultivars de blé d'automne sont résistants à la cécidomyie du blé.

Enjeux reliés à la cécidomyie du blé

1. Il faut homologuer des solutions de rechange aux insecticides organophosphatés; incluant les biopesticides et les produits qui ne nuisent pas au parasitoïde *Macroglenes penetrans* pour la lutte contre la cécidomyie du blé. Il faut déterminer l'impact économique de ce ravageur sur le blé d'automne.
2. Il faut établir des seuils économiques d'intervention et des techniques de dépistage simples pour la cécidomyie.

Pucerons : Puceron des céréales (*Sitobion avenae*) et Puceron bicolore des céréales (*Rhaphalosiphum padi*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les pucerons se nourrissent sur le blé en en y suçant la sève. Le puceron des céréales se nourrit surtout sur l'épi et les feuilles supérieures de la plante, ce qui fait ratatiner les grains. Le puceron bicolore des céréales préfère les tiges et les feuilles inférieures. Les infestations en grand nombre de pucerons bicolores des céréales peuvent aussi nuire à la qualité des grains. À l'automne, les pucerons se déplacent sur le blé d'automne pour se nourrir. Les deux espèces peuvent transmettre le virus de la jaunisse nanisante de l'orge, mais le puceron bicolore est un vecteur plus efficace.

Cycle de vie : Les pucerons femelles sont transportés par le vent des États-Unis vers le Canada. Tout au long de l'été, des générations successives de nymphes femelles voient le jour par reproduction asexuée. À l'automne, il arrive que les populations se propagent au blé d'automne à partir des champs voisins de blé de printemps infestés. Leur population meure ensuite à l'automne.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Les pucerons sont sensibles aux basses températures, et leur nombre chute à l'arrivée des températures fraîches à l'automne. L'élimination des plants de blé spontanés de deux à trois semaines avant le semis du blé d'automne aide à réduire les populations de pucerons. En évitant de semer le blé d'automne près de cultures de blé de printemps infestées, on prévient la migration possible des pucerons dans la nouvelle culture. Les chrysope et

les coccinelles sont des prédateurs agressifs des pucerons. D'autres mesures de lutte contre les pucerons sont listées au *Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles du blé d'automne au Canada.*

Cultivars résistants : Il existe des variétés tolérantes.

Enjeux reliés aux pucerons

1. Il faut homologuer des insecticides sélectifs contre les pucerons qui seront inoffensifs pour les parasitoïdes et les prédateurs naturels.

Vers fil-de-fer (Élatéridés)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Un certain nombre d'espèces de ces larves peuvent attaquer les cultures; le taupin des prairies (*Ctenicera destructor*) et le taupin bicolore (*Hypnoidus bicolor*) sont les espèces les plus courantes dans les Prairies. Les vers fil-de-fer se nourrissent de grains, de racines et de jeunes plantules au printemps, ce qui limite l'émergence de la culture et réduit son peuplement. Ils peuvent nuire à des récoltes successives en raison de la longue durée de vie de leurs larves. Ils sont souvent plus abondants dans les sols de texture moyenne bien drainés et dans les retours récents de prairie. Ils causent rarement des problèmes au blé d'automne.

Cycle de vie : Les vers fil-de-fer sont des larves de taupin. Les œufs sont déposés dans le sol au printemps, près des racines de plantes hôtes. Les larves demeurent dans le sol et se nourrissent de racines. Quand la température du sol devient trop élevée en été, elles s'enfoncent davantage dans le sol plus frais. Selon les espèces, le stade larvaire peut durer jusqu'à onze ans avant de se pupifier et de produire des adultes. Les larves se pupifient à une profondeur d'environ 5 à 10 cm dans le sol. La pupaison dure moins d'un mois, mais les adultes n'émergent pas avant le printemps suivant.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'élimination des pousses vertes dans les champs en jachère en juin et en juillet fera mourir de faim les larves récemment écloses. D'autres mesures de lutte contre les vers fil-de-fer sont listées au *Tableau 8. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles du blé d'automne au Canada.*

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux reliés aux vers fil-de-fer

1. Il faut mettre au point des techniques de dépistage dans les cultures de blé et établir des seuils économiques d'intervention contre le ver fil-de-fer.
2. Il faut faire plus de recherche sur le recours aux rotations culturales pour la lutte contre les vers fil-de-fer.

3. Il faut homologuer des traitements de semences qui sont efficaces contre le ver fil-de-fer, et qui permettent à la fois de protéger les peuplements de blé et de réduire la population des vers fil-de-fer.

Insecticides, acaricides et bioinsecticides homologués pour lutter contre les insectes et les acariens du blé d'automne au Canada

Les matières actives homologuées pour la lutte contre les insectes et les acariens dans la production du blé d'automne sont énumérées ci-après au tableau 9 : *Insecticides, acaricides et bioinsecticides homologués pour lutter contre les insectes et les acariens du blé d'automne au Canada*. Ce tableau contient également les numéros d'enregistrement des **produits homologués pour le blé d'automne en date du 15 février 2019** contenant chacune de ces matières actives, en plus de renseignements sur la famille chimique et le statut de réévaluation. Pour obtenir des conseils sur les matières actives homologuées pour des **insectes et acariens** spécifiques, le lecteur doit consulter les étiquettes des produits dans la base de données des étiquettes de l'ARLA <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/pesticides-lutte-antiparasitaire.html> ainsi que les guides provinciaux sur la production des cultures.

Tableau 9. Insecticides, acaricides et bioinsecticides homologués pour lutter contre les insectes et les acariens du blé d'automne au Canada

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Groupe chimique ²	Groupe de résistance ²	Mode d'action ²	Statut de réévaluation (Document de réévaluation) ³
carbaryle	25815	carbamate	1A	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	RE (REV2018-17)
chlorantraniliprole	28982	diamide	28	modulateur du récepteur de la ryanodine	H
chlorpyrifos	nombreux produits	organophosphate	1B	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	RE
clothianidine	28975	néonicotinoïde	4A	modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	RES*
clothianidine + métalaxyl + métconazole	31357	néonicotinoïde + acylalanine ⁴ + triazole ⁴	4A + 4 ⁴ + 3 ⁴	modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR) + A1: synthèse d'acides nucléiques ⁴ + G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes ⁴	RES* + H + H
cyperméthrine	15738, 28795, 30316	pyréthroïde, pyrèthrine	3A	modulateur du canal sodique	H (RVD2018-22)
deltaméthrine	17734, 20078, 22478, 25573, 32446, 32447	pyréthroïde, pyrèthrine	3A	modulateur du canal sodique	H (RVD2018-27)
diméthoate	8277, 9382, 9807, 25651	organophosphate	1B	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	H

...suite

Tableau 9. Insecticides, acaricides et bioinsecticides homologués pour lutter contre les insectes et les acariens du blé d'automne au Canada (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Groupe chimique ²	Groupe de résistance ²	Mode d'action ²	Statut de réévaluation (Document de réévaluation) ³
imidaclopride	28475, 29609, 29610, 30505, 30668,	néonicotinoïde	4A	modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	RES
lambda-cyhalothrine	24984, 26837, 29052, 32427	pyréthroïde, pyrèthrine	3A	modulateur du canal sodique	RE
malathion	4590, 5821, 8372, 9337, 15896, 17222, 25638	organophosphate	1B	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	R
perméthrine	14882, 16688, 28877, 30316	pyréthroïde, pyrèthrine	3A	modulateur du canal sodique	RE
spinétoram	28777, 28778	spinosyne	5	modulateur allostérique du récepteur de l'acétylcholine nicotinique (nAChR) - site 1	H
spiromesifin	28905	dérivé d'acide tétronique et tétramique	23	inhibiteur de l'acétyl CoA carboxylase	H
sulfoxaflor	30825	sulfoximine	4C	modulator compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	H

...suite

Tableau 9. Insecticides, acaricides et bioinsecticides homologués pour lutter contre les insectes et les acariens du blé d'automne au Canada (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Groupe chimique ²	Groupe de résistance ²	Mode d'action ²	Statut de réévaluation (Document de réévaluation) ³
thiaméthoxame	27045, 27986	néonicotinoïde	4A	modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	RES*
thiaméthoxame + difénoconazole + métalaxyl-M et isomère-S	29127, 29192	néonicotinoïde + triazole ⁴ + acylalanine ⁴	4A + 3 ⁴ + 4 ⁴	modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR) + G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes ⁴ + A1 : synthèse d'acides nucléiques ⁴	RES* + RE+ H
thiaméthoxame + difénoconazole + métalaxyl-M et isomère-S + sedaxane	30436	néonicotinoïde + triazole ⁴ + acylalanine ⁴ + pyrazole-4-carboxamide ⁴	4A + 3 ⁴ + 4 ⁴ + 7 ⁴	modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR) ⁴ + G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes ⁴ + A1 : synthèse d'acides nucléiques ⁴ + C2 : respiration ⁴	RES* + RE+ H + H
thiaméthoxame + difénoconazole + fludioxonil + métalaxyl-M et isomère-S + sedaxane	31453	néonicotinoïde + triazole ⁴ + phénylpyrrole ⁴ + acylalanine ⁴ + pyrazole-4-carboxamide ⁴	4A + 3 ⁴ + 12 ⁴ + 4 ⁴ + 7 ⁴	modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR) + G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes ⁴ + E2: transduction du signal ⁴ + A1 : synthèse d'acides nucléiques ⁴ + C2 : respiration ⁴	RES* + RE+ H (RVD2018-04) + H + H

...suite

Tableau 9. Insecticides, acaricides et bioinsecticides homologués pour lutter contre les insectes et les acariens du blé d'automne au Canada (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Groupe chimique ²	Groupe de résistance ²	Mode d'action ²	Statut de réévaluation (Document de réévaluation) ³
Treatment de stockage					
aluminum phosphide (pour semences de blé destinées à être plantées seulement)	nombreux produits	phosphide	24A	inhibiteur du transport d'électrons du complexe mitochondrial IV	H
oxyde de silicium (présent sous forme de terre à diatomées, 100%)	22489	S/O	S/O	perturbateur mécanique non spécifique UNM	H
oxyde de silicium (présent sous forme de terre à diatomées, 100%) + aérogel de silice	24259	S/O	S/O	perturbateur mécanique non spécifique UNM	H

...suite

Tableau 9. Insecticides, acaricides et bioinsecticides homologués pour lutter contre les insectes et les acariens du blé d'automne au Canada (suite)

Notes :

¹Source : Base de données sur les étiquettes de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (<http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/registrant-titulaire/tools-outils/label-etiq-fra.php>). **La liste comprend tous les ingrédients actifs qui étaient homologués au 15 février 2019.** Bien que tous les efforts aient été déployés pour s'assurer que tous les insecticides, acaricides et biopesticides homologués au Canada pour le blé d'automne ont été inclus dans cette liste, certains ingrédients actifs ou produits peuvent avoir été omis par inadvertance. La terme «nombreux produits» est utilisé s'il existe plus de dix produits homologués pour un ingrédient actif. Les préparations commerciales qui renferment cette matière active peuvent ne pas toutes être homologuées pour cette culture. L'étiquette indique le mode d'emploi autorisé du pesticide et doit être consultée pour savoir comment appliquer le produit. Il ne faut pas se fier aux renseignements du présent tableau pour prendre des décisions concernant l'application des pesticides ou leur utilisation.

² Source: Insecticide Resistance Action Committee. *IRAC MoA Classification Scheme (Version 9.1; décembre 2019)* (excluant les phéromones) (www.irac-online.org) (site consulté le 28 janvier 2019).

³ État de réévaluation de l'ARLA tel que publié dans les notes de réévaluation de l'ARLA REV2018 -06, Plan de travail des réévaluations et des examens spéciaux de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire pour les années 2018 à 2023, notes de réévaluation de l'ARLA REV2018 -17 Début de l'évaluation des risques cumulatifs pour la santé - N-méthylcarbamates et autres documents de réévaluation: H - homologation complète, RE (cases jaunes) - réévaluation en cours, RES (cases jaunes) - examen spécial en cours, RES* (cases jaunes) - réévaluation et examen spécial en cours. Autres codes utilisés: RU (cases rouges) - révocation de l'utilisation par le titulaire de l'homologation, AG (cases rouges) - abandon graduel de l'utilisation dû à la réévaluation par l'ARLA.

⁴Source: Fungicide Resistance Action Committee. *FRAC Code List 2018: Fungicides sorted by mode of action (including FRAC code numbering)*. Février 2018. (www.frac.info/) (site consulté le 1er mars 2019).

⁵Selon la publication du Gouvernement du Canada: *Avis à toute personne qui utilise le bromure de méthyle: juin 2017* <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-environnemental-loi-canadienne-protection/avis-utilise-bromure-methyle-juin-2017.html>

Mauvaises herbes

Principaux enjeux

- La résistance à de nombreuses classes d'herbicide parmi les populations de mauvaises herbes suscite une préoccupation pour ce qui est de la production de blé.
- Des stratégies de rotation qui intègrent des moyens non chimiques de lutte contre les mauvaises herbes sont nécessaires pour limiter l'apparition de leur résistante. Cela pose un défi particulier dans le cadre de systèmes de culture sans travail du sol.
- Les producteurs se servent souvent de semences récupérées sur la ferme, qui peuvent être contaminées par des graines de mauvaises herbes. Il faut communiquer avec les producteurs à propos des mesures qu'ils doivent prendre pour s'assurer que la teneur en graines de mauvaises herbes est faible dans la semence de blé ou que les grains de semence soient nettoyés avant leur semis.

Tableau 10. Présence des mauvaises herbes dans la culture du blé d'automne au Canada^{1,2}

Mauvaise herbe	Alberta	Saskatchewan	Manitoba	Ontario
Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles				
Graminées annuelles				
Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces				
Graminées vivaces				
Ressemis d'espèces cultivées				
Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite.				
Présence annuelle généralisée avec pression modérée du parasite OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.				
Présence annuelle généralisée avec faible pression du parasite OU présence sporadique généralisée avec pression modérée OU présence sporadique localisée avec forte pression.				
Présence annuelle localisée avec pression faible à modérée du parasite OU présence sporadique généralisée avec faible pression OU présence sporadique localisée avec pression faible à modérée OU le parasite n'est pas préoccupant.				
Parasite non présent.				
Aucune donnée obtenue.				

¹Source: Les intervenants dans les provinces productrices de blé d'automne (Alberta, Saskatchewan, Manitoba et Ontario); les données correspondent aux années de production 2014, 2015 et 2016.

²Veillez vous reporter à l'Annexe 1 pour obtenir des explications détaillées sur le codage couleur des données.

Tableau 11. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes du blé d'automne au Canada¹

Pratique / Organisme nuisible		Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Graminées vivaces
Prophylaxie	Sélection de variétés ou utilisation de variétés compétitives				
	Ajustement de la date de semis ou de récolte				
	Rotation des cultures				
	Sélection de l'emplacement de la culture				
	Optimisation de la fertilisation pour favoriser une croissance équilibrée				
	Utilisation de matériel de propagation exempt de mauvaises herbes (graines, boutures ou plantes à transplanter)				
	Semis direct ou travail réduit du sol pour réduire la germination des graines de mauvaises herbes				
	Utilisation de barrières physiques (par ex. paillis)				
Prévention	Désinfection de l'équipement				
	Gestion du couvert végétal (éclaircissement, taille, espacement des rangs ou des plants, etc.)				
	Ajustement de la profondeur de semis ou de plantation				
	Gestion de l'irrigation (moment et durée de l'irrigation, quantité d'eau) pour maximiser la croissance de la culture				
	Gestion de l'humidité du sol (amélioration du drainage, culture sur planches surélevées, renchaussage, semis sur buttes ou billons, etc.)				
	Lutte contre les mauvaises herbes dans les terrains non cultivés				

...suite

Tableau 11. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes du blé d'automne au Canada¹ (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Graminées vivaces
Surveillance	Surveillance et inspection des champs				
	Tenue de dossiers sur l'incidence des mauvaises herbes, incluant des mauvaises herbes résistantes aux herbicides				
	Utilisation de technologies agricoles de précision (GPS, SIG) pour la collecte de données et la cartographie des mauvaises herbes				
Aides à la décision	Seuil d'intervention économique				
	Recommandation d'un conseiller agricole ou bulletin d'information technique				
	Décision de traiter fondée sur l'observation de la présence de mauvaises herbes à un stade de développement critique				
	Décision de traiter fondée sur l'observation de dommages causés à la culture				
	Utilisation d'instruments électroniques portatifs dans les champs pour l'identification des mauvaises herbes ou pour la gestion de données				

...suite

Tableau 11. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes du blé d'automne au Canada¹ (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Graminées vivaces
Intervention	Utilisation d'herbicides à divers modes d'action pour la gestion du développement de résistance				
	Incorporation au sol d'amendements et d'engrais verts ayant des propriétés biofumigantes pour réduire les populations de mauvaises herbes				
	Biopesticides (pesticides microbiens et non conventionnels)				
	Dissémination d'agents de lutte biologique (arthropodes)				
	Désherbage mécanique (sarclage /travail du sol)				
	Désherbage manuel (arrachage à la main, binage, flammage)				
	Utilisation de la technique du faux semis sur planche d'ensemencement				
	Applications ciblées de pesticides (en bandes, applications localisées, pulvérisateurs à débit variable, etc.)				
Sélection d'herbicides épargnant les insectes auxiliaires, les pollinisateurs et les autres organismes non ciblés					
Nouvelles pratiques (par la province)	Fauchage (Alberta, Saskatchewan et Manitoba)				
	Ensilage: cultiver une culture avec un minimum d'intrants, couper et ensiler pour l'alimentation animale avant que les graines de mauvaises herbes ne soient dispersées (Alberta, Saskatchewan et Manitoba)				
Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur dans la province.					
Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur dans cette province.					
Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur dans cette province.					
Les informations concernant la pratique de lutte contre ce ravageur sont inconnues.					

¹Source: Les intervenants dans les provinces productrices de blé d'automne (Alberta, Saskatchewan, Manitoba et Ontario); les données correspondent aux années de production 2014, 2015 et 2016

Mauvaises herbes graminées et à feuilles larges annuelles

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le blé d'hiver résiste bien à la plupart des mauvaises herbes annuelles; toutefois, les mauvaises herbes annuelles hivernales comme le tabouret des champs, la sagesse des chirurgiens, la bourse-à-pasteur, le brome des toits et le brome du Japon, surtout présentes à l'automne, peuvent entraîner d'importantes baisses de rendement. Les populations de mauvaises herbes qui émergent avant ou en même temps que le blé d'automne sont plus susceptibles de nuire au rendement. Les plants de blé spontanés et les mauvaises herbes graminées peuvent constituer une « courroie de transmission végétale » qui abrite les acariens transmettant la mosaïque-bigarrure. En outre, la présence de graines de mauvaises herbes dans la récolte peut entraîner des pertes reliées à la présence d'impuretés, un déclassement et des frais de nettoyage du grain.

Cycle de vie : Les mauvaises herbes annuelles se développent en une saison de croissance, allant de la germination des semences à leur croissance végétative, floraison et production de graines. Les mauvaises herbes hivernales annuelles germent à l'automne, survivent à l'hiver et terminent leur cycle de vie au printemps. Les mauvaises herbes annuelles se reproduisent à partir de graines produites en abondance. Les graines de certaines espèces peuvent demeurer viables pendant de nombreuses années dans le sol.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Il est important de semer le blé d'automne dans des champs exempts de mauvaises herbes ou qui subissent peu de pression des mauvaises herbes. Grâce à diverses rotations culturales, en particulier à des cultures semées au printemps, on peut atténuer les pressions exercées par les mauvaises herbes et faciliter la rotation des herbicides. L'entretien des bordures de champs peut prévenir les invasions de bromes annuels. Les pratiques favorisant la germination et l'établissement rapides des cultures avant l'émergence des mauvaises herbes réduiront les pertes de rendement. L'application d'engrais en bandes dans le sol accroîtra la compétitivité de la culture en lui permettant d'avoir un accès préférentiel aux nutriments. L'utilisation de semences sélectionnées pourra prévenir l'introduction de nouvelles espèces de mauvaises herbes dans de nouveaux sites. Il est important de veiller à ce que les semences récupérées sur la ferme contiennent peu de graines de mauvaises herbes ou à ce qu'elles soient nettoyées avant d'être semées. D'autres mesures de lutte contre les mauvaises herbes annuelles graminées et à feuilles larges sont listées au *Tableau 11. Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes du blé d'automne au Canada.*

Cultivars résistants : Aucun.

Mauvaises herbes graminées et à feuilles larges vivaces

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les mauvaises herbes vivaces font concurrence aux cultures pour l'humidité et les nutriments, ce qui peut nuire à la fois au rendement et à la qualité des récoltes. Les systèmes de travail minimal du sol ont aggravé les problèmes liés aux mauvaises herbes à feuilles larges vivaces.

Cycle de vie : Les mauvaises herbes vivaces peuvent vivre pendant une période allant d'un an à plusieurs années. Elles se reproduisent à la fois par semis et de manière végétative, incluant d'importants systèmes racinaires traçants, des stolons et des tubercules. Certaines graminées vivaces, comme l'orge queue-d'écureuil (*Hordeum jubatum*), sont des graminées en touffe qui se propagent uniquement par leurs graines. La plupart des graines de mauvaises herbes vivaces germent dans l'année, mais certaines peuvent rester viables dans le sol pendant 20 ans ou plus.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Il est important de choisir des champs exempts de mauvaises herbes vivaces afin d'éviter les pertes de blé d'automne. La lutte contre ces mauvaises herbes peut se faire au début de l'automne, avant le semis du blé d'automne. Les graines d'orge queue-d'écureuil sont peu compétitives et, habituellement, elles s'établissent seulement dans des régions où les peuplements ne sont pas très productifs. L'établissement d'une culture compétitive peut aider à réduire la pression exercée par cette espèce de mauvaise herbe. D'autres mesures de lutte contre les mauvaises herbes vivaces graminées et à feuilles larges sont listées au *Tableau 11*.

Moyens de lutte adoptés contre les mauvaises herbes du blé d'automne au Canada.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux pour les mauvaises herbes annuelles et vivaces

1. La résistance aux herbicides couramment utilisés suscite de plus en plus de préoccupations, surtout parce que le nombre de groupes d'herbicides homologués pour le blé est très limité. Voici des exemples de résistance aux herbicides : résistance de la folle avoine (*Avena fatua*) et des sétaires (*Setaria* spp.) aux inhibiteurs d'acétyl-CoA carboxylase (ACCase) (groupe 1); résistance aux dinitroanilines de certaines espèces de sétaires; résistance du kochia à balais (*Kochia scoparia*) aux inhibiteurs de l'acétyl-CoA synthase (ALS/AHAS) (groupe 2); résistance de certains biotypes de kochia à balais aux herbicides du groupe 2, ainsi qu'aux herbicides à base d'acide pyridine carboxylique (groupe 4); résistance de 17 espèces de mauvaises herbes à feuilles larges aux herbicides du groupe 2.
2. La possibilité d'un développement de la résistance d'autres mauvaises herbes annuelles graminées et à feuilles larges face aux herbicides est très préoccupante. Il faut accorder la priorité aux efforts de recherche et de vulgarisation, afin d'élaborer et de promouvoir des solutions efficaces et durables.

3. Il faut continuer d'adopter et de promouvoir des approches durables de gestion de la résistance face aux herbicides, afin de faciliter l'adoption de ces pratiques par les producteurs.
4. La tendance qui consiste à élargir l'espacement entre les rangs dans les cultures pourrait favoriser une dépendance accrue aux herbicides et par conséquent, accroître le taux de développement de résistance à ces herbicides.
5. Il faut accroître les ressources servant à évaluer, à suivre et à cartographier les mauvaises herbes résistantes aux herbicides. En outre, il faut se doter de techniques plus rapides et moins coûteuses pour le diagnostic de la résistance aux herbicides.
6. Il existe peu d'herbicides permettant de lutter contre le brome des toits (*Bromus tectorum*) et le brome du Japon (*Bromus japonicus*), deux mauvaises herbes difficiles à éliminer. On doit disposer de plus d'options d'herbicides pour pouvoir lutter contre ces mauvaises herbes qui nuisent au blé d'automne.
7. Il faut faire le dépistage des mauvaises herbes dans certaines régions pour avoir une indication des niveaux d'infestation des mauvaises herbes.
8. La folle avoine représente un problème sérieux pour le blé d'automne.
9. Il faut renforcer les mesures de lutte contre les mauvaises herbes annuelles hivernales comme la diplotaxe des murs (*Thlaspi arvense*), la bourse-à-pasteur (*Capsella bursa-pastoris*) et la sagesse des chirurgiens (*Descurainia sophia*).

Repousses spontanées

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les cultures spontanées font concurrence à la culture pour l'humidité et les nutriments. Les plantes spontanées de blé de printemps peuvent servir de « transmetteur végétal » de maladies et d'insectes nuisibles au blé d'automne.

Cycle de vie : Les cultures spontanées croissent à partir de graines issues des pertes de récolte et de l'égrenage sur pied de la récolte. À l'instar des autres mauvaises herbes annuelles, elles se développent en une saison de croissance – germination, croissance végétative, floraison et développement des graines.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Comme les graines de cultures spontanées n'ont généralement pas une dormance importante, la plupart d'entre elles germent dans l'année suivant la récolte de cette culture. La gestion intégrée des cultures à l'aide de diverses rotations culturales, de taux de semis accrus et de diverses dates de semis peut réduire les problèmes associés aux cultures spontanées. Les pratiques permettant aux cultures d'émerger avant les plantes spontanées réduiront les pertes de rendement. L'application d'engrais en bandes dans le sol accroîtra la compétitivité de la culture en lui permettant d'avoir un accès préférentiel aux nutriments.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux des repousses spontanées

1. Les plantes spontanées de variétés de canola, de soya et de maïs qui sont tolérantes au glyphosate ne peuvent pas être éradiqués au moyen de cet herbicide avant le semis du blé d'automne.
2. Les plants spontanés d'autres classes de blé ou d'autres espèces de céréales ne peuvent être maîtrisés par des herbicides lors de la culture du blé d'automne.

Herbicides et bioherbicides homologués au Canada pour la lutte contre les mauvaises herbes du blé d'automne

Les matières actives homologuées pour la lutte contre les **mauvaises herbes** dans la production du blé d'automne sont énumérées au tableau 12 : *Herbicides et bioherbicides homologués au Canada pour la lutte contre les mauvaises herbes du blé d'automne*. Ce tableau contient également les numéros d'enregistrement des **produits homologués pour le blé d'automne en date du 28 février 2019** contenant chacune de ces matières actives, en plus de renseignements sur la famille chimique et le statut de réévaluation. Pour obtenir des conseils sur les matières actives homologuées pour des **mauvaises herbes** spécifiques, le lecteur doit consulter les étiquettes des produits dans la base de données des étiquettes de l'ARLA : <https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/pesticides-lutte-antiparasitaire.html> ainsi que les guides provinciaux sur la production des cultures.

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués au Canada pour la lutte contre les mauvaises herbes du blé d'automne

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Famille chimique ²	Groupe de résistance ²	Site d'action ²	Statut de réévaluation (Document de réévaluation) ³
2,4-D	nombreux produits	acide phénoxyacétylique	4	auxine synthétique	H (REV2017-08)
2,4-D + bromoxynil	22659	acide phénoxyacétylique + nitrile	4 + 6	auxine synthétique + inhibition de la photosynthèse dans le photosystème II site B	H (REV2017-08) + RES
2,4-D + dicamba + mécoprop-P	27856, 27987	acide phénoxyacétylique + acide benzoïque + acide phénoxyacétylique	4 + 4 + 4	auxine synthétique + auxine synthétique + auxine synthétique	H (REV2017-08) + H + H
2,4-D + dichlorprop-P	29660, 29664, 30103, 30111, 30112	acide phénoxyacétylique + acide phénoxyacétylique	4 + 4	auxine synthétique + auxine synthétique	H (REV2017-08) + H
2,4-D + fluroxypyr	30077, 31626, 31673,	acide phénoxyacétylique + acide pyridine carboxylique	4 + 4	auxine synthétique + auxine synthétique	H (REV2017-08) + RE
2,4-D + glyphosate	25898, 30958, 30960	acide phénoxyacétylique + glycine	4 + 9	auxine synthétique + inhibition de 5-enolpyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)	H (REV2017-08) + H
2,4-D + pyraflufen-éthyl	32111, 29051	acide phénoxyacétylique + acide phénoxyacétylique	4 + 14	auxine synthétique + inhibition de la protoporphyrinogène oxydase (Protox, PPO)	H (REV2017-08) + H

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués au Canada pour la lutte contre les mauvaises herbes du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Famille chimique ²	Groupe de résistance ²	Site d'action ²	Statut de réévaluation (Document de réévaluation) ³
2,4-DB	27910, 27911, 27912	acide phénoxyacétylique	4	auxine synthétique	H (RVD2019-01)
bromoxynil	nombreux produits	nitrile	6	inhibition de la photosynthèse dans le photosystème II site B	RES
bromoxynil + fluroxypyr + MCPA	30691	nitrile + acide pyridine carboxilique + acide phénoxyacétylique	6 + 4 + 4	inhibition de la photosynthèse dans le photosystème II site B + auxine synthétique + auxine synthétique	RES + H + RE
bromoxynil + MCPA	16164, 18022, 26999, 28109, 30007, 30008, 30370, 32472, 32685	nitrile + acide phénoxyacétylique	6 + 4	inhibition de la photosynthèse dans le photosystème II site B + auxine synthétique	RES + RE
bromoxynil + fluroxypyr + pyrasulfotole	33248	nitrile + acide pyridine carboxilique + pyrazole ⁶	6 + 4 + 27 ⁶	inhibition de la photosynthèse dans le photosystème II site B + auxine synthétique + inhibition de la 4-hydroxyphényl-pyruvate-dioxygénase (4-HPPD) ⁶	RES + RE + H
bromoxynil + pyrasulfotole	28738, 29051, 29214, 32260	nitrile + pyrazole ⁶	6 + 27 ⁶	inhibition de la photosynthèse dans le photosystème II site B + inhibition de la 4-hydroxyphényl-pyruvate-dioxygénase (4-HPPD) ⁶	RES + H

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués au Canada pour la lutte contre les mauvaises herbes du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Famille chimique ²	Groupe de résistance ²	Site d'action ²	Statut de réévaluation (Document de réévaluation) ³
bromoxynil + pyraflufen-éthyl	32528	nitrile + phénylpyrazole	6 + 14	inhibition de la photosynthèse dans le photosystème II site B + inhibition de la protoporphyrinogène oxydase (Protox, PPO)	RES + H
bromoxynil + pyrasulfotole + thiencarbazone-méthyl	29584, 31992, 32607, 33239	nitrile + tricétone + sulfonylaminocarbonyl-triazolinone	6 + 27 + 2	inhibition de la photosynthèse dans le photosystème II site B + inhibition de la 4-hydroxyphényl-pyruvate-dioxygénase (4-HPPD) + inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxy acide synthase (AHAS)	RES + H + H
carfentrazone-éthyl	28573, 33127	triazolinone	14	inhibition de la protoporphyrinogène oxydase (Protox, PPO)	H
carfentrazone-éthyl + pyroxasulfon	32292	triazolinone + isoxazoline	14 + 15	inhibition de la protoporphyrinogène oxydase (Protox, PPO) + inhibition de la mitose	H + H
chlorsulfuron	17245	sulfonylurée	2	inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxy acide synthase (AHAS)	H

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués au Canada pour la lutte contre les mauvaises herbes du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Famille chimique ²	Groupe de résistance ²	Site d'action ²	Statut de réévaluation (Document de réévaluation) ³
clopyralide + fluroxypyr + MCPA	22764, 25464, 27032, 29465, 31428	acide pyridine-carboxylique + acide phénoxy-carboxylique	4 + 4	auxine synthétique + auxine synthétique	H + H
dicamba	nombreux produits	acide benzoïque	4	auxine synthétique + auxine synthétique	H + RE
dicamba + glyphosate	21572, 27200, 30870	acide benzoïque + glycine	4 + 9	auxine synthétique + inhibition de 5-enolpyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)	H + H
dicamba + MCPA + mécoprop	27790, 27856, 27892, 28028, 28761	acide benzoïque + acide phénoxy-carboxylique + acide phénoxy-carboxylique	4 + 4 + 4	auxine synthétique + auxine synthétique + auxine synthétique	H + H + H
dicamba + tribenuron méthyl	28872, 29989, 32995, 33039	acide benzoïque + sulfonylurée	4 + 2	auxine synthétique + inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxy acide synthase (AHAS)	H + H
dichlorprop-P + MCPA + mecoprop-P	29662	acide phénoxy-carboxylique + acide phénoxy-carboxylique + acide phénoxy-carboxylique	4 + 4 + 4	auxine synthétique + auxine synthétique + auxine synthétique	H + H + H

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués au Canada pour la lutte contre les mauvaises herbes du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Famille chimique ²	Groupe de résistance ²	Site d'action ²	Statut de réévaluation (Document de réévaluation) ³
florasulam	nombreux produits	triazolopyrimidine	2	inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxyacide synthase (AHAS)	RE
florasulam + halauxifen-méthyl	31304	triazolopyrimidine + arylpicolinate	2 + 4	inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxyacide synthase (AHAS) + auxine synthétique	RE + H
florasulam + fluroxypyr	33289	triazolopyrimidine + acide pyridine carboxilique	2 + 4	inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxyacide synthase (AHAS) + auxine synthétique	RE + RE
florasulam + fluroxypyr + MCPA	32099	triazolopyrimidine + acide pyridine carboxilique + acide phénoxy-carboxylique	2 + 4 + 4	inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxyacide synthase (AHAS) + auxine synthétique + auxine synthétique	RE + RE + H
flucarbazone-sodium	30342, 30430, 32602, 32941, 33258	sulfonilaminocarbonyl-triazolinone	2	inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxyacide synthase (AHAS)	RE
fluroxypyr	nombreux produits	acide pyridine carboxilique	4	auxine synthétique	RE

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués au Canada pour la lutte contre les mauvaises herbes du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Famille chimique ²	Groupe de résistance ²	Site d'action ²	Statut de réévaluation (Document de réévaluation) ³
fluroxypyr + halauxifen-méthyl	31303, 33262	acide pyridine carboxilique + arylpicolinate	4 + 4	auxine synthétique + auxine synthétique	RE
fluroxypyr + pyroxsulam	33028	acide pyridine carboxilique + triazolopyrimidine	4 + 2	auxine synthétique + inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxy acide synthase (AHAS)	RE + H
fluroxypyr + thifensulfuron-méthyl	32143	acide pyridine carboxilique + sulfonyleurée	4 + 2	auxine synthétique + inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxy acide synthase (AHAS)	RE + H
fluroxypyr + metsulfuron-méthyl + thifensulfuron-méthyl	31685	acide pyridine carboxilique + sulfonyleurée + sulfonyleurée	4 2 + 2	auxine synthétique + inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxyacide synthase (AHAS) + inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxy acide synthase (AHAS)	RE H + H

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués au Canada pour la lutte contre les mauvaises herbes du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Famille chimique ²	Groupe de résistance ²	Site d'action ²	Statut de réévaluation (Document de réévaluation) ³
glyphosate (présent sous form de sel de diméthylamine)	nombreux produits	glycine	9	inhibition de 5-enolpyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)	H
glyphosate (présent sous form de sel d'isopropylamine)	nombreux produits	glycine	9	inhibition de 5-enolpyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)	H
glyphosate (présent sous form de sel d'isopropylamine et de sel potassium)	nombreux produits	glycine	9	inhibition de 5-enolpyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)	H
glyphosate (présent sous form de sel potassium)	nombreux produits	glycine	9	inhibition de 5-enolpyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)	H
halosulfuron-méthyl	31199, 31655.01, 32209, 32504, 32817, 32945	sulfonylurée	2	inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxy acide synthase (AHAS)	H
halauxifen-méthyl	31304, 31305	arylpicolinate	4	auxine synthétique	H

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués au Canada pour la lutte contre les mauvaises herbes du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Famille chimique ²	Groupe de résistance ²	Site d'action ²	Statut de réévaluation (Document de réévaluation) ³
halauxifen-méthyl + pyroxulam	32520	arylpicolinate + triazolopyrimidine	4 + 2	auxine synthétique + inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxy acide synthase (AHAS)	H + H
linuron	16363	urée	7	inhibition de la photosynthèse dans le photosystème II site A (comportement différent du groupe 5)	RES*
MCPA (présent sous forme de sels d'amine: diéthanolamine, diméthylamine ou d'amines mélangées)	nombreux produits	acide phénoxy-carboxylique	4	auxine synthétique	H
MCPA (présent sous forme de sel de potassium) + MCPB (présent sous forme de sel de sodium)	22003, 24336, 26488, 29582	acide phénoxy-carboxylique	4 + 4	auxine synthétique	H + H
MCPA + pyraflufen-éthyl	32112	acide phénoxy-carboxylique + phénylpyrazole	4 + 4	auxine synthétique = inhibition de la protoporphyrinogène oxydase (Protox, PPO)	H + H

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués au Canada pour la lutte contre les mauvaises herbes du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Famille chimique ²	Groupe de résistance ²	Site d'action ²	Statut de réévaluation (Document de réévaluation) ³
mécoprop	27824, 27891, 28563	acide phénoxyacétylique	4	auxine synthétique	H
métribuzine	17242, 20968, 26280, 30661, 31334, 32081, 32756, 32876	triazinone	5	inhibition de la photosynthèse dans le photosystème II site A	H
metsulfuron-méthyl + fluroxypyr + thifensulfuron-méthyl	31685	sulfonylurée + acide pyridine carboxilique + sulfonylurée	2 + 4 + 2	inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxyacide synthase (AHAS) + auxine synthétique + inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxyacide synthase (AHAS)	H + RE + H
metsulfuron-méthyl + thifensulfuron-méthyl + tribenuron-méthyl	29262, 29579	sulfonylurée + sulfonylurée + sulfonylurée	2 + 2 + 2	inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxyacide synthase (AHAS) + inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxyacide synthase (AHAS) + inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxyacide synthase (AHAS)	H + H + H

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués au Canada pour la lutte contre les mauvaises herbes du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Famille chimique ²	Groupe de résistance ²	Site d'action ²	Statut de réévaluation (Document de réévaluation) ³
metsulfuron-méthyl + tribenuron-méthyl	29212, 29929, 31873	sulfonylurée + sulfonylurée	2 + 2	inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxyacide synthase (AHAS) + inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxyacide synthase (AHAS)	H + H
pinoxaden	30341, 33277, 33278	phenylpyrazoline ('DEN')	1	inhibition de l'acétyl-coenzyme A carboxylase (ACCase)	H
tembotrione	28736	pyrazole ⁶	276	inhibition de la 4-hydroxyphényl-pyruvate-dioxygénase (4-HPPD) ⁶	H
pyroxsulam	28887, 29985, 31061, 31916, 31932, 32068, 33290	triazolopyrimidine	2	inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxyacide synthase (AHAS)	H
pyroxsulam + thifensulfuron-méthyl	33015, 33016	triazolopyrimidine + sulfonylurée	2 + 2	inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxyacide synthase (AHAS) + inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxyacide synthase (AHAS)	H + H

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués au Canada pour la lutte contre les mauvaises herbes du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Famille chimique ²	Groupe de résistance ²	Site d'action ²	Statut de réévaluation (Document de réévaluation) ³
pyroxsulam + tribenuron-méthyl	32739, 32740	triazolopyrimidine + sulfonyleurée	2 + 2	inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxy acide synthase (AHAS) + inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxy acide synthase (AHAS)	H + H
pyroxasulfone	30572	isoxazoline	15	inhibition de la mitose	H
salflufenacil	29368, 31468, 31469	pyrimidinedione	14	inhibition de la protoporphyrinogène oxydase (Protox, PPO)	H
thiencarbazone-méthyl	29070, 29213, 31735, 31894, 31990, 32908	sulfonyleurée + sulfonyleurée	2	inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxy acide synthase (AHAS)	H
thifensulfuron-méthyl + tribenuron-méthyl	nombreux produits	sulfonyleurée + sulfonyleurée	2 + 2	inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxy acide synthase (AHAS) + inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxy acide synthase (AHAS)	H + H

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués au Canada pour la lutte contre les mauvaises herbes du blé d'automne (suite)

Ingrédient actif ¹	Numéros d'homologation ¹	Famille chimique ²	Groupe de résistance ²	Site d'action ²	Statut de réévaluation (Document de réévaluation) ³
tralkoxydime	27011, 28555, 28664, 29256, 29257, 29289, 29617, 30176, 32078	cyclohexanedione 'DIM'	1	inhibition de l'acétyl-coenzyme A carboxylase (ACCase)	H
tribenuron-méthyl	28262, 28606, 28872, 29928, 32458, 32788	sulfonylurée	2	inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxy acide synthase (AHAS)	H
Régulateurs de croissance des plantes (RCP)					
chlorméquat-chlorure	31462	régulateur de croissance	S/O	pour le traitement du blé de produire des tiges plus courtes, plus épaisses et plus solides afin d'obtenir une meilleure résistance à la verse	H

...suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués au Canada pour la lutte contre les mauvaises herbes du blé d'automne (suite)

Notes :

¹Source : Base de données sur les étiquettes de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (<http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/registrant-titulaire/tools-outils/label-etiq-fra.php>). **La liste comprend tous les ingrédients actifs qui étaient homologués au 15 février 2019.** Bien que tous les efforts aient été déployés pour s'assurer que tous les herbicides, bioherbicides et régulateurs de croissance des plantes homologués au Canada pour le blé d'automne ont été inclus dans cette liste, certains ingrédients actifs ou produits peuvent avoir été omis par inadvertance. Le terme «nombreux produits» est utilisé s'il existe plus de dix produits homologués pour un ingrédient actif. Les préparations commerciales qui renferment cette matière active peuvent ne pas toutes être homologuées pour cette culture. L'étiquette indique le mode d'emploi autorisé du pesticide et doit être consultée pour savoir comment appliquer le produit. Il ne faut pas se fier aux renseignements du présent tableau pour prendre des décisions concernant l'application des pesticides ou leur utilisation.

²Source: Weed Science Society of America (WSSA). Herbicide Site of Action Classification list (dernière modification 5 décembre 2018) <http://wssa.net> (site consulté le 28 janvier 2019)

³ État de réévaluation de l'ARLA tel que publié dans les notes de réévaluation de l'ARLA REV2018 -06, Plan de travail des réévaluations et des examens spéciaux de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire pour les années 2018 à 2023, notes de réévaluation de l'ARLA REV2018 -17 Début de l'évaluation des risques cumulatifs pour la santé - N-méthylcarbamates et autres documents de réévaluation: H - homologation complète, RE (cases jaunes) - réévaluation en cours, RES (cases jaunes) - examen spécial en cours, RES* (cases jaunes) - réévaluation et examen spécial en cours. Autres codes utilisés: RU (cases rouges) - révocation de l'utilisation par le titulaire de l'homologation, AG (cases rouges) - abandon graduel de l'utilisation dû à la réévaluation par l'ARLA.

⁴Source: Insecticide Resistance Action Committee. *IRAC MoA Classification Scheme (Version 9.1; décembre 2019)* (excluant les phéromones) (www.irac-online.org) (site consulté le 28 janvier 2019).

⁵Selon la publication du Gouvernement du Canada: *Avis à toute personne qui utilise le bromure de méthyle: juin 2017* <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-environnemental-loi-canadienne-protection/avis-utilise-bromure-methyle-juin-2017.html> .

⁶Source: National Center for Biotechnology Information: Pyrasulfotole <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Pyrasulfotole#section=Top>; Non encore classée dans la liste de classification des sites d'action des herbicides de la Société américaine des plantes adventices (SOA)

Ressources

Ressources relatives à la lutte intégrée et à la gestion intégrée du blé d'automne au Canada

Alberta Agriculture and Forestry. Crops Publications.

[www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/agdex3882](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex3882)

Alberta Agriculture and Forestry. *Insects, Diseases, Weeds and Pests Publications.*

[www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/agdex3919](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex3919)

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). www.craaq.qc.ca

Commission Canadienne des Grains. *Guide officiel du classement des grains.*

<https://www.grainscanada.gc.ca/fr/qualite-grains/guide-officiel-classement-grains/index.html>

Gouvernement du Canada. *Il n'aura fallu qu'une seule graine - l'odyssée heureuse du blé Marquis au Canada depuis ses origines en Ukraine* / par Stephan Symko. ISBN: 978-0-660-03585-7. Cat. No. A22-197/1999E-PDF. 85 p.

<http://publications.gc.ca/site/fr/9.804661/publication.html>

Manitoba Agriculture. *Field Crop Production Guide.* 90 p.

<https://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/guides-and-publications/#fcpg>

Manitoba Agriculture. 2018. *Guide to Field Crop Protection. Weeds, Plant diseases, Insects.* 647 pp. <https://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/guides-and-publications/#fcpg>

Manitoba Agriculture. *Field Scouting Guide.*

<https://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/guides-and-publications/#fcpg>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêcheries du Québec. *Protection des Cultures.*

www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Productions/Protectiondescultures/Pages/Protectiondescultures.aspx

Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. FAOSTAT. *Valeur de la Production Agricoles : Canada.*

<http://www.fao.org/faostat/fr/#data/QV>

Prairie Pest Monitoring Network Blog. <https://prairiepestmonitoring.blogspot.com>

Santé Canada, Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. *Pesticides et lutte antiparasitaire.* www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/index-fra.php

Statistique Canada. www.statcan.gc.ca

Spécialistes provinciaux et coordonnateurs provinciaux du Programme des pesticides à usage limité

Province	Ministère	Spécialiste de la culture	Coordinateur du Programme des pesticides à usage limité
Alberta	Alberta Agriculture and Forestry www.alberta.ca/ministry-agriculture-forestry.aspx	Clair Langlois, Crop Extension Specialist clair.langlois@gov.ab.ca	Gayah Sieusahai gayah.sieusahai@gov.ab.ca
			Ron Pidskalny Prairie Minor Use Consortium (Alberta, Saskatchewan and Manitoba) pidskaln@gmail.com
Saskatchewan	Saskatchewan Ministry of Agriculture www.saskatchewan.ca/government/government-structure/ministries/agriculture	Mitchell Japp, Cereal Crop Specialist mitchell.japp@gov.sk.ca	Carter Peru carter.peru@gov.sk.ca
Manitoba	Manitoba Agriculture www.gov.mb.ca/agriculture/	Anne Kirk, Cereal Crop Specialist anne.kirk@gov.mb.ca Earl Bergen, Farm Production Extension Specialist earl.bergen@gov.mb.ca Rejean Picard, Farm Production Extension Specialist rejean.picard@gov.mb.ca	Pratisara Bajracharya pratisara.bajracharya@gov.mb.ca
Ontario	Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs www.omafra.gov.on.ca	Joanna Follings, Spécialiste des cultures céréalières joanna.follings@ontario.ca	Jim Chaput jim.chaput@ontario.ca

Associations provinciales des producteurs de blé

Agricultural Producers Association of Saskatchewan : <https://apas.ca/>

Alberta Wheat commission/ Winter Wheat :
<http://www.albertawheat.com/prices-planning-purchasing/winter-wheat>

Association pour l'amélioration des sols et des récoltes de l'Ontario (AASRO) :
www.ontariosoilcrop.org

Atlantic Grains Council : <http://www.atlanticgrainscouncil.ca/>

British Columbia Grain Producers Association : www.bcgrain.com

Centre de recherche sur les grains (CÉROM) : www.cerom.qc.ca

Fédération de l'agriculture de l'Ontario : www.ofa.on.ca

Grain Farmers of Ontario : www.gfo.ca

Manitoba Wheat and Barley Growers Association : <http://www.mbwheatandbarley.ca/>

Producteurs de Grains du Québec : <http://www.pgq.ca/>

The Midge Tolerant Wheat Stewardship Team : www.midgetolerantwheat.ca

Western Canadian Wheat Growers Association : <https://wheatgrowers.ca/>

Associations nationales des producteurs de blé

Commission canadienne des grains : <https://www.grainscanada.gc.ca/fr/propos-nous/org/>

Conseil des grains du Canada : <https://canadagrainscouncil.ca/>

Fédération canadienne de l'agriculture : www.cfa-fca.ca

G3 Canada Limited : <http://www.g3.ca/>

Les Producteurs de grains du Canada : www.ggc-pgc.ca

Annexe 1

Définition des termes et des codes de couleur pour les tableaux de présence des ravageurs des profils de culture.

Les tableaux 4, 7 et 10 des profils de culture fournissent de l'information sur la présence respective des maladies, des insectes et acariens et des mauvaises herbes par province. Le code des couleurs utilisées dans les cellules des tableaux repose sur trois informations, soit la distribution et la fréquence de l'organisme nuisible et la pression exercée par ce dernier dans chaque province, comme il est indiqué dans le tableau suivant.

Présence	Renseignements sur la présence			Code de couleur	
	Fréquence	Répartition	Pression du ravageur		
Présent	Données disponibles	Annuelle : Le ravageur est présent sur 2 ou 3 années dans une région donnée de la province.	Étendue : La population des ravageurs est généralement établie dans les régions productrices de la province. Dans une année donnée, des éclosions peuvent survenir dans n'importe quelle région.	Élevée : Si le ravageur est présent, la possibilité de propagation et de perte de culture est élevée et des mesures de contrôle doivent être mises en œuvre, même s'il s'agit de petites populations.	Rouge
				Modérée : Si le ravageur est présent, la possibilité de propagation et de perte de culture est modérée ; la situation doit être surveillée et des mesures de contrôle peuvent être mises en œuvre.	Orangé
				Faible : Si le ravageur est présent, il cause des dommages négligeables aux cultures et les mesures de contrôle ne s'avèrent pas nécessaires.	Jaune
				Élevée voir ci-dessus	Orangé
				Modérée voir ci-dessus	Blanc
				Faible voir ci-dessus	Blanc
		Sporadique : Le ravageur est présent 1 année sur 3 dans une région donnée de la province.	Étendue : voir ci-dessus	Élevée voir ci-dessus	Orangé
				Modérée voir ci-dessus	Jaune
				Faible voir ci-dessus	Blanc
			Localisée : voir ci-dessus	Élevée voir ci-dessus	Jaune
	Modérée voir ci-dessus	Blanc			
	Faible voir ci-dessus	Blanc			
	Données non disponibles	Situation NON préoccupante : Le ravageur est présent dans les zones de croissance des cultures commerciales de la province, mais ne cause pas de dommage important. On en sait peu sur sa distribution et sa fréquence dans cette province, toutefois, la situation n'est pas préoccupante.			Blanc
		Situation PRÉOCCUPANTE : Le ravageur est présent dans les zones de croissance des cultures commerciales de la province. On en sait peu sur la répartition de sa population et la fréquence des éclosions dans cette province. La situation est préoccupante en raison des dommages économiques possibles.			Bleu
Non présent	Le ravageur n'est pas présent dans les zones de croissance des cultures commerciales, au meilleur de nos connaissances.			Noir	
Données non déclarées	On ne trouve pas d'information sur le ravageur dans cette province. Aucune donnée n'a été déclarée concernant ce ravageur.			Gris	

Bibliographie

Agriculture et Agroalimentaire Canada. (2017). *Les céréales canadiennes : Les bienfaits des céréales*.

<http://www.agr.gc.ca/fra/industrie-marches-et-commerce/achat-de-produits-alimentaires-canadiens/les-cereales-canadiennes/?id=1426174486823>

Agriculture et Agroalimentaire Canada. (2017). *Vers-gris ravageurs des cultures dans les Prairies canadiennes : guide d'identification et mesures de lutte applicables*. Cat. No. A59-42/2017F-PDF. ISBN: 978-0-660-08051-2.

<http://www.publications.gc.ca/site/eng/9.834175/publication.html>

Agriculture et Agroalimentaire Canada. (2018). *Guides d'identification des ravageurs des grandes cultures et des cultures fourragères et de leurs ennemis naturels et mesures de lutte applicables à l'Ouest canadien*. Cat. No. A59-23/2018F-PDF. ISBN: 9780660255682.

<http://www.publications.gc.ca/site/fra/9.852950/publication.html>

Alberta Agriculture and Forestry. *Insects, Diseases, Weeds and Pests Publications*.

[www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/agdex3919](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex3919)

Alberta Agriculture and Forestry. *Tan Spot, Yellow Leaf Spot*.

[http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$Department/deptdocs.nsf/All/prm2434?OpenDocument](http://www1.agric.gov.ab.ca/$Department/deptdocs.nsf/All/prm2434?OpenDocument)

Alberta Agriculture and Forestry. *Varieties of Cereal and Oilseed crops for Alberta*.

[http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/agdex4069#tables](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex4069#tables)

Alberta Agriculture and Forestry. *Winter injury, winter kill*.

[http://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/prm2445](http://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/prm2445)

Alberta Agriculture and Forestry. *Wheat Midge*.

[https://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/agdex2507](https://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex2507)

Alberta Agriculture and Forestry. *Wheat Streak Mosaic Virus and its control*.

[https://www1.agric.gov.ab.ca/\\$department/deptdocs.nsf/all/agdex107](https://www1.agric.gov.ab.ca/$department/deptdocs.nsf/all/agdex107)

Andrews, T., C. Brenzil, K. Brown, L. Hall, J. Leeson, G. Thomas, and R. Van Acker. (2005). *Prairie Weed Survey - Cereal, Oilseed and Pulse Crops 1970s to the 2000s*. Pub. No. 11973E.

http://publicentrale-ext.agr.gc.ca/pub_view-pub_affichage-eng.cfm?publication_id=11973E&

Bailey, K. L., L. Couture, B.D. Gossen, R. K. Gugal and R. A. A. Morrall (Eds.). (2004). *Diseases of Field Crops in Canada*, 3rd Edition. Canadian Phytopathological Society. ISBN: 978-0-9691627-6-6. 304 p. <https://phytopath.ca/publications/5479-2/>

Blodgett, S. and Johnson, G.D. (2002). *Brown Wheat Mite*. Montana State University, Extension Service.

<http://www.google.ca/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=2ahUKEwj8gNmwwKLhAhUHk1kKHVNDDNsQFjAAegQIAxAC&url=http%3A%2F%2Fagresearch.montana.edu%2Fwtarc%2Fproducerinfo%2Fentomology-insect-ecology%2FBrownWheatMite%2FMontGuide.pdf&usq=A0vVaw0oGuxETyYzg3m0lhakspDs>

Fetch, Tom, B. McCallum, J. Menzies, K. Rashid and A. Tenuta. (2011). *Rust Diseases in Canada*. Prairie Soils & Crops Journal Volume 4: 86-96.

<http://www.agr.gc.ca/eng/abstract/?id=2295000000202>

Harker, K.N. and R.E. Blackshaw. (2009). *Integrated Cropping Systems for Weed Management*. Prairie Soils and Crops, 2: 8.

<http://www.agr.gc.ca/eng/abstract/?id=15723000000272>

Irvine, B. R., Lafond, G. P., May, W., Kutcher, H. R., Clayton, G.W., Harker, K. N., Turkington, T. K., and Beres, B. L. (2013). *Stubble options for winter wheat in the black soil zone of western Canada*. Canadian Journal of Plant Science. 93: 261-270. DOI: 10.4141/cjps2012-198.

Lamb, R. J., M. A. H. Smith, I. L. Wise and R. I. H. McKenzie. (2016). *Resistance to wheat midge (Diptera: Cecidomyiidae) in Winter Wheat and the origins of resistance in spring wheat (poaceae)*. The Canadian Entomologist. Vol. 148. Issue 2 (229-238).

<https://www.cambridge.org/core/journals/canadian-entomologist/article/div-classtitleresistance-to-wheat-midge-diptera-cecidomyiidae-in-winter-wheat-and-the-origins-of-resistance-in-spring-wheat-poaceae/div/6F16247A0694E210225355075841492B>

Leeson, J.Y. and Thomas, A.G. (2009). *Management of Weeds within Tillage Systems: What have we learned from Prairie Weed Surveys?* Prairie Soils and Crops: Vol. 2.

<https://prairiesoilsandcrops.ca/articles/volume-2-5-print.pdf>

Manitoba Agriculture. (2018). *Guide to Field Crop Protection. Weeds, Plant diseases, Insects*. 647 p. <https://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/guides-and-publications/#fcpg>

Manitoba Agriculture. *Wheat Midge*.

<https://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/insects/print,wheat-midge.html>

Ontario, Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales. (2017). *Guide agronomique des grandes cultures*. Publication 811F. 492 p.

<http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub811/p811toc.html>

Ontario, Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales. (2017). *Guide de protection des grandes cultures, 2018-19*. Publication 812F. 280 p.

<http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub812/p812toc.html>

Ontario, Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales. *Fiches techniques : Production de céréales en Ontario*.

<http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/field/cereal.html>

Ponomarenko, A., S. B. Goodwin and G. H. Kema. (2011). *Septoria tritici blotch (STB) of wheat*. Plant Health Instructor. DOI:10.1094/PHI-2011-0407-01 American Phytopathological Society.

https://scholar.google.ca/scholar?q=Ponomarenko+Goodwin+Kema+2011+Septoria+tritici+blotch++of+wheat&hl=en&as_sdt=0&as_vis=1&oi=scholar

Prescott, J. M., P. A. Burnett, E. E. Saari, J. Ranson, J. Bowman, W. de Milliano, R. P. Singh, and G. Bekele. (2002). *Wheat Diseases and Pests: a guide for field identification*. International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT).

<http://libcatalog.cimmyt.org/download/cim/13655.pdf>

Saskatchewan Agriculture. *Effect of Fall Frost on Seed Quality*.

<https://www.saskatchewan.ca/business/agriculture-natural-resources-and-industry/agribusiness-farmers-and-ranchers/crops-and-irrigation/crop-guides-and-publications/effect-of-fall-frost-on-seed-quality>

Saskatchewan Agriculture. *Fusarium head blight*.

<https://www.saskatchewan.ca/business/agriculture-natural-resources-and-industry/agribusiness-farmers-and-ranchers/crops-and-irrigation/disease/fusarium-head-blight>

Saskatchewan Agriculture. *Wheat Stem Sawfly*.

<https://www.saskatchewan.ca/business/agriculture-natural-resources-and-industry/agribusiness-farmers-and-ranchers/crops-and-irrigation/insects/wheat-stem-sawfly>

Schneider, E.F. and W.L. Seaman. (1987). *Snow mold diseases and their distribution on winter wheat in Ontario in 1982-84*. Can. Plant Dis. Survey 67:2 (35-40).

[https://phytopath.ca/wp-content/uploads/2014/10/cpds-archive/vol67/CPDS_Vol_67_No_2_\(35-40\)1987.pdf](https://phytopath.ca/wp-content/uploads/2014/10/cpds-archive/vol67/CPDS_Vol_67_No_2_(35-40)1987.pdf)

South Dakota State University Extension. *Effects of Snow on Wheat*.

<https://extension.sdstate.edu/effects-snow-wheat>

The Midge Tolerant Wheat Stewardship Team. *Wheat varieties*.

www.midgetolerantwheat.ca

Western Winter Wheat Initiative. *Growing Winter Wheat*.

<https://www.growwinterwheat.ca/growing-winter-wheat/>

Whalen J. and B. Cissel. (2009). *Grass Sawfly and True Armyworm Control in Small Grains*. University of Delaware, Cooperative Extension.

<http://extension.udel.edu/factsheets/grass-sawfly-and-true-armyworm-management-in-small-grains/>