

Profil de la culture du maïs de grande culture au Canada

Préparé par :

Programme de réduction des risques liés aux pesticides

Centre pour la lutte antiparasitaire

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Décembre 2006



Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Canada

Centre pour la lutte antiparasitaire
Programme de réduction des risques liés aux pesticides
Agriculture et Agroalimentaire Canada
960, avenue Carling, immeuble 57
Ottawa (Ontario)
K1A 0C6

Le présent profil est fondé sur un rapport préparé en vertu du contrat 01B68-3-0762 par :

Steve Howatt
Atlantic Agri-Tech Inc.
265 New Glasgow
Hunter River, RR3
Île-du-Prince-Édouard
C0A 1N0
CANADA

Les auteurs reconnaissent les efforts de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire, des intervenants provinciaux chargés de la lutte antiparasitaire, des spécialistes de l'industrie et des producteurs de maïs pour la collecte de l'information requise ainsi que pour l'examen et la validation du contenu de la présente publication.

Des noms commerciaux de produits peuvent être inclus, dans l'intention d'offrir une aide au lecteur relativement au relevé de produits à usage général. L'utilisation de ces noms commerciaux ne signifie pas que les auteurs ou que l'un des organismes ayant participé à l'élaboration de cette publication approuvent un produit particulier.

Les renseignements sur les pesticides et sur les techniques de lutte antiparasitaire sont fournis à titre informatif uniquement. La mention de ces renseignements ne suppose pas l'approbation de pesticides ou que de techniques de lutte antiparasitaire en particulier.

L'information contenue dans cette publication n'est pas destinée à être utilisée comme guide de production par les producteurs de maïs. Ceux-ci doivent consulter les publications provinciales pour obtenir les renseignements voulus.

Tous les efforts nécessaires ont été consentis pour faire en sorte que l'information contenue dans cette publication soit complète et exacte. Agriculture et Agroalimentaire Canada n'assume aucune responsabilité pour les erreurs, les omissions ou les commentaires, qu'ils soient explicites ou non, contenus dans les présentations orales ou écrites associées à cette publication. Les erreurs portées à l'attention des auteurs seront corrigées dans les mises à jour suivantes.

Table des matières

Données générales sur la production	5
Régions productrices	5
Pratiques culturales	6
Problèmes liés à la production	7
Facteurs abiotiques limitant la production.....	9
Principaux enjeux	9
Sols froids.....	9
Gelée et grêle.....	9
Qualité du sol.....	9
Enjeux généraux en matière de lutte antiparasitaire	10
Maladies	11
Principaux enjeux	11
Principales maladies	13
Anthracnose : helminthosporiose du Nord du maïs et pourriture de la tige (<i>Colletotrichum graminicola</i>).....	13
Rouille (<i>Puccinia sorghi</i>)	13
Charbon commun (<i>Ustilago maydis</i>).....	14
Fusariose de l'épi (<i>Gibberella zeae</i>).....	15
Helminthosporiose du Nord du maïs (<i>Exserohilum turcicum</i>)	16
Pourriture des semences et fonte des semis (<i>Pythium</i> spp., <i>Fusarium</i> spp., <i>Diplodia</i> spp., <i>Penicillium</i> spp., <i>Aspergillus</i> spp. et <i>Rhizoctonia</i> spp.).....	17
Pourritures des tiges (<i>Gibberella zeae</i> , <i>Fusarium</i> spp. et <i>Diplodia maydis</i>).....	17
Maladies de moindre importance.....	18
Tache grise (<i>Cercospora zeae-maydis</i>).....	18
Kabatiellose (<i>Kabatiella zeae</i>).....	19
Pourritures des racines (<i>Fusarium</i> spp., <i>Pythium</i> spp.).....	19
Flétrissement bactérien (<i>Erwinia stewartii</i>).....	20
Charbon des inflorescences (<i>Sporisorium holci-sorghii</i>).....	21
Insectes et acariens	26
Principaux enjeux	26
Principaux insectes	28
Chrysomèles des racines du maïs dites du Nord et de l'Ouest (<i>Diabrotica longicornis</i> et <i>D. virgifera</i>).....	28
Pyrale du maïs (<i>Ostrinia nubilalis</i>).....	29
Mouche des légumineuses (<i>Delia platura</i>).....	30
Ver de l'épi de maïs (<i>Heliothis zea</i>)	30
Ver fil-de-fer (plusieurs espèces) [<i>Elateridae</i>].....	31
Insectes de moindre importance	32
Légionnaire uniponctué (<i>Pseudaletia unipuncta</i>)	32
Ver-gris noir (<i>Agrotis ipsilon</i>)	32
Puceron du maïs et autres pucerons (<i>Rhopalosiphum maidis</i> ; Aphididae).....	33
Altise du maïs (<i>Chaetocnema pulicaria</i>)	34
Hanneton européen (ver blanc) (<i>Rhizotrogus majalis</i>)	34
Mauvaises herbes.....	42
Principaux enjeux	42
Monocotylédones annuelles.....	44
Dicotylédones annuelles	44
Monocotylédones vivaces.....	46
Dicotylédones vivaces	46
Ravageurs vertébrés.....	60
Cerfs, oiseaux, rats laveurs	60
Bibliographie	61
Ressources pour la lutte et la gestion intégrées pour la culture du maïs de grande culture au Canada.....	62

Liste des tableaux

Tableau 1. Production canadienne du maïs-grain et calendrier de lutte antiparasitaire	8
Tableau 2. Fréquence d'apparition de maladies dans les cultures du maïs-grain au Canada.....	12
Tableau 3. Produits de lutte contre les maladies, classification et résultats pour la production du maïs de grande culture au Canada	22
Tableau 4. Méthodes de lutte contre les maladies dans la production du maïs de grande culture au Canada	25
Tableau 5. Fréquence d'infestation par des insectes ravageurs et des acariens dans les cultures du maïs de grande culture au Canada	27
Tableau 6. Produits de lutte contre les insectes ravageurs, classification et résultats pour la production de maïs de grande culture au Canada.....	36
Tableau 7. Méthodes de lutte contre les insectes ravageurs dans la production de maïs de grande culture au Canada	41
• Tableau 8. Fréquence de la présence de mauvaises herbes dans les cultures du maïs de grande culture au Canada	43
Tableau 9. Produits de lutte contre les mauvaises herbes, classification et résultats pour la production de maïs de grande culture au Canada.....	48
Tableau 10. Méthodes de lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures du maïs de grande culture au Canada.....	59
Tableau 11. Personnes-ressources associées à la lutte antiparasitaire pour la culture du maïs de grande culture au Canada	63

Profil de la culture du maïs de grande culture au Canada

Appartenant à la famille des graminées (*Poaceae*), le maïs (*Zea mays*) est généralement considéré comme issu d'une plante herbacée trouvée en Amérique centrale et en Amérique du Sud. Grâce à la sélection, les agriculteurs indigènes ont graduellement modifié son génotype, travail qu'ont poursuivi les producteurs de maïs d'origine européenne établis aux États-Unis et dans les régions contiguës du sud du Canada. Le maïs a ceci de particulier parmi toutes les céréales canadiennes qu'il tire son origine d'Amérique du Nord et d'Amérique centrale; il est cultivé depuis plus de 800 ans. À l'exception du riz sauvage, toutes les autres céréales cultivées au Canada proviennent d'Europe. Le maïs de grande culture du Canada est produit comme céréale (80 %) ou comme ensilage (20 %).

Données générales sur la production

Production canadienne (2004/05)	8,8 millions de tonnes métriques (grain)
	1,1 million d'hectares
Valeur à la ferme (2004-2005)	884 millions de dollars
Consommation intérieure (2004-2005)	10,4 millions de tonnes
Exportations (2005)	57,7 millions de dollars
Importations (2005)	288,5 millions de dollars
Source : Statistique Canada	

Régions productrices

Bien que le maïs de grande culture soit cultivé dans toutes les provinces, il provient pour environ 96 % de l'est du Canada, dans les provinces de l'Ontario (63 % ou 630 000 ha) et du Québec (33 % ou 330 000 ha). Le maïs vient au troisième rang des cultures céréalières (après le blé et l'orge) et, dans l'Est, il occupe le premier rang.

Dans l'Ouest, la production de maïs, qui est principalement située au Manitoba et, dans une moindre mesure, en Alberta, a augmenté au cours des cinq dernières années. Bien qu'il ne représente qu'un pourcentage relativement modeste de la production totale de céréales secondaires de l'Ouest, le maïs est devenu de plus en plus une solution viable de rechange aux autres cultures céréalières, en raison de ses variétés améliorées et de la demande accrue de céréales destinées à l'alimentation du bétail, par suite de la croissance de l'élevage du porc dans cette région du pays.

Pratiques culturales

En général, on ensemeince le maïs de grande culture à la fin d'avril ou au début de mai. Il est important que la température du sol atteigne au moins 10 °C au moment de procéder à la semence, car cela favorise une germination rapide et réduit les risques de pourriture des semences et de fonte des semis. On peut cultiver le maïs sur la plupart des sols, en autant qu'ils soient bien drainés. Les tuyaux enterrés aident à rendre les sols adéquats pour la maïsiculture. On devrait maintenir le pH du sol dans l'intervalle de 6,2 à 6,5. Des apports appropriés en nutriments, notamment en azote, sont importants pour assurer de hauts rendements. L'azote est appliqué au sol par amendements, comme la fumure biologique ou les engrais synthétiques, au moment de l'ensemencement et lorsque la culture mesure environ 27 cm.

La quantité de pesticides utilisés par hectare de sols ensemencés de maïs est semblable à celle des principales cultures de printemps. Par tonne de rendement de la culture, l'utilisation tend à être plus faible avec le maïs. La quantité de pesticides utilisés à l'hectare et les dépenses réelles dans les achats de pesticides sont à la baisse dans le cas du maïs et des principales grandes cultures de l'Ontario. Cette tendance se manifeste en dépit d'une réduction du travail du sol, méthode traditionnelle non chimique de lutte contre les mauvaises herbes, que l'on peut attribuer en partie à l'utilisation accrue d'hybrides tolérant les herbicides.

La production du maïs dépend de la sélection des hybrides. Presque toutes les variétés de maïs de grande culture cultivées au Canada sont des hybrides. Les hybrides convenant à l'Ontario, au Québec ou au Manitoba sont évalués relativement au rendement, à la maturité et à la résistance à la verse dans des essais effectués chaque année. Les rapports publiés de ces essais sont des guides précieux pour la sélection d'hybrides à des endroits particuliers. La biotechnologie a permis de créer plusieurs hybrides résistants aux ravageurs. Le maïs *Bacillus thuringiensis* (Bt) est un type génétiquement modifié possédant un fragment d'ADN d'une bactérie possédant des propriétés insecticides. Les hybrides de maïs génétiquement modifiés tolérant les herbicides glyphosate, glufosinate, imidazolinone et séthoxydime sont dans le commerce au Canada.

Le maïs est couramment cultivé en rotation avec le soja en Ontario et au Québec. Cette rotation des cultures offre plusieurs avantages par rapport à sa culture sans assolement, y compris un plus vaste de choix de moyens de lutte contre les mauvaises herbes, moins de problèmes liés aux mauvaises herbes difficiles à éliminer, une présence réduite des maladies et de nouveaux insectes et un usage réduit d'azote. Il a été démontré que la culture du maïs après une récolte de soja permet un rendement de 10 % supérieur environ à celui du maïs produit en monoculture. Les systèmes de culture sans labours, qui laissent la plupart des résidus des cultures précédentes à la surface, ont plus de chance de réussir sur les sols mal drainés si le maïs est produit en alternance avec le soja plutôt qu'avec le maïs ou une petite céréale, comme le blé. Les résidus du maïs abandonné sur la surface offrent une bonne protection du sol contre le vent et la pluie, la vitesse de décomposition des plants de maïs étant plus lente que dans le cas de nombreux autres plants.

Le maïs produit au Canada est utilisé dans l'alimentation du bétail et la production d'une gamme de produits alimentaires et industriels, notamment dans le quart des 10 000 produits trouvés dans un supermarché, de même que dans une large gamme d'autres produits, tels que le papier et le carton, l'automobile et le vêtement. En outre, on utilise désormais le maïs dans la fabrication de nombreux produits nouveaux, tels que les absorbants, les plastiques non dérivés du pétrole et le carburant éthanol (alcool éthylique). Des centaines de produits comestibles et non comestibles sont déjà fabriqués à partir du maïs et de nouveaux usages du maïs sont rapidement découverts.

Problèmes liés à la production

On obtient des rendements variés selon les conditions du milieu à tous les stades de la croissance. Des conditions défavorables aux premières étapes risquent de limiter la taille des feuilles (ces usines à photosynthèse). Aux derniers stades, les conditions défavorables risquent de réduire le nombre de soies produites, ce qui entraînera une faible pollinisation et limitera le nombre et la taille des grains produits.

En dépit du nombre d'insectes différents qui se nourrissent de maïs, les problèmes de parasitisme sont habituellement minimes en raison des activités limitées des ravageurs. Cependant, des foyers soudains de ravageurs peuvent apparaître et causer des dommages d'ordre économique. Des maladies qui nuisent à la production du maïs au Canada, on compte les brûlures des feuilles ainsi que les pourritures de la tige, de l'épi et des graines.

Les mauvaises herbes font partie des principaux sujets de préoccupation des producteurs de maïs canadiens. Les mauvaises herbes servent d'hôtes alternants des insectes et des maladies et elles font concurrence à la culture pour l'humidité, la lumière, les nutriments et l'espace. La période cruciale pour lutter contre les mauvaises herbes se situe entre les stades foliaires deux et huit.

Tableau 1. Production canadienne du maïs-grain et calendrier de lutte antiparasitaire

Moment de l'année	Activité	Mesure
Mai	Soin des plants	
	Soin du sol	
	Lutte contre les maladies	
	Lutte contre les insectes et les acariens	
	Lutte contre les mauvaises herbes	
Juin	Soin des plants	
	Soin du sol	
	Lutte contre les maladies	
	Lutte contre les insectes et les acariens	
	Lutte contre les mauvaises herbes	
Juillet	Soin des plants	
	Soin du sol	
	Lutte contre les maladies	
	Lutte contre les insectes et les acariens	
	Lutte contre les mauvaises herbes	
Août	Soin des plants	
	Soin du sol	
	Lutte contre les maladies	
	Lutte contre les insectes et les acariens	
	Lutte contre les mauvaises herbes	
Septembre	Soin des plants	
	Soin du sol	
	Lutte contre les maladies	
	Lutte contre les insectes et les acariens	
	Lutte contre les mauvaises herbes	
Octobre	Soin des plants	
	Soin du sol	
	Lutte contre les maladies	
	Lutte contre les insectes et les acariens	
	Lutte contre les mauvaises herbes	

Modèle adapté du profil de la culture des pommes du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la Colombie-Britannique.

Source(s) :

Facteurs abiotiques limitant la production

Principaux enjeux

Sols froids

La croissance du maïs dépend grandement de la température et ce facteur constitue un plan de sélection des hybrides. De basses températures du sol (inférieures à 10 °C) pendant l'ensemencement produisent une faible germination, une croissance lente des semis et une levée irrégulière. Les semis sont très sensibles aux organismes pathogènes et aux insectes pendant ce stade de croissance, spécialement si le sol est froid.

Gelée et grêle

La gelée (gel léger) ou la grêle du printemps peuvent détruire les feuilles exposées, mais elles n'endommagent pas le point végétatif s'il se trouve encore sous la surface du sol au moment de l'occurrence. Ainsi, cela entraîne habituellement une réduction très faible du rendement final. Au cours de l'épiaison (mâle et femelle), la perte de la totalité des feuilles déployées, en raison de la gelée ou de la grêle, peut entraîner une réduction de 10 à 20 % du rendement céréalier final. La perte complète des feuilles à ce stade entraîne essentiellement une annihilation du rendement céréalier. Les gelées précoces qui se produisent avant la maturité de la culture peuvent nuire au remplissage du grain entraîne et occasionner une humidité pondérale plus élevée pendant la récolte en raison du ralentissement du séchage.

Qualité du sol

À la floraison, le nombre de grains qui forment des soies est déterminé. Toute carence nutritive ou d'humidité ou toute blessure (causée par la grêle ou les insectes) peut gravement réduire le nombre de grains qui formeront des soies. Les symptômes relatifs aux tensions hydriques ou aux carences nutritives font habituellement sentir leur effet de plus en plus fort du haut vers le bas de la plante et elles retarderont la formation des soies davantage que le développement des épillets et l'émission de pollen.

Enjeux généraux en matière de lutte antiparasitaire

Nota – Les enjeux présentés dans le présent profil de culture ont été compilés à partir de sondages menés auprès de spécialistes par des groupes de travail provinciaux ainsi qu'à partir de consultations d'intervenants et de réunions de groupes d'orientation, à l'échelle provinciale, pour l'élaboration d'une stratégie nationale de réduction du risque concernant le maïs de grande culture.

- On a besoin d'un système complet de rotation de cultures multiples (plus de deux cultures) pour atténuer les pressions exercées par les organismes nuisibles, lequel système sera rentable pour les producteurs de maïs.
- Certains produits de lutte homologués pour l'ouest du Canada ne sont pas disponibles dans l'est du Canada. Il faut plus d'uniformité au chapitre de l'homologation des produits dans les provinces.
- L'impact des variétés génétiquement modifiées sur les micro-organismes du sol et sur d'autres agroécosystèmes ainsi que sur la réapparition d'organismes nuisibles n'est pas bien compris et doit être expliqué.
- L'impact de variétés génétiquement modifiées sur les populations d'organismes nuisibles (p. ex. l'effet du maïs Bt sur la pyrale du maïs et la chrysomèle des racines du maïs) ainsi que les avantages agronomiques et économiques généraux de l'emploi du maïs Bt ne sont pas connus et doivent être déterminés.
- Le manque de durabilité dans la production du maïs de grande culture suscite des préoccupations. Les nouvelles pratiques et les nouveaux outils à risque réduit qui sont mis au point doivent être rentables et pratiques si l'on veut qu'ils soient adoptés.
- L'état de l'adoption de la lutte intégrée pour la production du maïs de grande culture au Canada n'est pas bien documenté.
- Il n'y a pas assez de formation sur la lutte intégrée pour soutenir le personnel de vulgarisation et les producteurs de maïs dans la promotion de l'adoption de pratiques novatrices à risque réduit et de systèmes de lutte intégrée.
- Les producteurs de maïs qui veulent participer à des essais et à des démonstrations d'options de lutte antiparasitaire et de systèmes de lutte intégrée à moindre risque ne sont pas rémunérés. Des incitatifs financiers peuvent être requis pour soutenir et promouvoir la participation des producteurs de maïs à ces activités.

Principaux enjeux

- Les systèmes de production sans travail du sol augmentent les concentrations d'inoculum de pathogènes, alors que l'enfouissement des résidus des cultures est une méthode que l'on peut utiliser pour réduire la concentration d'inoculum de plusieurs maladies, notamment l'anthracnose, l'helminthosporiose du Nord du maïs et la tache fusarienne grise. L'adoption croissante de systèmes culturels sans travail du sol indique que l'enfouissement des résidus des cultures n'est pas une pratique culturelle utilisée.
- L'infection des semis de maïs par des pathogènes fongiques (*Fusarium*, *Pythium*, *Rhizoctonia*, etc.) combinée à des facteurs environnementaux défavorables peut réduire l'uniformité du peuplement et ralentir la croissance de la culture au début de la saison. Cependant, les causes et la gestion de ce retard de croissance des semis au début de la saison ne sont pas bien comprises.
- En raison de sa production de mycotoxines, *Gibberella zeae* est l'un des pathogènes du maïs ayant la plus grande importance économique au Canada. Cependant, les producteurs de maïs d'options efficaces de lutte, comme des produits et des outils de lutte à risque réduit, des variétés résistantes aux maladies et des systèmes d'aide à la décision.
- Il n'y a pas d'outils de surveillance, de systèmes de prévision et de variétés résistantes pour améliorer la lutte contre les maladies foliaires, comme la kabatiellose, la tache grise, le flétrissement bactérien, l'helminthosporiose du Nord du maïs, l'anthracnose et la rouille.

Tableau 2. Fréquence d'apparition de maladies dans les cultures du maïs-grain au Canada

Principales maladies	Fréquence						
	C. B.	AB	MB	ON	QC	N. B.	N. É.
Anthraxose des feuilles et la pourriture de tiges	ADO	ADO	ADO	E	E	ADO	ADO
Rouille commune	ADO	ADO	E	E	ADO	E	ADO
Charbon commun	E	E	E	E	E	E	ADO
Fusariose de l'épi	ADO	ADO	E	E	E	E	E
Brûlure septentrionale	ADO	ADO	ADO	E	E	E	ADO
Pourriture des semences et brûlure des semis	ADO	E	E	E	E	ADO	E
Pourriture de tiges	ADO	ADO	E	E	ADO	ADO	ADO
Maladies de moindre importance	C. B.	AB	MB	ON	QC	N. B.	N. É.
Cercosporiose du maïs	ADO	ADO	ADO	ADO	ADO		ADO
Kabatiellose du maïs	ADO	ADO	ADO	ADO	E	E	ADO
Piétin	ADO	ADO	ADO	ADO	E	E	E
Flétrissure de Stewart	ADO	ADO	ADO	ADO	E		ADO
Charbon des inflorescences	ADO	ADO	ADO	ADO	E		ADO
Fréquence annuelle localisée avec forte pression de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible							
Fréquence annuelle généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible							
Fréquence annuelle localisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible							
Présence annuelle localisée et pression faible à modérée du parasite OU présence sporadique répandue avec pression modérée du parasite.							
Organisme nuisible absent							
ADO – Aucune donnée obtenue							
Source(s) : Groupe de travail sur les profils de cultures : CB, AB, ON, QC, NB et NS (2004); Manitoba Corn Growers Association (2006)							

Principales maladies

Anthracnose : helminthosporiose du Nord du maïs et pourriture de la tige (*Colletotrichum graminicola*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : *C. graminicola* provoque deux anthracoses distinctes, la helminthosporiose du Nord du maïs et la pourriture de la tige. Les symptômes de la helminthosporiose du Nord du maïs se manifestent d'abord sous la forme de petites lésions ovales imbibées d'eau, qui peuvent se réunir et couvrir des feuilles entières. La helminthosporiose du Nord du maïs peut être suivie de la mort de la partie supérieure de la plante et de la pourriture de la tige. L'infection peut survenir à tout moment au cours de la saison de végétation, mais elle est des plus prévalentes après la floraison (inflorescence mâle). Les symptômes de la pourriture de la tige débutent par des stries qui s'élargissent pour prendre une forme ovale et finissent par couvrir tout l'entre-nœud. La couleur du tissu interne associé aux lésions est également altérée et la moelle se désintègre ou s'amollit et s'imbibe d'eau; la tige s'affaiblit et la plante verse.

Cycle de vie : *C. graminicola* passe l'hiver dans les résidus et graines de maïs. Au printemps, les conidies sont soufflées par le vent ou rejaillissent des débris des feuilles. Le temps pluvieux ou humide et la monoculture de maïs accompagnés d'un travail réduit du sol favorisent ces deux maladies.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Aucune méthode disponible.

Lutte culturale : L'élimination des résidus de culture par l'enfouissement aide à réduire les niveaux d'inoculum.

Autres méthodes de lutte : Aucune disponible.

Variétés résistantes : Il existe des hybrides résistants contre la helminthosporiose du Nord du maïs et la pourriture de la tige causées par *C. graminicola*.

Enjeux relatifs à l'anthracnose

1. Par le passé, l'anthracnose a rarement causé suffisamment de dégâts pour justifier une intervention. Cependant, la maladie s'aggrave au Canada.

Rouille (*Puccinia sorghi*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : La rouille s'attaque au maïs de grande culture, au maïs de semence et au maïs sucré. Les dégâts qu'on lui impute varient d'une année à l'autre, les infections hâtives ayant les conséquences les plus graves. Des pustules rouge brique (urédies) se forment sur les spathes, les gaines foliaires et les tiges. Le tissu foliaire entourant les pustules peut jaunir ou mourir. Toute la feuille peut mourir si elle est gravement infectée.

Cycle de vie : Contrairement aux autres agents pathogènes du maïs, *P. sorghi* ne passe pas l'hiver dans le nord, mais bien sur le maïs dans le sud des États-Unis. Les urédospores sont transportées par le vent sur de grandes distances et finissent par atteindre le nord où elles

infectent de nouvelles cultures. Les urédospores naissent dans le feuillage infecté et de nouvelles infections se répètent à peu près à tous les 14 jours. *P. sorghi* est composée de cinq différents types de spores, mais seules les urédospores sont importantes dans le nord. Le temps frais (de 15,5 à 22 °C), humide et les journées radieuses favorisent ce type d'infection. L'oxalide (*Oxalis* sp.) est un hôte intermédiaire.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Le traitement au propiconazole est homologué pour la lutte contre la rouille, mais l'application de ce fongicide n'est habituellement pas économique pour la culture du maïs-grain.

Lutte culturale : Les plantations hâtives ont moins de lésions, car les semis sont suffisamment matures au moment où les spores sont soufflées des États-Unis et propagent la maladie.

Autres méthodes de lutte : Aucune disponible.

Variétés résistantes : On devrait utiliser des variétés résistantes dans les régions sujettes à la rouille. Les hybrides possèdent une résistance variable à la rouille.

Enjeux relatifs à la rouille

Aucun enjeu n'a été relevé.

Charbon commun (*Ustilago maydis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le charbon commun s'attaque au maïs de grande culture, au maïs de semence et au maïs sucré. Des tumeurs se forment le plus souvent sur les épis, bien qu'elles puissent être observées sur n'importe laquelle des parties aériennes du maïs. Les tumeurs sont couvertes d'une matière gris argenté, qui rompt lorsque les tumeurs arrivent à maturité, relâchant des téléospores noires.

Cycle de vie : L'agent pathogène passe l'hiver sous forme de téléospores vivant dans le sol, sur les graines ou sur les résidus de culture. Ces téléospores produisent des basidiospores qui sont amenées par le vent ou par les éclaboussures sur la plante hôte, où l'infection s'ensuit si deux hyphes entrent en contact et fusionnent l'un avec l'autre. L'infection produit un développement anormal des cellules de la plante, formant ensuite des tumeurs. Les téléospores sont libérées à la rupture des tumeurs et peuvent réinfecter les jeunes tissus végétaux ou tomber sur le sol et passer l'hiver. Des conditions sèches et une température se situant entre 25 et 34 °C favorisent l'apparition de la maladie.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Aucun traitement des semences ni fongicide foliaire ne lutte efficacement contre le charbon commun.

Lutte culturale : Il importe d'éviter les blessures mécaniques (lieux d'infection potentiels) aux végétaux et de maintenir une fertilité équilibrée au sol (éviter l'excès d'azote).

Autres méthodes de lutte : Aucune disponible.

Variétés résistantes : Toutes les variétés sont quelque peu vulnérables au charbon commun.

Enjeux relatifs au charbon commun

1. Souvent, les fongicides et la rotation des cultures n'offrent pas de méthode efficace de lutte.

Fusariose de l'épi (*Gibberella zeae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : La fusariose de l'épi est l'une des maladies du maïs dont l'importance économique est la plus grande au Canada, produisant des mycotoxines, y compris la vomitoxine, la zéaralénone et d'autres toxines. Le stade asexué de cet agent pathogène, c'est-à-dire *Fusarium graminearum*, provoque la pourriture de la tige. La couleur rouge ou rose de la moisissure qui se manifeste à l'extrémité de l'épi en est un signe distinctif. Les soies et les spathes peuvent adhérer à l'épi en raison d'une moisissure excessive. Cette maladie atteint souvent l'épi entier.

Cycle de vie : Le vent et les éclaboussures de l'eau de pluie propagent les spores *G. zeae*, provenant des débris de culture, qui infectent ensuite les épis en passant par les soies. Les épis peuvent être directement infectés par l'agent pathogène, ou encore, l'infection peut se produire à la faveur des blessures infligées par les vers de l'épi de maïs, la pyrale ou d'autres insectes. Le temps frais à chaud, mais mouillé, qui suit la floraison femelle favorise la fusariose de l'épi.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Le fludioxonil et le métalaxyl-m peuvent être appliqués comme traitement des semences.

Lutte culturale : La rotation des cultures et la lutte contre les insectes peuvent réduire la survenue de la fusariose de l'épi. En outre, il faut assurer une récolte hâtive et un entreposage adéquat (sous 18 % d'humidité pour les épis et 15 % dans le cas du grain décortiqué).

Autres méthodes de lutte : Aucune disponible.

Variétés résistantes : La résistance à la fusariose de l'épi varie selon les hybrides, mais il n'existe pas de résistance complète. Les hybrides qui possèdent une couche épaisse de spathes ainsi que des épis qui ne restent pas érigés après la maturité tendent à être moins gravement touchés.

Enjeux relatifs à la fusariose de l'épi

1. L'infection est particulièrement préoccupante, puisque les épis infectés sont contaminés par des mycotoxines qui sont très toxiques pour les humains et pour le bétail, plus particulièrement les porcs.
2. Il n'existe pas de fongicide pour lutter contre la phase de pourriture de l'épi de cette maladie.
3. On a besoin d'hybrides qui résistent à *Gibberella zeae*.
4. Il faut effectuer des recherches sur l'incidence de la maladie par rapport aux pertes économiques.
5. Il faut réévaluer les données sur les essais de rendement des variétés/hybrides pour compiler de l'information sur la résistance à la maladie de façon à mettre cette information à la disposition des producteurs de maïs.
6. Il faut mieux comprendre les moisissures de l'épi pour élaborer de nouveaux outils de lutte.
7. Il faut des outils de surveillance et de prévision pour améliorer la lutte contre la maladie.

Helminthosporiose du Nord du maïs (*Exserohilum turcicum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : L'helminthosporiose du Nord du maïs est l'une des maladies foliaires du maïs les plus dévastatrices au Canada et dans d'autres régions « nordiques ». Les lésions de la maladie se manifestent généralement dans les feuilles inférieures d'abord. Elles sont longues, elliptiques et d'une couleur vert grisâtre, et peuvent fusionner et tuer la feuille entière. Les spores, qui sont produites dans les lésions, se manifestent souvent sous forme de cercles concentriques donnant à la tache l'aspect d'une cible.

Cycle de vie : *E. turcicum* passe l'hiver sous forme de mycéliums et de conidies dans les débris de maïs au sud-ouest de l'Ontario et au sud du Québec. Au printemps, le vent transporte également les conidies des États-Unis sur de grandes distances vers le nord jusqu'à des feuilles de maïs où les conidies peuvent causer l'infection et produire des lésions. Les conidies produites dans les lésions peuvent réinfecter l'hôte et ainsi produire le cycle secondaire de la maladie. L'helminthosporiose du Nord du maïs se manifeste plus gravement par le temps humide, frais et mouillé pendant de longues périodes, le travail minimal du sol et la non-rotation des cultures de maïs. Les rosées abondantes favorisent le développement de la maladie. À l'instar de la plupart des maladies foliaires, l'helminthosporiose du Nord du maïs peut prédisposer les plantes qu'elle infecte à la pourriture de la tige.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Le propiconazole est homologué pour la lutte contre l'helminthosporiose du Nord du maïs, mais il doit être appliqué tôt et souvent plusieurs fois, ce qui n'est pas économique pour le maïs de grande culture.

Lutte culturale : La réduction de la quantité de résidus par le travail du sol aide à faire diminuer la quantité d'inoculum présents au printemps. En outre, il est possible de limiter l'apparition de la maladie en début de saison en procédant à la rotation des cultures avec une espèce non apparentée.

Autres méthodes de lutte : Aucune disponible.

Variétés résistantes : Il existe des hybrides résistants à l'une des quatre souches connues du champignon ou aux quatre.

Enjeux relatifs à l'helminthosporiose du Nord du maïs

1. L'helminthosporiose du Nord du maïs peut parfois causer de graves diminutions de la récolte dans la production de maïs de grande culture. C'est pourquoi il faut utiliser des méthodes de lutte pour diminuer les possibilités de dégâts.
2. On a besoin d'outils de surveillance et de prévision et des variétés résistantes pour les maladies foliaires du maïs.

Pourriture des semences et fonte des semis (*Pythium* spp., *Fusarium* spp., *Diplodia* spp., *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp. et *Rhizoctonia* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les symptômes de la pourriture des semences et de la fonte des semis comprennent le jaunissement des feuilles, leur flétrissement puis leur mort, et l'apparition de lésions imbibées d'eau et décolorées sur les tiges et les racines. Selon l'agent pathogène auquel l'infection est imputée, la région pourrie peut être de couleur foncée avec présence de sporanges et de zygotes dans les tissus (*Pythium*) ou de mycéliums et de masses de spores gris blanchâtre (*Diplodia*), blanc tirant sur le rose (*Fusarium*) ou bleuâtres (*Penicillium*). Les semis peuvent s'affaisser puis s'écrouler rapidement en 24 ou 48 heures.

Cycle de vie : Les champignons causant la pourriture des semences et la fonte des semis sont ordinairement trouvés dans tous les sols. Ces maladies surviennent surtout dans les sols mal drainés, au cours des périodes de froid, de temps mouillé, lorsque la température du sol est inférieure à 15 °C.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Les fongicides suivants sont homologués contre la fonte des semis : carbathiine, captane, fludioxonil, thirame et métalaxyl-m.

Lutte culturale : L'apparition des pourritures des semences et de la fonte des semis peut être limitée en évitant de semer le maïs dans les champs mal drainés. L'ensemencement de graines exemptes de lésions dans des sols chauds et humides, dans lesquels les engrais sont bien disposés, évite le stress aux semis. La rotation des cultures dans laquelle s'insèrent d'autres espèces que les céréales peut aider à réduire les populations de ces agents pathogènes dans le sol.

Autres méthodes de lutte : Aucune disponible.

Variétés résistantes : Aucune disponible.

Enjeux relatifs à la pourriture des semences et à la fonte des semis

1. Dans les saisons de semences mouillées et fraîches, les pourritures des semences et la fonte des semis peuvent causer d'importantes diminutions de la récolte.
2. Il faut examiner l'interaction entre l'infection des semis par des pathogènes fongiques, les facteurs environnementaux et le retard de croissance au début de la saison (sol froid).

Pourritures des tiges (*Gibberella zeae*, *Fusarium* spp. et *Diplodia maydis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les pourritures des tiges, causées par trois agents pathogènes importants, *Fusarium* spp., *Diplodia maydis* et *Gibberella zeae*, sont très répandues dans les productions de maïs de grande culture et peuvent causer des pertes de rendement de 10 à 30 %. La mort prématurée des plants diminue grandement les rendements et donne des grains de faible poids spécifique. Les plants dont la tige est pourrie peuvent facilement verser, ce qui rend difficile la récolte.

Cycle de vie : Les agents pathogènes passent l'hiver dans les débris végétaux. Les spores sont libérées au printemps par temps chaud et humide, et propagées par le vent vers de nouveaux plants de maïs, qui sont ainsi contaminés. Les carpospores sont produits dans les tissus infectés, donnant naissance aux spores, qui répandent à leur tour la maladie. Les blessures causées par les insectes, comme la pyrale du maïs, constituent des lieux d'infection courants.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Aucune méthode disponible.

Lutte culturale : La fertilisation équilibrée du sol et la diminution de la densité des plants peuvent réduire l'impact des pourritures des tiges. La rotation des cultures, sans céréale pendant plusieurs années, et la lutte contre les insectes perceurs des tiges sont également utiles.

Autres méthodes de lutte : Aucune disponible.

Variétés résistantes : Il existe des hybrides résistants.

Enjeux relatifs aux pourritures des tiges

1. Les pourritures des tiges peuvent causer d'importantes diminutions de la récolte, et la verse peut gêner la récolte.

Maladies de moindre importance

Tache grise (*Cercospora zea-maydis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : La tache grise est une maladie du maïs peu commune au Canada. Des taches foliaires longues et étroites, brun pâle ou grises à brun jaunâtre clair apparaissent sur les feuilles du maïs en train de mûrir. Les lésions peuvent se réunir, tuant ainsi des feuilles entières et provoquant la rupture des tiges et la verse dans la culture. Toute la récolte peut être perdue si la tache grise survient tôt et si les conditions du milieu sont favorables.

Cycle de vie : L'agent pathogène passe l'hiver sur les débris végétaux infectés. Les conidies sont produites en mai l'année suivante et sont transportées par le vent vers une nouvelle culture qu'elles contaminent. De longues périodes d'humidité relative élevée et d'humidité libre sur les feuilles sont nécessaires pour que l'infection ait lieu.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Le propiconazole est homologué pour la lutte contre cette maladie.

Lutte culturale : Le travail du sol aide à réduire l'inoculum, l'enfouissement favorisant la dégradation des résidus de culture. La rotation des cultures avec insertion de plantes étrangères à celles du maïs pendant un an peut réduire la gravité de la tache grise, puisque le champignon est incapable de survivre plus d'une saison dans les débris infestés de maïs et que le maïs est la seule espèce qui s'est avérée attaquée.

Autres méthodes de lutte : Aucune reconnue.

Variétés résistantes : Il existe des lignées tolérant la tache grise, mais ce ne sont pas vraiment des lignées résistantes.

Enjeux relatifs à la tache grise

1. La tache grise peut causer des dégâts étendus dans la culture, et la verse peut gêner la récolte.

Kabatiellose (*Kabatiella zea*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : L'incidence de la maladie augmente au Canada. Des lésions d'environ 1,5 mm de diamètre, dont le centre est de couleur brun jaunâtre clair, la marge foncée et le halo jaune, se forment sur les feuilles. Elles sont souvent concentrées sur les bords de la feuille et ses extrémités et peuvent fusionner en vastes zones nécrosées.

Cycle de vie : La maladie survient durant les périodes de temps frais et mouillé de la fin d'août et en septembre, ces conditions favorisant l'infection et l'évolution de la maladie. *K. zea* passe l'hiver sur des débris de maïs, mais peut également être transporté par les semences. Au printemps, la maladie se propage aux nouveaux plants, principalement par le vent. Les conidies sont produites dans des lésions qui se forment et servent à poursuivre la propagation secondaire de cette maladie.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Le propiconazole est homologué pour la lutte contre cette maladie. Les pulvérisations de fongicide au début de la maladie peuvent avoir un effet notable sur la maladie et le rendement. Les fongicides peuvent ne pas être économiques pour la lutte contre la kabatiellose dans la production de maïs de grande culture.

Lutte culturale : La rotation des cultures permet la dégradation des résidus avant l'ensemencement d'autre maïs. Habituellement, un hiatus d'un an sans maïs permet de réduire suffisamment la quantité d'inoculum pour autoriser de nouveau la culture du maïs, mais, en régime de travail réduit du sol, un hiatus plus long peut être nécessaire. Le travail du sol peut accélérer la dégradation des champignons survivants, parce que le contact avec le sol entraîne une décomposition plus rapide des résidus et expose l'agent pathogène aux micro-organismes antagonistes du sol.

Autres méthodes de lutte : Aucune reconnue.

Variétés résistantes : La plupart des hybrides du commerce possèdent un certain degré de tolérance à la kabatiellose. Dans les régions où la maladie a eu des manifestations graves, on recommande des hybrides résistants.

Enjeux relatifs à la kabatiellose

1. À l'instar de la plupart des maladies foliaires, les plants infectés par la kabatiellose peuvent être prédisposés à la pourriture des tiges, ce qui mène à des problèmes accrus au moment de la récolte.

Pourritures des racines (*Fusarium* spp., *Pythium* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les premiers symptômes comprennent de petites lésions brun jaunâtre sur les racines. Les racines touchées peuvent noircir et se nécroser. Les symptômes peuvent se manifester dans les parties aériennes et comprendre le flétrissement, le rabougrissement et le jaunissement des feuilles.

Cycle de vie : L'infection survient lorsque les spores en train de germer de ce champignon entrent en contact avec les graines ou les racines du maïs. La pourriture est favorisée par l'humidité excessive, le drainage insuffisant du sol et son tassement, éléments qui contribuent tous à de faibles apports en oxygène dans le sol.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Les traitements pour les semences peuvent réduire au minimum les infections survenant en début de saison.

Lutte culturale : Éviter d'ensemencer en maïs les champs mal drainés.

Autres méthodes de lutte : Aucune reconnue.

Variétés résistantes : Aucune reconnue.

Enjeux relatifs aux pourritures des racines

1. Les dégâts sont en grande partie reliés aux conditions météorologiques et peuvent donc être quelque peu imprévisibles.

Flétrissement bactérien (*Erwinia stewartii*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Le flétrissement bactérien s'attaque au maïs de grande culture comme au maïs sucré. C'est un problème des plus répandus dans le sud de l'Ontario, après un hiver doux suivi d'un été chaud, tandis que sa fréquence dans le reste de la province et au Québec est sporadique. Les hybrides du commerce sont souvent infectés, mais sans grande réduction des rendements. Les pieds de maïs acquièrent de la résistance à la maladie à mesure qu'ils se développent. La maladie peut tuer les plants infectés au stade du semis et les rendre rabougris. Ces plants infectés possèdent des épis anormaux, et leur inflorescence mâle est décolorée ou morte.

Cycle de vie : Plusieurs insectes sont capables de transmettre le flétrissement bactérien, mais l'altise du maïs (*Chaetocnema pulicaria*) en est le principal vecteur. La bactérie est capable de survivre d'une saison à la suivante dans l'insecte qui hiverne au stade adulte. Elle est ensuite transmise à la culture suivante lorsque les altises commencent à s'alimenter. Les hivers doux entraînent un taux élevé de survie chez les insectes, ce qui explique l'incidence plus grande de la maladie au printemps. La maladie peut être propagée à de nouveaux endroits par les semences infectées.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Des traitements insecticides qui réduisent les effectifs des altises feront diminuer l'apparition de la maladie, mais risquent de ne pas être praticables pour le maïs de grande culture.

Lutte culturale : Éviter les fortes concentrations d'azote et de phosphore réduira l'incidence et la gravité de la maladie, tandis que les fortes concentrations de calcium et de potassium en réduiraient la gravité. La rotation des cultures et le labour pour incorporer les résidus de maïs dans le sol peuvent réduire l'éventuelle survie de l'agent pathogène. La lutte contre les mauvaises herbes, plus particulièrement les graminées, peut supprimer des hôtes alternants de l'altise.

Autres méthodes de lutte : Aucune reconnue.

Variétés résistantes : Il existe des hybrides résistants.

Enjeux relatifs au flétrissement bactérien

1. Des effectifs élevés d'altises peuvent faire de cette maladie un gros problème dans les champs infectés.

Charbon des inflorescences (*Sporisorium holci-sorghii*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le charbon des inflorescences est une maladie systémique du maïs de grande culture qui est peu commune au Canada. Les épis infectés sont plus petits, arrondis, ont moins de soies et peuvent présenter des tumeurs. Les tumeurs sont couvertes d'une mince couche de tissu et contiennent des masses de spores noires. Les panicules peuvent se transformer totalement en une masse de ramifications fuligineuses. Les plantes infectées peuvent rester dramatiquement petits.

Cycle de vie : Le champignon peut survivre dans le sol pendant 10 ans sous la forme de téléospores noires. Il infecte le point végétatif des plantules en train de lever. Le champignon se répand à l'intérieur de la plante à mesure que celle-ci se développe dans l'épi et la panicule. L'infection est plus répandue dans les années sèches, alors que les températures varient de 21 à 28 °C. Les spores peuvent être transmises par les semences et se propager à la faveur des aliments des animaux et du fumier contaminés, parce que les spores subissent sans dommage le transit dans l'animal. Les spores peuvent être propagées localement par le vent pendant le moissonnage-battage et passer d'un champ à l'autre par le truchement de l'équipement agricole contaminé.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Aucune méthode disponible.

Lutte culturale : La rotation des cultures et la désinfection de l'équipement agricole contribueront à réduire le risque potentiel d'apparition de la maladie. On recommande également de maintenir des concentrations équilibrées d'azote dans les sols.

Autres méthodes de lutte : Aucune reconnue.

Variétés résistantes : Des hybrides dont les semis se développent rapidement peuvent échapper à l'infection.

Enjeux relatifs au charbon des inflorescences

Aucun enjeu n'a été relevé.

Tableau 3. Produits de lutte contre les maladies, classification et résultats pour la production du maïs de grande culture au Canada

Usage homologué le 29 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
ingrédient actif/organisme (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action - groupe de résistance ²	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA ³	Organismes nuisibles ou groupe d'organismes nuisibles visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	Notes
métalaxyl-m (APRON XL LS TRAITEMENT DES SEMENCES)	Acylalanine	Phénylamides Effets sur la synthèse de l'ARN; 4.	RE/RR	Fonte des semis causée par <i>Pythium</i>	A	
captan (CAPTAN TRAITEMENT DE SEMENCES FLUIDE)	Phthalimide	Activité multisite; M4	H	Fonte des semis causée par <i>Stenocarpella maydis</i>)	A	Le captane et le thirame sont des traitements standard de graine pour tout le maïs conventionnel en CB. Le traitement est fait par les graineteries.
carbathiin, thiram (VITAFLO-280)	Carboxamide; dithiocarbamate et les produits relatifs	Inhibiteur de l'acétylcholinestérase; Activité multisite; 7 M3	RE;RE	Fonte des semis causée par <i>Stenocarpella maydis</i>)	A	Le captane et le thirame sont des traitements standard de graine pour tout le maïs conventionnel en CB. Le traitement est fait par les graineteries.
fludioxonile (MAXIM 480FS TRAITEMENT DES SEMENCES)	Phénylpyrrole	Phénylpyrroles; 12.	RR	Pourriture et brûlures de semences	A	

Usage homologué le 29 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
ingrédient actif/organisme (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action - groupe de résistance ²	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA ³	Organismes nuisibles ou groupe d'organismes nuisibles visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	Notes
fludioxonile, métalaxyl-m (Méfénoxam) (MAXIM XL TRAITEMENT DES SEMENCES)	Phénylpyrrole; Acylalanine	Phénylpyrroles; Phénylamides Effets sur la synthèse de l'ARN; 12,4.	H / RE	Pourriture et brûlures de semences		
				Pourriture de semences causée par Rhizoctonia & brûlures de semences	A	
				Brûlures de semences causée par Fusarium	A	La résistance du pathogène au Maxim et Apron n'est pas encore été observée
propiconazole (Propiconazole 250E)	Triazole	3	H	Rouille		
				Helminthosporiose du Nord du maïs		
				Kabatiellose		
				Tache grise		

¹ Les noms commerciaux communs, s'ils figurent entre parenthèses, visent uniquement à faciliter l'identification du produit. Cela n'équivaut aucunement à une recommandation de son emploi.

² La classification chimique et le groupe de résistance (mode d'action) reposent sur la classification présentée dans la Directive d'homologation DIR 99-06, Étiquetage en vue de la gestion de la résistance aux pesticides, compte tenu du site ou du mode d'action des pesticides de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA). Le document fait présentement l'objet d'une révision et des renseignements à jour se trouvent sur les sites Web suivants : herbicides : www.plantprotection.org/HRAC/Bindex.cfm?doc=moa2002.htm; Insecticides: http://www.irac-online.org/documents/moa/MoAv5_1.pdf; Fongicides : <http://www.frac.info/frac/index.htm>

³H : homologation complète (produit autre qu'à risque réduit), RE - en réévaluation (cases jaunes), RU (cases rouges) - Révocation de l'utilisation par le titulaire de l'homologation (compagnie); AG : Abandon graduel de l'utilisation dû à la ré-évaluation par L'ARLA; BI : biologique; RR : produit à risque réduit (case vert); OP : produit de remplacement d'un organophosphoré; NH : non homologué. Les préparations commerciales ne sont pas toutes classées comme à risque réduit. Celles qui renferment cette matière active peuvent ne pas toutes être homologuées pour cette culture. Consulter l'étiquette du produit pour connaître les détails particuliers de son homologation. Il ne faut pas baser les décisions concernant les traitements antiparasitaires sur le présent tableau. Consulter le site Web suivant pour obtenir plus de renseignements sur l'homologation des pesticides : <http://www.eddenet.pmra-arla.gc.ca/francais/4.0/4.0.asp>.

⁴ Pour obtenir une liste détaillée des organismes nuisibles contrôlés par chaque ingrédient actif, veuillez consulter l'étiquette du produit sur le site Web de l'ARLA (<http://www.eddenet.pmra-arla.gc.ca/francais/4.0/4.0.asp>).

⁵ A : adéquat (case verte) [le produit antiparasitaire (PA), selon l'utilisation recommandée, maintient la maladie sous le seuil de nuisibilité économique OU assure une maîtrise acceptable]; Ap : adéquat provisoirement (case jaune) [le PA, bien qu'ayant la capacité d'assurer une maîtrise acceptable, possède des qualités qui peuvent le rendre inadéquat pour certaines utilisations ou toutes les utilisations]; I : inadéquat (case rouge) [le PA, selon l'utilisation recommandée, ne maintient pas la maladie sous le seuil de nuisibilité économique OU n'assure pas une maîtrise acceptable].

⁶Source(s) : Groupe de travail sur les Profils de cultures: CB, AB, ON, QC, NB et NÉ (2004).

Tableau 4. Méthodes de lutte contre les maladies dans la production du maïs de grande culture au Canada

		Anthracnose	Rouille	Charbon commun	Fusariose de l'épi trématisporose du tige ou maïs	Pourriture des semences et fonte des semis	Pourritures des tiges
Pratique / Parasite							
Prévention	Travail du sol						
	Élimination et gestion des résidus						
	Gestion de l'eau						
	Désinfection de l'équipement						
	Écartement des rangs et profondeur d'ensemencement						
	Tonte , paillis, passage à la flamme						
	Élimination des hôtes alternants (mauvaises herbes, adventices)						
Prophylaxie	Variétés résistantes						
	Déplacement de la date d'ensemencement ou de récolte						
	Rotation des cultures						
	Cultures-pièges et traitement du périmètre des champs						
	Utilisation de semences saines						
	Optimisation de la fertilisation						
	Réduction des dommages mécaniques						
	Sélection du site						
	Éclaircissage des jeunes fruits						
Surveillance	Dépistage et piégeage						
	Suivi des parasites au moyen de registres						
	Cartographie de la répartition des mauvaises herbes dans les champs						
	Analyse du sol/tissus						
	Surveillance météorologique pour la prévision des maladies						
	Mise au rebut des fruits infectés						
Suppression	Assujettissement des décisions d'intervention à des seuils						
	Biopesticides						
	Phéromones						
	Méthode autocide						
	Organismes utiles et aménagement de l'habitat						
	Rotation des pesticides pour déjouer l'acquisition de résistances						
	Couvert végétal et barrières physiques						
	Entreposage en atmosphère contrôlée						
	Prévision en vue des applications						
Ne s'applique pas							
Disponible / Utilisée							
Disponible / Non utilisée							
Non disponible							
Source(s) : Groupe de travail sur les profils de cultures: CB, AB, ON, QC, NB et N.É (2004).							

Insectes et acariens

Principaux enjeux

- L'emploi d'hybrides transgéniques de maïs Bt peut mener à l'acquisition d'une résistance chez les populations d'organismes nuisibles si l'on n'adopte pas des pratiques de gestion adéquates. Pour empêcher l'acquisition d'une résistance à la toxine Bt, il faut ensemercer, dans le même champ, des zones refuges en hybrides non Bt. Cependant, on ne sait pas dans quelle mesure les producteurs de maïs suivent cette pratique.
- Il faut évaluer le coût de l'établissement et du maintien de refuges pour la pyrale du maïs dans les champs afin de permettre aux producteurs de maïs de faire des choix économiques d'hybrides qui constitueront des refuges productifs.
- On a besoin d'options de lutte à risque réduit contre les insectes nuisibles du sol (principalement la mouche des légumineuses, le ver fil-de-fer, la chrysomèle des racines du maïs, le ver blanc et les millipèdes) pour remplacer les produits chimiques à base d'organophosphorés.
- Le ver blanc (hanneton européen) cause des infestations sporadiques dans certaines régions. Il faut mieux comprendre la biologie du ver blanc dans le maïs et les cultures de rotation, y compris l'impact des rotations sur les infestations de vers blancs.
- Il faut élaborer un système de surveillance des chrysomèles des racines du maïs dites du Nord et de l'Ouest pour relever/confirmer des cas de diapauses prolongées. Il faut également examiner la présence d'une variante de chrysomèle dite de l'Ouest dans le soja.
- Il faut élaborer et mettre en œuvre des stratégies à risque réduit pour soutenir l'utilisation judicieuse de traitements des semences nouvellement offerts (p. ex. Poncho et Cruiser), de variétés génétiquement modifiées et d'autres outils de lutte offerts contre les insectes nuisibles du sol.
- Il faut quantifier les dommages causés par les insectes nuisibles du sol pour déterminer si leur impact justifie le coût du traitement.
- Il faut des solutions à risque réduit, y compris des pesticides et des biopesticides à risque réduit pour les organismes nuisibles nouveaux et d'occurrence sporadique.

Tableau 5. Fréquence d'infestation par des insectes ravageurs et des acariens dans les cultures du maïs de grande culture au Canada

Principaux insectes	Fréquence						
	CB	AB	MB	ON	QC	NB	NÉ
Chrysomèles des racines du maïs dites du Nord et de l'Ouest	ADO	ADO	ADO	E	E	E	ADO
Pyrale du maïs	ADO	E	E	E	E	ADO	E
Mouche des légumineuses	E	ADO	E	E	E	E	E
Ver de l'épi du maïs	ADO	ADO	ADO	E	E	ADO	E
Larve des fils-de-fer	E	E	E	E	E	E	E
Insectes de moindre importance	CB	AB	MB	ON	QC	NB	NÉ
Pucerons	E	ADO	ADO	E	ADO	ADO	ADO
Légionnaire uniponctuée	ADO	E	E	E	E	E	E
Ver gris-noir et autres	E	ADO	ADO	E	E	E	E
Altise du maïs	ADO	ADO	ADO	E	ADO	ADO	ADO
Hanneton européen	ADO	DNR	ADO	E	ADO	ADO	ADO
Fréquence annuelle localisée avec forte pression de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible							
Fréquence annuelle généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible							
Fréquence annuelle localisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible							
Présence annuelle localisée et pression faible à modérée du parasite OU présence sporadique répandue avec pression modérée du parasite.							
Organisme nuisible absent							
ADO – Aucune donnée obtenue							
Source(s) : Groupe de travail sur les profils de cultures : CB, AB, ON, QC, NB et NÉ (2004); Manitoba Corn Growers Association (2006)							

Principaux insectes

Chrysomèles des racines du maïs dites du Nord et de l'Ouest (*Diabrotica longicornis* et *D. virgifera*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Les chrysomèles des racines du maïs sont les principaux ravageurs du maïs en Ontario et au Québec. La chrysomèle des racines du maïs dite du Nord est le parasite le plus répandu dans l'Est du Canada. Les deux espèces se nourrissent des soies de l'épi de maïs ainsi que du pollen du maïs et d'autres végétaux. En conséquence, les soies sont rasées jusque dans l'épi. Lorsque les chrysomèles sont nombreuses, la pollinisation peut tellement en souffrir que les épis ne portent qu'un nombre épars de grains ou n'en portent aucun.

Cycle de vie : Les deux chrysomèles possèdent des cycles vitaux semblables. Les coléoptères adultes pondent leurs œufs dans le sol, à proximité des plants de maïs, et ce, à la fin de l'été et au début de l'automne. Les œufs éclosent du début à la mi-juin de l'année suivante. Les nouvelles larves se nourrissent des racines du maïs pendant environ un mois, puis se pupifient dans le sol et en émergent une fois adultes à la mi-juillet ou au début d'août. Les adultes se nourrissent des tissus foliaires, des panicules et du pollen, mais ils préfèrent les soies. Après s'être alimentées et accouplées, les femelles pondent dans le sol des champs de maïs. Chaque année compte une génération.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : La clothianidine, le carbaryl (homologué pour la chrysomèle des racines du maïs du nord seulement) et la téfluthrine peuvent combattre ces chrysomèles, mais leur emploi peut ne pas être économiquement viable pour le maïs de grande culture.

Lutte culturale : La rotation des cultures parvient habituellement à tenir le ravageur en échec. En outre, l'ensemencement hâtif permet aux soies de se développer avant que l'infestation de l'insecte ne batte son plein.

Autres méthodes de lutte : Il existe des hybrides de maïs issus du génie génétique renfermant le gène de *Bacillus thuringiensis* (Bt) permettant de combattre l'insecte. Comme pour tous les hybrides de maïs Bt, les producteurs qui optent pour la culture de ces variétés sont tenus d'ensemencer des refuges, dont la superficie représente 20 % de la superficie totale, en hybrides non Bt, pour assurer le maintien d'une population d'insectes vulnérables et pour déjouer l'apparition de souches résistantes.

Variétés résistantes : À l'exception du maïs Bt, il n'existe pas dans le commerce d'hybrides de maïs qui sont résistants à ces chrysomèles. Cependant, certains hybrides tolèrent davantage les déprédations de ces chrysomèles, grâce à leur système qui est doté de grosses racines et à l'habileté de celles-ci à se régénérer.

Enjeux relatifs aux chrysomèles des racines du maïs

1. Il faut élaborer un système de surveillance des chrysomèles dites du Nord et de l'Ouest pour relever/confirmer des cas de diapauses prolongées.
2. Il faut également examiner la présence d'une variante de la chrysomèle dite de l'Ouest dans le soja..
3. Il faut élaborer une stratégie à risque réduit contre les chrysomèles qui inclut l'utilisation judicieuse de tous les outils offerts.
4. Il faut quantifier les dommages causés au maïs de grande culture par les insectes nuisibles du sol et déterminer si l'impact justifie le coût des traitements.

Pyrale du maïs (*Ostrinia nubilalis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Cet insecte s'attaque à toutes les parties de la plante, se nourrissant d'abord des feuilles, puis forant dans les tiges après le deuxième stade larvaire. Les larves forent ensuite dans les panicules, puis pénètrent dans les épis en développement. Leur processus d'alimentation cause le bris prématuré des panicules et des tiges ainsi que le sous-développement de l'épi. La pyrale du maïs s'attaque aussi à la pomme de terre, au haricot mange-tout et aux poivrons. Les dégâts relatifs à une seconde génération occasionnent souvent une perte plus importante de rendement du maïs de grande culture.

Cycle de vie : La larve à l'état adulte passe l'hiver dans les débris végétaux et devient une chrysalide à la fin du printemps. Les papillons nocturnes émergent à la fin du printemps et en début d'été, et pondent leurs œufs sur la face inférieure des feuilles et sur les tiges. Dans le sud-ouest de l'Ontario, une souche est bivoltine et souvent en partie trivoltine.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Des substances chimiques sont homologuées pour la lutte contre la pyrale, dont l'acephate, le carbaryl, la cyhalothrin-lambda, la cyperméthrine et la deltaméthrine.

Lutte culturale : Les pratiques culturales telles que le labour d'automne et le disquage printanier, de même que le déchiquetage des débris végétaux après la récolte mais avant le labour du champ, peuvent être tout à fait efficaces dans la lutte contre la pyrale. La maîtrise des mauvaises herbes contribue à réduire au minimum le nombre de pyrales se trouvant dans le champ. La récolte hâtive réduit les risques que la culture ne verse et peut aider à faire diminuer la baisse du rendement de la récolte imputable aux dégâts de la pyrale.

Autres méthodes de lutte : Les guêpes appelées *Trichogramma*, notamment *Trichogramma evanescens* et *T. brassicae*, ont une capacité de lutte biologique contre la pyrale du maïs. Elles sont des parasitoïdes des œufs de la pyrale.

Variétés résistantes : Il existe des hybrides de maïs Bt transgénique qui parviennent à tuer la pyrale.

Enjeux relatifs à la pyrale du maïs

1. Il faut sélectionner des hybrides classiques de maïs de grande culture qui donnent un meilleur rendement, qui ont une plus grande résistance naturelle à la pyrale du maïs et qui serviront de refuges pour la culture d'hybrides Bt.
2. Il faut évaluer le coût de l'établissement et du maintien de refuges et permettre aux producteurs de maïs de faire des choix économiques d'hybrides qui constitueront des refuges productifs.
3. Il faut évaluer l'adéquation de divers hybrides comme refuges pour la culture de maïs Bt.

4. Il faut compiler des données sur la fréquence de la pyrale du maïs et sur la gravité qu'elle présente pour divers hybrides de maïs utilisés en tant que refuges et les mettre à la disposition des producteurs de maïs.

Mouche des légumineuses (*Delia platura*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : La mouche des légumineuses est présente dans toutes les régions productrices de maïs du Canada et attaque diverses cultures. Elle peut causer des dégâts graves dans les régions où elle pullule. Lorsqu'elle s'alimente, elle détruit la semence et permet l'entrée d'organismes qui provoquent la pourriture de la graine. Les plantes ont alors de la difficulté à se tenir. Les dégâts les plus graves surviennent habituellement aux cultures de printemps dans les sols très organiques, frais, mouillés, dans lesquels la semence se trouve à une profondeur excessive.

Cycle de vie : L'adulte fait son apparition dans les champs dès le milieu ou la fin de mai et pond ses œufs dans le sol humide, où la matière végétale en putréfaction abonde. Les œufs éclosent à des températures d'à peine 10 °C. La durée de génération étant de trois semaines, plusieurs générations vivent chaque année. L'insecte passe l'hiver au stade nymphal dans le sol.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : La clothianidine, le diazinon et la téfluthrine sont homologués pour le traitement des semences en vue de la lutte contre la mouche des légumineuses.

Lutte culturale : L'incorporation de fumier et d'autres matières organiques dans le sol avant l'arrivée du printemps, la préparation des lits de semence en surface pour une germination rapide et l'ensemencement à faible profondeur aideront à réduire les dégâts, parce que la mouche est attirée par l'humus et l'humidité. Semer au printemps qu'une fois le sol suffisamment réchauffé pour assurer une germination et une croissance rapide aide également à limiter les dégâts causés par cet insecte.

Autres méthodes de lutte : Aucune reconnue.

Variétés résistantes : Aucune reconnue.

Enjeux relatifs à la mouche des légumineuses

Aucun enjeu n'a été relevé.

Ver de l'épi de maïs (*Heliothis zea*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Le ver de l'épi de maïs est l'un des ennemis du maïs les plus importants dans le centre du Canada, mais il ne constitue habituellement pas un parasite d'importance économique du maïs de grande culture, puisqu'il ne s'attaque qu'aux semences tardives. La larve attaque le maïs à la fin de l'été, se nourrissant des soies et finissant par endommager les épis et les grains situés à l'extrémité de l'épi.

Cycle de vie : Ce parasite est très sensible au temps froid et ne passe pas l'hiver au Canada. Les papillons adultes s'envolent en direction nord à partir des États-Unis, arrivant normalement vers le milieu ou la fin de l'été. Les femelles pondent des œufs sur les jeunes soies du maïs et, parfois, sur les spathes. Après l'éclosion, les larves commencent à s'alimenter des soies et des grains du maïs. La larve peut être tuée par la gelée hâtive à l'automne.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Les produits suivants sont homologués pour la lutte contre ce ravageur : la cyhalothrine-lambda, la cyperméthrine et le carbaryl.

Lutte culturale : Un ensemencement hâtif permettra d'éviter l'infestation.

Autres méthodes de lutte : Le cannibalisme des larves, les parasites des œufs et des larves et un certain nombre d'insectes et d'oiseaux prédateurs constituent des moyens naturels de lutte.

Variétés résistantes : Aucune.

Enjeux relatifs au ver de l'épi de maïs

Aucun enjeu n'a été relevé.

Ver fil-de-fer (plusieurs espèces) [Elateridae]

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Un certain nombre d'espèces de vers fil de fer peuvent affecter le maïs dans différentes régions productrices. Les vers fil de fer sont le stade immature du taupin. Ils sont répandus et sont nombreux dans les pâturages enherbés et herbeux. Les vers fil de fer ravagent le maïs en se nourrissant des semences nouvellement mises en terre ainsi que des racines des plantes établies. Les résultats peuvent être la destruction localisée du peuplement durant le stade du semis.

Cycle de vie : Cet insecte pond ses œufs dans les zones herbeuses et les pâturages cultivés en légumineuses. Le stade larvaire de cet insecte a besoin de deux à six ans pour terminer son développement. Le stade pupa ne dure que quelques mois, puis le taupin adulte émerge et pond ses œufs.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : On peut utiliser la téfluthrine et traiter les semences à la clothianidine.

Lutte culturale : Pour éviter des populations trop nombreuses de vers fil de fer, il ne faut pas semer le maïs l'année après avoir labouré la terre enherbée. Les œufs et les larves sont facilement détruits par le grattage. La lutte contre les mauvaises herbes aide également à réduire les problèmes causés par cet insecte.

Autres méthodes de lutte : On a entrepris des recherches pour trouver des moyens de lutte biologique contre ces ravageurs.

Variétés résistantes : Aucune disponible.

Enjeux relatifs aux vers fil de fer

Aucun enjeu n'a été relevé.

Insectes de moindre importance

Légionnaire uniponctuée (*Pseudaletia unipuncta*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La légionnaire uniponctuée attaque de nombreuses cultures, y compris le maïs, l'avoine et le blé. La larve s'alimente des feuilles et des épis du maïs.

Cycle de vie : Les papillons des légionnaires sont transportés au Canada par les vents au printemps. Les femelles pondent leurs œufs dans les gaines des graminées et les larves commencent à se nourrir dès l'éclosion. Les larves sont voraces et migreront « en masse » vers les champs adjacents après qu'elles auront épuisé la source de nourriture d'un lieu donné. À la maturité, les larves se pupifient dans le sol. On compte entre deux et trois générations par année.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Les pulvérisations utilisées pour combattre la pyrale sont habituellement efficaces contre la légionnaire. Le carbaryl et la cyhalothrine-lambda sont homologués pour la lutte contre la légionnaire. La lutte chimique est uniquement efficace contre les petites larves. Par conséquent, une détection précoce et une application d'insecticides au moment opportun sont essentielles.

Lutte culturale : Un ensemencement tôt en saison et une bonne gestion des mauvaises herbes limiteront les effets de ce ravageur. L'élimination de bordures gazonnées en périphérie des champs rendra ceux-ci peu désirables pour la ponte des œufs.

Autres méthodes de lutte : Un grand nombre d'ennemis naturels aident à maîtriser les populations de légionnaires.

Variétés résistantes : Aucune disponible.

Enjeux relatifs à la légionnaire uniponctuée

1. La légionnaire uniponctuée peut être difficile à combattre si elle n'est pas décelée dans le maïs de plein champ, plus particulièrement lorsqu'il est semé tard ou lorsque l'on sème des hybrides tardifs. Lorsque l'infestation est grave, les insecticides sont le seul moyen efficace de lutte.
2. Les insecticides de la famille des carbamates ne permettent pas de combattre les légionnaires.

Ver-gris noir (*Agrotis ipsilon*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le ver-gris noir est l'une des espèces les plus courantes de ver-gris à attaquer le maïs. Les jeunes larves se nourrissent du feuillage, tandis que les plus âgées percent une galerie dans la tige dans la section allant de 3 cm sous la surface du sol à 30 cm au-dessus. Les plus graves dégâts sont notés chez le maïs au stade de deux à cinq feuilles. Les pieds touchés se flétrissent soudainement.

Cycle de vie : Les adultes migrent au Canada au début du printemps et pondent sur les mauvaises herbes ou les débris de culture, bien qu'à certains endroits, l'insecte passe parfois l'hiver dans le sol. La ponte peut coïncider avec l'ensemencement de la culture et elle est souvent associée à la présence de mauvaises herbes dans le champ. Les larves adultes se pupifient

dans le sol, et une deuxième, parfois une troisième génération arrive avant la fin de la saison de croissance.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Des traitements de secours employant un insecticide semblent la méthode la plus fiable de lutte dès que l'on a décelé les vers-gris en nombre suffisant. Souvent, seul un traitement localisé est nécessaire. L'application insecticide devrait se faire la nuit, lorsque les vers-gris se nourrissent activement, en prenant soin de réduire les éventuels effets sur les espèces utiles. Parmi les insecticides homologués figurent le chlorpyrifos, la clothianidine, la cyhalothrine-lambda et la téfluthrine.

Lutte culturale : La suppression des mauvaises herbes à la lisière du champ éliminera les lieux de ponte. Le maïs ne devrait pas être semencé près des pâturages, dans des zones basses et mouillées, ni en rotations après l'enherbement. Les champs gravement endommagés peuvent être semencés de nouveau lorsque l'attaque des insectes a cessé.

Autres méthodes de lutte : Les vers-gris comptent de nombreux ennemis naturels tels que des parasites, les carabidés et les oiseaux.

Variétés résistantes : Aucune disponible.

Enjeux relatifs au ver-gris noir

1. Souvent, on ne décèle pas les attaques du ver-gris tant que les larves n'ont pas atteint le quatrième ou le cinquième stade et que les dégâts sont devenus évidents. La lutte est alors très difficile, parce que les vers-gris deviennent rapidement tolérants aux insecticides en se développant.

Puceron du maïs et autres pucerons (*Rhopalosiphum maidis*; Aphididae)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les adultes et les nymphes se nourrissent à l'intérieur du verticille de la plante, causant le jaunissement, la flétrissure et l'enroulement des feuilles. De fortes populations peuvent se traduire par des dépôts importants de fumagine noire qui se développe sur le miellat des pucerons. Ceux-ci peuvent également transmettre des virus comme la mosaïque nanisante du maïs et le virus du nanisme jaune de l'orge.

Cycle de vie : Les adultes sont amenés par le vent au printemps, des États-Unis vers le Canada. Ils se nourrissent tout d'abord d'orge, et ensuite de maïs. Les femelles adultes se reproduisent sans accouplement, donnant naissance à des nymphes vivantes. Les pucerons ailés se propagent sur les plants de maïs où ils commencent à s'alimenter. On compte plusieurs générations par année.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Il n'existe pas d'insecticides homologués pour la lutte contre les pucerons.

Lutte culturale : Aucune disponible.

Autres méthodes de lutte : On dénombre de nombreux agents naturels de neutralisation, dont la coccinelle, la chrysope et la guêpe parasite, qui aident à limiter les populations de puceron du maïs.

Variétés résistantes : Aucune disponible.

Enjeux relatifs aux pucerons du maïs

Aucun enjeu n'a été relevé.

Altise du maïs (*Chaetocnema pulicaria*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les altises adultes se nourrissent du feuillage, causant des cicatrices allongées. Ces insectes sont des vecteurs de la flétrissure bactérienne de Stewart. Seules les populations d'altises présentes durant la période d'émergence du maïs, au printemps, sont considérées comme un problème.

Cycle de vie : Les altises du maïs adultes passent l'hiver dans les graminées. Au début du printemps, les femelles adultes déposent leurs œufs dans le sol, à la base des plants de maïs. Après l'éclosion, les larves se nourrissent des racines du maïs puis se pupifient et émergent comme des altises adultes deux semaines plus tard. Les hivers doux favorisent la survie des altises et des bactéries responsables de la flétrissure de Stewart.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Le clothianidin et l'imidachlopride sont homologués pour la lutte contre l'altise du maïs.

Autres méthodes de lutte : Les variétés sensibles à la flétrissure bactérienne de Stewart ne doivent pas être plantées tôt en saison.

Variétés résistantes : Des variétés résistantes sont disponibles.

Enjeux relatifs à l'altise du maïs

Aucun enjeu n'a été relevé.

Hanneton européen (ver blanc) (*Rhizotrogus majalis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les vers blancs qui s'alimentent des racines des plants de maïs peuvent être responsables d'une piètre émergence des jeunes plants et du rabougrissement et de la flétrissure des plants.

Cycle de vie : Les larves de hannetons européens, communément appelées vers blancs, passent l'hiver dans le sol. Au printemps, elles migrent à la surface du sol et se nourrissent des racines des jeunes plants de maïs. Les vers se pupifient de la mi-mai à la mi-juin et émergent comme des hannetons adultes au début de juillet. Après l'accouplement, les hannetons déposent leurs œufs dans le sol. Une fois éclos, les petits vers se nourrissent des racines des plants. On compte une génération par année.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Le clothianidin est homologué pour la lutte contre le hanneton européen.

Lutte culturale : On doit éviter d'ensemencer du maïs à proximité de zones gazonnées.

Autres méthodes de lutte : Aucune disponible.

Variétés résistantes : Aucune disponible.

Enjeux relatifs au hanneton européen

1. Il faut mieux comprendre la biologie du ver blanc dans le maïs et les cultures de rotation, y compris l'impact de la rotation sur les infestations de vers blancs.
2. Il faut quantifier les dommages causés au maïs de grande culture par les insectes nuisibles du sol et déterminer si ces dommages justifient le coût des traitements.
3. Il faut élaborer une stratégie à risque réduit qui inclut l'utilisation judicieuse de tous les outils offerts.

Tableau 6. Produits de lutte contre les insectes ravageurs, classification et résultats pour la production de maïs de grande culture au Canada

Usage homologué le 29 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
ingrédient actif/organisme (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action - groupe de résistance ²	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA ³	Organismes nuisibles ou groupe d'organismes nuisibles visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	Notes
acéphate (ORTHENE 75WP)	Composé organophosphoré	1B	RE	Pyrale du maïs		Maïs de grains seulement
carbaryl	Carbamate	1A	RE	Ver de l'épi du maïs		
				Pyrale du maïs		
				Légionnaire uniponctuée d'automne		
				Chrysomèles des racines du maïs dites du Nord		
chlorpyrifos (LORSBAN 4E INSECTICIDE (AGRICOLE))	Composé organophosphoré	Inhibiteur d'acétylcholinestérase; Groupe de résistance 1B.	RE	Ver gris-noir	A	Un plus long effet résiduel que d'autres produits.

Usage homologué le 29 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
ingrédient actif/organisme (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action - groupe de résistance ²	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA ³	Organismes nuisibles ou groupe d'organismes nuisibles visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	Notes
clothianidine (PONCHO 600 INSECTICIDE DE TRAITEMENT DE GRAINES)	Néonicotinoïde	Récepteur d'acétylcholine nicotinique agonistes/antagonistes; Groupe de résistance 4A.	H	Ver gris-noir	A	Fournit la sûreté accrue de l'opérateur
				Altise du maïs	A	
				Chrysomèles des racines du maïs	A	
				Ver blanc	A	
				Mouche des légumineuses	A	Fournit la sûreté accrue de l'opérateur
				Larves fils-de-fer	A	Il y a un besoin d'un autre mode d'action pour le contrôle des larves fils-de-fer. Poncho est appliqué au maïs aux installations de traitement autorisées de graine avec Apron Maxx ou Maxim X
cyhalothrine-lambda (MATADOR 120EC INSECTICIDE)	Pyréthroïdes	Modulateurs de canaux de sodium; Groupe de résistance 3.	H	Légionnaire uniponctué	A	Application tôt en soirée
				Ver gris-noir	A	Application tôt en soirée
				Ver de l'épi du maïs		
				Pyrale du maïs		
cyperméthrine (RIPCORDER 400EC, CYMBUSH 250 EC)	Pyréthroïdes	Modulateurs de canaux de sodium; Groupe de résistance 3.	H	Ver de l'épi du maïs		
				Pyrale du maïs		

Usage homologué le 29 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
ingrédient actif/organisme (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action - groupe de résistance ²	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA ³	Organismes nuisibles ou groupe d'organismes nuisibles visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	Notes
deltaméthrine	Pyréthroïdes	Modulateurs de canaux de sodium; Groupe de résistance 3.	H	Pyrale du maïs		
diazinon; captan (AGROX CD DUAL POUVRE DE TRAITEMENT DE GRAINE)	Composé organophosphoré; Phtalimide	Inhibiteur d'acétylcholinestérase; activité multisite par contact; groupe de résistance 1B: M.	RE; H	Mouche des légumineuses	A	Avec l'enregistrement du Poncho, les options de contrôle sont actuellement bonnes. Le potentiel pour l'exposition à l'applicateur est haut pour des traitements de boîtes de graines. Ce traitement aide également le contrôle de la pourriture des graines. Les applications d'agriculteurs peuvent être inégales.
imidaclopride (GAUCHO 480 FL INSECTICIDE)	Néonicotinoïde	Récepteur d'acétylcholine nicotinique agonistes/antagonistes; Groupe de résistance 4A	H	Altise du maïs		Maïs de grains seulement

Usage homologué le 29 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
ingrédient actif/organisme (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action - groupe de résistance ²	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA ³	Organismes nuisibles ou groupe d'organismes nuisibles visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	Notes
téfluthrine (FORCE 3.0G INSECTICIDE)	Pyréthroïdes	Modulateurs de canaux de sodium; Groupe de résistance 3	H	Ver gris-noir	A	Large spectre d'action
				Chrysomèles des racines du maïs (dites de l'Ouest et du Nord)		
				Mouche des légumineuses	I	Large spectre d'action
				Larves fils-de-fer	A	

¹ Les noms commerciaux communs, s'ils figurent entre parenthèses, visent uniquement à faciliter l'identification du produit. Cela n'équivaut aucunement à une recommandation de son emploi.

² La classification chimique et le groupe de résistance (mode d'action) reposent sur la classification présentée dans la Directive d'homologation DIR 99-06, Étiquetage en vue de la gestion de la résistance aux pesticides, compte tenu du site ou du mode d'action des pesticides de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA). Le document fait présentement l'objet d'une révision et des renseignements à jour se trouvent sur les sites Web suivants : herbicides : www.plantprotection.org/HRAC/Bindex.cfm?doc=moa2002.htm; Insecticides : http://www.irac-online.org/documents/moa/MoAv5_1.pdf; Fongicides : <http://www.frac.info/frac/index.htm>

³ H : homologation complète (produit autre qu'à risque réduit), RE - en réévaluation (cases jaunes), RU (cases rouges) - Révocation de l'utilisation par le titulaire de l'homologation (compagnie); AG : Abandon graduel de l'utilisation dû à la ré-évaluation par L'ARLA; BI : biologique; RR : produit à risque réduit (case vert); OP : produit de remplacement d'un organophosphoré; NH : non homologué. Les préparations commerciales ne sont pas toutes classées comme à risque réduit. Celles qui renferment cette matière active peuvent ne pas tout être homologuées pour cette culture. Consulter l'étiquette du produit pour connaître les détails particuliers de son homologation. Il ne faut pas baser les décisions concernant les traitements antiparasitaires sur le présent tableau. Consulter le site Web suivant pour obtenir plus de renseignements sur l'homologation des pesticides : <http://www.eddenet.pmra-arla.gc.ca/francais/4.0/4.0.asp>.

⁴ Pour obtenir une liste détaillée des organismes nuisibles contrôlés par chaque ingrédient actif, veuillez consulter l'étiquette du produit sur le site Web de l'ARLA (<http://www.eddenet.pmra-arla.gc.ca/francais/4.0/4.0.asp>).

⁵ A : adéquat (case verte) [le produit antiparasitaire (PA), selon l'utilisation recommandée, maintient la maladie sous le seuil de nuisibilité économique OU assure une maîtrise acceptable]; Ap : adéquat provisoirement (case jaune) [le PA, bien qu'ayant la capacité d'assurer une maîtrise acceptable, possède des qualités qui peuvent le rendre inadéquat pour certaines utilisations ou toutes les utilisations]; I : inadéquat (case rouge) [le PA, selon l'utilisation recommandée, ne maintient pas la maladie sous le seuil de nuisibilité économique OU n'assure pas une maîtrise acceptable].

⁶Source(s) : Groupe de travail sur les profils de cultures: CB, AB, ON, QC, NB et N.É. (2004).

Tableau 7. Méthodes de lutte contre les insectes ravageurs dans la production de maïs de grande culture au Canada

		Chrysmèles des racines du maïs	Pyrale du maïs	Mouche des légumineuses	Ver de l'épi de maïs	Larves fils-de-fer
		Pratique / Parasite				
Prévention	Travail du sol					
	Élimination et gestion des résidus					
	Gestion de l'eau					
	Désinfection de l'équipement					
	Éspacement des rangs et profondeur d'ensemencement					
	Élimination des hôtes alternants (mauvaises herbes, adventices)					
	Gestion de l'engrais verts					
	Fauchage, paillage, flambage					
Prophylaxie	Variétés résistantes					
	Déplacement de la date d'ensemencement ou de récolte					
	Rotation des cultures					
	Cultures-appâts et pulvérisation du périmètre					
	Utilisation de semences exemptes de maladies					
	Optimisation de la fertilisation					
	Réduction des dommages d'origine mécanique ou de ceux causés par les insectes					
	Éclaircissage, taille					
	Choix du site					
Surveillance	Dépistage - piégeage					
	Suivi des parasites au moyen de registres					
	Cartographie de la répartition des mauvaises herbes dans les champs					
	Analyse du sol					
	Suivi météorologique pour la prévision des maladies					
	Mise au rebut des produits infectés					
Suppression	Assujettissement des décisions d'intervention à des seuils					
	Pesticides biologiques (maïs Bt)					
	Phéromones					
	Lâchers d'insectes stériles					
	Organismes utiles et gestion de l'habitat					
	Rotation des pesticides pour la gestion de la résistance					
	Couverture végétale et obstacles physiques					
	Entreposage en atmosphère contrôlée					
	Techniques innovatrices					
Prévision des applications						
Rien n'indique que la pratique est utilisable.						
Utilisable et utilisée.						
Utilisable et inutilisée.						
Non disponible.						
Source(s) : Groupe de travail sur les profils de cultures : CB, AB, ON, QC, NB et N.É. (2004).						

Mauvaises herbes

Principaux enjeux

- On doit effectuer des recherches pour déterminer les doses minimales biologiquement efficaces d'herbicides en fonction des divers stades de développement des mauvaises herbes à combattre, de la tolérance des cultures et de l'augmentation de la réserve de graines de mauvaises herbes dans le sol.
- Le lien entre les systèmes actuels de gestion des cultures (p. ex. le semis direct) comportant une utilisation répétitive du glyphosate et l'incidence de la fusariose de l'épi et de la pourriture des tiges n'est pas bien compris, et il faut l'évaluer.
- Il faut compiler et transmettre l'information présentement disponible sur les approches de gestion de la résistance des mauvaises herbes dans un format facile d'accès pour les producteurs de maïs (p. ex. ateliers, fiches de renseignements).
- **Gestion de la résistance aux herbicides**
- Étant donné qu'un certain nombre de mauvaises herbes ont acquis une résistance aux herbicides inhibiteurs de l'acétolactate synthétase (ALS) (groupe 2) et à ceux du groupe 5, on doit s'assurer que les herbicides sont utilisés au cours des rotations appropriées.
 - L'adoption répandue du maïs Roundup Ready et le potentiel de résistance au sein des populations de mauvaises herbes en raison de l'utilisation excessive du glyphosate suscitent des préoccupations.
 - Les variations au sein des populations de mauvaises herbes surviennent à la suite de l'usage excessif de certaines stratégies de lutte, et il faut les examiner. Il faut trouver de nouvelles stratégies pour combattre les infestations de mauvaises herbes autrefois de moindre importance telles que la vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*), l'éragrostide fétide (*Eragrostis* spp.) et la ricinelle rhomboïde (*Acalypha rhomboidea*).
 - Il faut informer les producteurs de maïs sur les risques de la résistance des mauvaises herbes et sur le besoin d'adopter des lignes directrices à l'égard de la gestion de la résistance.
- Lutte intégrée contre les mauvaises herbes
 - Il faut mettre au point des stratégies de lutte intégrée contre les nouvelles espèces de mauvaises herbes envahissantes.
 - Les systèmes traditionnels de culture du maïs employant le travail du sol comme moyen de lutte peuvent empirer les problèmes causés par les mauvaises herbes vivaces, car ces dernières sont sectionnées et répandues en fragments sur une plus grande surface.
 - Il faut établir des stratégies de lutte contre les mauvaises herbes qui sont adaptées aux systèmes de travail réduit du sol ou de désherbage mécanique.
 - Il faut améliorer les outils de prise de décisions en compilant l'information actuelle sur la lutte contre les mauvaises herbes en un outil utile qui permettra aux producteurs de maïs de prendre de décisions judicieuses en matière de lutte.
 - Il faut effectuer des recherches sur des techniques de lutte intégrée contre les mauvaises herbes à long terme qui sont axées sur les variations au sein des populations ainsi que sur les interactions entre les micro-organismes et les herbicides. Il faut examiner l'impact des mauvaises herbes de fin de saison et de l'application d'herbicides sur la réserve de graines de mauvaises herbes dans le sol. Il faut élaborer des outils de lutte contre les mauvaises herbes qui sont rentables et pratiques pour les producteurs.
 - Il faut élaborer plus de méthodes de lutte intégrée, comme que le désherbage mécanique, pour réduire les problèmes liés à la résistance aux herbicides.
 - Il faut relever de nouvelles stratégies pour favoriser la mise en application de pratiques de lutte intégrée contre les mauvaises herbes dans le maïs.
- On se préoccupe de la perception qu'a le public des produits génétiquement modifiés et de la manière dont celle-ci affecte les possibilités de commercialisation de ces produits.
- On se préoccupe de la centralisation/verticalisation de l'industrie. Il est préférable de disposer d'une variété de sources de semences, de technologies relatives aux herbicides et de fournisseurs.
- Il est important que les nouveaux herbicides homologués soient disponibles aussi rapidement dans l'Ouest que dans l'Est.
- Il faut informer continuellement les producteurs de maïs sur les nouvelles mesures de lutte et sur la possibilité de contamination de l'environnement attribuable à la dérive et au lessivage des herbicides.
- Il faut effectuer des relevés exhaustifs des mauvaises herbes pour évaluer l'évolution des populations de mauvaises herbes et leur impact sur les techniques de lutte contre les mauvaises herbes.

Tableau 8. Fréquence de la présence de mauvaises herbes dans les cultures du maïs de grande culture au Canada

Mauvaises herbes	Fréquence						
	C. B.	AB	MB	ON	QC	N. B	N.É.
Monocotylédones annuelles	E	E	E	E	E	E	E
Échinochloa pied-de-coq	E	ADO	E	ADO	ADO	ADO	ADO
Millet commun	E	ADO	ADO	ADO	ADO	ADO	ADO
Avoine sauvage	ADO	ADO	E	ADO	ADO	ADO	ADO
Sétaire verte	ADO	ADO	E	ADO	ADO	ADO	ADO
Sétaire jaune	ADO	ADO	E	ADO	ADO	ADO	ADO
Dicotylédones annuelles	E	E	E	E	E	E	E
Gaillet gratteron	ADO	ADO	E	ADO	ADO	ADO	E
Senecion commun	E	ADO	ADO	ADO	ADO	ADO	ADO
Chénopode blanc	E	ADO	E	ADO	ADO	ADO	ADO
Amarante à racine rouge	E	ADO	E	ADO	ADO	ADO	ADO
Mauve à feuilles rondes	ADO	ADO	E	ADO	ADO	ADO	E
Abutilon	ADO	ADO	ADO	ADO	ADO	ADO	E
Monocotylédones vivaces	E	ADO	E	E	E	E	E
Chiendent officinal	E	ADO	E	ADO	ADO	ADO	ADO
Dicotylédones vivaces	E	E	E	E	E	E	E
Liseron des champs	ADO	ADO	ADO	ADO	ADO	ADO	E
Autres	CB	AB	MB	ON	QC	NB	N.É.
Prêle des champs	E	ADO	ADO	ADO	ADO	ADO	E
Souchet comestible	ADO	ADO	ADO	ADO	ADO	ADO	E
Fréquence annuelle généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible							
Fréquence annuelle localisée avec forte pression de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible							
Fréquence annuelle généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible							
Fréquence annuelle localisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible							
Organisme nuisible absent							
E – Établi							
D – Invasion prévue ou dispersion en cours							
ADO - Aucune donnée obtenue							

Source(s) : Groupe de travail sur les profils de cultures: CB, AB, MB, ON, QC, NB et N.É. (2004).

Monocotylédones annuelles

Renseignements sur l'organisme nuisible

Principaux parasites : Échinochloa pied-de-coq (*Echinochloa crusgalli*); sétaire verte (*Setaria viridis*); millet commun (*Panicum millaceum*); folle avoine (*Avena fatua*).

Domages : Les mauvaises herbes annuelles sont très compétitives et peuvent causer des pertes de récolte importantes si elles ne sont pas maîtrisées. Les mauvaises herbes graminées tolèrent très bien les extrêmes d'humidité et de température une fois qu'elles sont établies et il peut être très difficile de les éliminer des champs infestés. Il est important de maîtriser ces mauvaises herbes avant la grenaison, parce qu'elles produisent beaucoup de graines. Dans la culture du maïs, l'étape critique de leur maîtrise se situe au début de la saison de croissance.

Cycle de vie : Les mauvaises herbes graminées annuelles parachèvent leur cycle de vie (de la germination à la production de nouvelles semences en passant par la croissance) en une année. La plupart sont des annuelles d'été, germant au début du printemps et produisant des graines au cours de l'été ou de l'automne de la même année. Certaines de ces mauvaises herbes peuvent également s'enraciner lorsque les nœuds inférieurs entrent en contact avec le sol, créant de grosses touffes. Les mauvaises herbes annuelles produisent un grand nombre de semences. La plupart des terres arables sont en tout temps infestées de ces semences, dont certaines peuvent rester viables de nombreuses années dans le sol, germant lorsque les conditions sont favorables.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : La plupart de ces mauvaises herbes peuvent être combattues à l'aide d'un herbicide rémanent de prélevée appliqué sur le sol qui fournit contre les mauvaises herbes en train de germer et les semis une protection qui durera toute la saison (voir le tableau 9). Dès que la culture lève, les possibilités de lutte sont plus limitées; cependant, des herbicides systémiques sélectifs peuvent combattre les monocotylédones levant après la culture. L'existence de variétés dotées d'une résistance à un herbicide a élargi les options dont disposent les producteurs.

Lutte culturale : La rotation des cultures, le travail du sol, la sélection des champs et le dépistage sont tous d'importantes pratiques permettant de limiter les infestations des cultures de maïs par les mauvaises herbes. Les cultures-abris, comme les céréales d'hiver, peuvent aider à réduire la pression qu'exercent les mauvaises herbes au cours de la saison suivante.

Autres méthodes de lutte : La lutte contre les mauvaises herbes occupant le côté des routes, les fossés et le long des clôtures, par la tonte ou la plantation de monocotylédones vivaces, peut réduire la quantité de graines en réserve, parce que ces secteurs abritent souvent des mauvaises herbes qui posent problème.

Variétés résistantes : Certaines variétés de maïs de grande culture lèvent rapidement et donnent des peuplements vigoureux qui élimineront les mauvaises herbes en train de germer en les privant de lumière. Il existe, dans le commerce, des variétés transgéniques dotées de caractères de résistance à un herbicide. Elles donnent la possibilité d'utiliser, dans la culture, des molécules herbicides à large champ d'activité.

Enjeux relatifs aux monocotylédones annuelles

Aucun enjeu n'a été relevé.

Dicotylédones annuelles

Renseignements sur l'organisme nuisible

Principaux parasites : Gaillet gratteron (*Galium aparine*), petite herbe à poux (*Ambrosia artemisiifolia*), spargoute des champs (*Spergula arvensis*), séneçon vulgaire (*Senecio vulgaris*), morelle poilue (*Solanum* spp.), ortie royale (*Galeopsis tetrahit*), kochia à balais (*Kochia scoparia*), renouée persicaire (*Polygonum persicaria*), chénopode blanc (*Chenopodium album*), gnaphale des vases (*Gnaphalium uliginosum*), amarante à racine rouge (*Amaranthus retroflexus*), mauve négligée (*Malva pusilla*), kalanchoe de Bihar (*Abutilon theophrasti*), renouée liseron (*Polygonum convolulus*) et radis sauvage (*Raphanus raphanistrum*).

Domages : Les pertes des cultures causées par la compétition peuvent être très élevées si les mauvaises herbes annuelles ne sont pas maîtrisées, réduisant la croissance et le rendement. Certaines dicotylédones peuvent atteindre une très grande hauteur et égaler la hauteur de la culture. Dans la culture du maïs, l'étape critique de leur maîtrise se situe au début de la saison de croissance.

Cycle de vie : Les dicotylédones annuelles parachèvent leur cycle vital (de la germination à la production de nouvelles semences en passant par la croissance) en une année. Les annuelles de printemps germent au début du printemps et croissent de façon à produire des graines au cours de l'été ou de l'automne de la même année. Les mauvaises herbes bisannuelles germent au printemps et restent à l'état végétatif au cours du premier été. Elles hivernent à l'état de rosettes et elles montent au cours du deuxième été, produisant une tige florale donnant naissance à des graines. La plante initiale meurt à la fin de la deuxième saison de croissance. Les mauvaises herbes bisannuelles se propagent par les semences. La plupart des terres arables sont infestées en tout temps de graines de mauvaises herbes annuelles, et certaines de ces graines peuvent rester viables dans le sol pendant de nombreuses années, germant lorsque les conditions sont favorables.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : La plupart des dicotylédones annuelles peuvent être combattues dans le maïs de grande culture à l'aide d'un herbicide rémanent de prélevée appliqué sur le sol (voir le tableau 9). Ce traitement peut fournir contre les semis et les mauvaises herbes en train de germer une protection qui durera toute la saison. Dès que le maïs lève, d'autres options s'offrent pour l'emploi des herbicides contre les dicotylédones présentes dans la culture.

Lutte culturale : La rotation des cultures, le travail du sol, la sélection des champs et le dépistage sont tous d'importantes pratiques permettant de limiter les infestations des cultures de maïs par les mauvaises herbes. Des cultures-abris, comme les céréales d'hiver, peuvent aider à réduire la pression qu'exerceront les mauvaises herbes au cours de la saison suivante.

Autres méthodes de lutte : La lutte contre les mauvaises herbes occupant le côté des routes, les fossés et le long des clôtures, par la tonte, peut réduire la quantité de graines en réserve, parce que ces secteurs abritent souvent des mauvaises herbes qui posent problème.

Variétés résistantes : Certaines variétés de maïs lèvent rapidement et donnent des peuplements vigoureux qui pourront éliminer les mauvaises herbes en train de germer en les privant de lumière. Il existe, dans le commerce, des variétés transgéniques dotées de caractères de résistance à un herbicide.

Enjeux relatifs aux dicotylédones annuelles

1. Le chénopode blanc résistant aux herbicides la famille de la triazine est un problème de plus en plus préoccupant partout au pays.

Monocotylédones vivaces

Renseignements sur l'organisme nuisible

Principaux parasites : Chiendent (*Elytrigia repens*).

Dommages : Le chiendent est une mauvaise herbe vivace commune. Très persistant, il croît dans la plupart des régions du Canada. Les mauvaises herbes vivaces peuvent atteindre une très grande taille et être très envahissantes, plus particulièrement si elles sont établies depuis plusieurs années.

Cycle de vie : Ce parasite se reproduit principalement par rhizomes, mais peut également produire des graines. Les graines de la plupart des mauvaises herbes vivaces germent au printemps, et les plantes poussent tout l'été. Pendant cette période, leur système racinaire croît, donnant naissance à de nouvelles plantes sur le parcours des racines, alors que les plantes initiales augmentent de taille. Les plantes vivaces telles que le chiendent vivent plusieurs années.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Un certain nombre d'herbicides sont homologués pour la lutte contre le chiendent (voir le tableau 9).

Lutte culturale : Il importe d'éviter d'établir une culture de maïs dans un champ possédant des antécédents de problèmes graves causés par le chiendent et d'autres mauvaises herbes vivaces. Dans les cultures de maïs, la lutte contre les mauvaises herbes vivaces est difficile, particulièrement après l'ensemencement. Le travail du sol est moins efficace contre les mauvaises herbes vivaces en raison du vaste système racinaire que celles-ci possèdent. Le travail du sol peut, de fait, diviser les parties souterraines de la plante et empirer le problème de mauvaises herbes. La rotation des cultures peut être une méthode efficace de lutte contre le chiendent, puisqu'elle ouvre diverses options de lutte chimique et culturale qui entravent la croissance des mauvaises herbes. La rotation entre les cultures de dicotylédones et de monocotylédones donne la possibilité de combattre les mauvaises herbes dicotylédones dans les cultures de monocotylédones et les mauvaises herbes monocotylédones dans les cultures de dicotylédones à l'aide d'herbicides sélectifs. Les cultures-abris, telles que les céréales d'hiver, peuvent supprimer la croissance des mauvaises herbes après la récolte.

Autres méthodes de lutte : La lutte contre les mauvaises herbes occupant le côté des routes, les fossés et le long des clôtures, par la tonte, peut aider à réduire la quantité de graines en réserve, parce que ces secteurs abritent souvent des mauvaises herbes qui posent problème.

Variétés résistantes : Les variétés de maïs qui lèvent rapidement et donnent des peuplements vigoureux élimineront les mauvaises herbes en train de germer en les privant de lumière. Il existe, dans le commerce, des variétés transgéniques dotées de caractères de résistance à un herbicide.

Enjeux relatifs au chiendent

1. Le chiendent peut être plus facilement combattu en régime de travail réduit du sol, les herbicides ordinairement utilisés étant tout à fait efficaces. Dans les régimes traditionnels de travail du sol, cependant, les méthodes utilisées par les producteurs peuvent, de fait, empirer les problèmes de mauvaises herbes en divisant et en disséminant les mauvaises herbes sur une plus grande surface.

Dicotylédones vivaces

Renseignements sur l'organisme nuisible

Principaux parasites : Chardon des champs (*Cirsium arvense*); liseron des champs (*Convolvulus arvensis*), menthe des champs (*Mentha arvensis*); verge d'or à feuilles de graminée (*Solidago* spp.).

Dommmages : Le chardon des champs est une espèce indigène, très envahissante, trouvée partout au Canada dans tous les habitats perturbés ou non, à l'exception des terres humides. La menthe des champs est une plante indigène qui prospère dans les terrains humides. La verge d'or à feuilles de graminée ne persiste pas habituellement dans les champs cultivés, mais elle peut être très gênante dans les nouveaux champs.

Cycle de vie : Le chardon des champs est une mauvaise herbe rampante se reproduisant par rhizomes et graines. La menthe des champs se reproduit principalement par rhizomes, mais peut également se reproduire par les graines. La verge d'or à feuilles de graminée, quant à elle, se reproduit principalement par rhizomes, mais peut également se reproduire par les graines. La plupart des mauvaises herbes vivaces germent au printemps et croissent durant l'été. Au cours de cette période, elles étendent leur système racinaire et augmentent de taille. Les plantes vivaces vivent plusieurs années en se propageant grâce à la croissance de la végétation et à leurs graines.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Un certain nombre d'herbicides sont homologués pour la lutte contre les dicotylédones vivaces dans les champs de maïs (voir le tableau 9).

Lutte culturale : Il importe d'éviter d'établir une culture de maïs dans un champ possédant des antécédents de problèmes graves causés par des mauvaises herbes vivaces. Dans le maïs de grande culture, la lutte contre les mauvaises herbes vivaces est difficile, particulièrement après l'ensemencement. Le travail du sol est moins efficace contre les mauvaises herbes vivaces en raison du vaste système racinaire que possèdent celles-ci. Le travail du sol peut, de fait, diviser les parties souterraines de la plante et empirer le problème de mauvaises herbes. La rotation des cultures peut être une méthode efficace de lutte contre les mauvaises herbes vivaces, car elle permet diverses options de lutte et pratiques culturales qui entravent la croissance normale des mauvaises herbes et perturbent leur cycle vital. La rotation entre les cultures de dicotylédones et de monocotylédones donne la possibilité de combattre les mauvaises herbes dicotylédones dans les cultures de monocotylédones et les mauvaises herbes monocotylédones dans les cultures de dicotylédones à l'aide d'herbicides sélectifs. Les cultures-abris, telles que les céréales d'hiver, peuvent supprimer la croissance des mauvaises herbes après la récolte.

Autres méthodes de lutte : La lutte contre les mauvaises herbes occupant le côté des routes, les fossés et le long des clôtures, par la tonte ou la plantation de monocotylédones vivaces, peut réduire la quantité de graines en réserve, parce que ces secteurs abritent souvent des mauvaises herbes qui posent problème et parce qu'ils devraient être aussi dépourvus de mauvaises herbes qu'il est possible de l'être. Ces secteurs sont également l'habitat d'animaux sauvages et d'organismes utiles, ce dont il faudrait tenir compte dans les stratégies de lutte contre les mauvaises herbes.

Variétés résistantes : Certaines variétés de maïs lèvent rapidement et donnent des peuplements vigoureux qui pourront éliminer les mauvaises herbes en train de germer en les privant de lumière. Il existe, dans le commerce, des variétés transgéniques dotées de caractères de résistance à un herbicide.

Enjeux relatifs aux dicotylédones vivaces

1. On peut combattre plus facilement les mauvaises herbes vivaces en régime de travail réduit du sol, les herbicides ordinairement utilisés étant tout à fait efficaces. En maïsiculture traditionnelle, cependant, les méthodes utilisées par les producteurs peuvent, de fait, empirer les problèmes de mauvaises herbes vivaces en divisant et en disséminant ces dernières sur une plus grande surface.

Tableau 9. Produits de lutte contre les mauvaises herbes, classification et résultats pour la production de maïs de grande culture au Canada

Usage homologué le 29 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Ingrédient actif et organisme (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action - groupe de résistance ²	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA ³	Organismes nuisibles ou groupe d'organismes nuisibles visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	Notes
2,4-D (2,4-D AMINE 600 HERBICIDE)	Acide phénoxyacétylique	Auxines synthétiques; Groupe de résistance 4.	RE	Dicotylédones annuelles	A	Enjeux de résidus dans un sol non travaillé.
				Dicotylédones vivaces	A	
atrazine (AATREX LIQUIDE 480 HERBICIDE AGRICOLE ATRAZINE 90WG, CONVERGE 480 HERBICIDE)	Triazine	Inhibiteurs de la photosynthèse du photosystème II; Groupe de résistance 5.	H (réévaluation complète)	Dicotylédones annuelles	A	Les résidus d'atrazine dans le sol limiteront la récolte l'année suivante. L'efficacité dépend de la population des mauvaises herbes et des conditions climatiques.
				Folle avoine	A	
atrazine; s-métolachlore et r-énantiomère (PRIMEXTRA II MAGNUM HERBICIDE)	Triazine; Chloroacétamide;	Inhibiteurs de la photosynthèse du photosystème II; Inhibition des AGTLC; Groupes de résistance 5 et 15.	H (réévaluation complète); H	Dicotylédones annuelles	A	C'est un produit efficace, particulièrement quand il est utilisé comme mélange dans un réservoir, il contrôle les mauvaises herbes résistantes à la triazine. Pour une excellente efficacité, on a besoin de pluies après l'application.
				Monocotylédones annuelles	A	

Usage homologué le 29 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Ingrédient actif et organisme (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action - groupe de résistance ²	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA ³	Organismes nuisibles ou groupe d'organismes nuisibles visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	Notes
bentazon (BASAGRAN LIQUID HERBICIDE)	Benzothiadiazinone	Inhibiteurs de la photosynthèse du photosystème II; Groupe de résistance 6.	RE	Dicotylédones annuelles	A	Cher mais bonne sûreté des cultures.
bentazon; atrazine (BASF LADDOK LIQUID SUSPENSION HERBICIDE)	Benzothiadiazinone; Triazine;	Inhibiteurs de la photosynthèse du photosystème II; Inhibiteur de la photosynthèse du photosystème II; Groupes de résistance 6 et 5.	RE; H (réévaluation complète)	Dicotylédones annuelles	A	Utilisé pour contrôler le gaillet gratteron à forte dose; cher mais plus sûr que le 2,4-D.
bromoxynile (PARDNER ÉMULSIFIABLE SÉLECTIF QUI RÉPRIME LES MAUVAISES HERBES)	Nitrile	Inhibiteurs de la photosynthèse du photosystème II; Groupe de résistance 6.	RE	Dicotylédones annuelles	A	Des applications précoces peuvent causer des dommages.
				l'Abutilon	A ^P	Marginal; on a besoin de substituts efficaces.

Usage homologué le 29 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Ingrédient actif et organisme (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action - groupe de résistance ²	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA ³	Organismes nuisibles ou groupe d'organismes nuisibles visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	Notes
dicamba (HERBICIDE BANVEL)	Acide benzoïque	Auxine synthétique; Groupe de résistance 4.	RE	Dicotylédones annuelles	A	Offre des enjeux de sûreté de récolte; cher si utilisé aux doses étiquetées; utilisé comme mélanges dans des réservoirs; contrôle les mauvaises herbes résistantes à la triazine; est moins efficace si appliqué plus tard dans la saison.
				Dicotylédones vivaces	A ^P	L'efficacité du Banvel II est inférieure à celle du Roundup pour le contrôle des dicotylédones vivaces.
dicamba; atrazine (MARKSMAN HERBICIDE (AGRICOLE))	Acide benzoïque; Triazine	Auxines synthétiques; Inhibiteurs de la photosynthèse du photosystème II; Groupes de résistance 4 et 5.	RE; H (réévaluation complète)	Dicotylédones annuelles	A	
dicamba; diflufenzopyr (HERBICIDE AGRICOLE DISTINCT)	Acide benzoïque; semicarbazone	Auxines synthétiques; Inhibition du transport de l'auxine; Groupes de résistance 4 et 19.	RE; H (RR)	Monocotylédones annuelles	A	

Usage homologué le 29 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Ingrédient actif et organisme (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action - groupe de résistance ²	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA ³	Organismes nuisibles ou groupe d'organismes nuisibles visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	Notes
diméthanamide (HERBICIDE AGRICOLE FRONTIER)	Chloroacétamide	Inhibition des AGTLC; Groupe de résistance 15.	RR	Monocotylédones annuelles	A	Non efficace sur les dicotylédones.
ammonium glufosinate (LIBERTY 200 SN HERBICIDE; EST CANADIEN et COLOMBIE-BRITANNIQUE)	Acide phosphinique	Inhibiteurs de la glutamine synthétase; Groupe de résistance 10.	H	Dicotylédones annuelles	A	
				Monocotylédones annuelles	A	
				Dicotylédones vivaces	A	
				Monocotylédones vivaces	A	

Usage homologué le 29 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Ingrédient actif et organisme (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action - groupe de résistance ²	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA ³	Organismes nuisibles ou groupe d'organismes nuisibles visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	Notes
glyphosate (ROUNDUP ORIGINAL HERBICIDE LIQUIDE, ROUNDUP-HERBICIDE LIQUIDE TRANSORB , ROUNDUP WEATHERMAX ET TRANSORB 2 TECHNOLOGIE LIQUIDE)	Glycine	Inhibiteurs de l'EPSP synthase; Groupe de résistance 9.	RR	Dicotylédones annuelles	A	Une deuxième application peut être exigée pour des mauvaises herbes en retard ou s'il pleut après la première application. Le Roundup Weathermax peut être utilisé pour meilleure <i>adhérence</i> dans des conditions de pluies légères.
				Monocotylédones annuelles	A	Procure un large spectre d'action en une application. Ne procure pas de lutte résiduelle. Pourrait être mélangé avec l'atrazine dans un réservoir.
				Dicotylédones vivaces	A	Cet herbicide est rentable et permet de lutter contre un large éventail de mauvaises herbes avec une application.
				Monocotylédones vivaces	A	Une deuxième application peut être exigée pour des mauvaises herbes en retard ou s'il pleut après la première application. Un herbicide très efficace avec une large fenêtre sur le temps d'application.

Usage homologué le 29 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Ingrédient actif et organisme (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action - groupe de résistance ²	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA ³	Organismes nuisibles ou groupe d'organismes nuisibles visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	Notes
imazéthapyr (PURSUIT)	Imadazolinone	Inhibition de l'acétolactate synthase (ALS); Groupe de résistance 2.	H	Dicotylédones annuelles		Utilisé sur le maïs de Clearfield.
				Monocotylédones annuelles		
isoxaflutole (CONVERGE 75 WDG HERBICIDE)	Isoxazole	Inhibiteur de 4-HPPD; Groupe de résistance 27.	H	Dicotylédones annuelles	A	Ne permet pas de lutter contre l'amarante. Il peut causer quelques dommages au maïs quand le printemps est froid.
				Monocotylédones annuelles	A	Il peut causer quelques dommages au maïs quand le printemps est froid.
linuron (LOROX DF)	Urée	Inhibiteurs de la photosynthèse du photosystème II; Groupe de résistance 7.	H	Dicotylédones annuelles		
				Monocotylédones annuelles		
MCPA (MCPA AMINE 500 HERBICIDE)	Acide phénoxy-carboxylique	Auxine synthétique; Groupe de résistance 4.	RE	Dicotylédones annuelles	A	Ne permet pas de bien lutter contre quelques dicotylédones. Peut potentiellement causer des dommages à la culture.

Usage homologué le 29 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Ingrédient actif et organisme (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action - groupe de résistance ²	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA ³	Organismes nuisibles ou groupe d'organismes nuisibles visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	Notes
mécoprop, dicamba (DYVEL DS _p HERBICIDE LIQUIDE)	Acide phénoxyacétylique; acide phénoxyacétylique	Auxine synthétique ; Auxine synthétique; Groupes de résistance 4 et 4	H; RE	Dicotylédones annuelles	A	

Usage homologué le 29 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Ingrédient actif et organisme (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action - groupe de résistance ²	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA ³	Organismes nuisibles ou groupe d'organismes nuisibles visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	Notes
nicosulfurone (ACCENT 75% DF HERBICIDE)	Sulfonylurée	Inhibiteur de l'ALS; Groupe de résistance 2.	RE	Monocotylédones annuelles	A	Peut être appliqué plus tard dans la saison, peut être utilisé en jet (respray). Peut être mélangé dans un réservoir avec des produits tels que Marksman, Banvel ou Pardner. Permet de lutter contre le chiendent, mais a une faible efficacité sur les digitaires. La tolérance de récolte est également bonne avec ce produit. Cher.
				Chiendent	A	Généralement mélangé aux herbicides contre les dicotylédones. Bonne efficacité si mélangé à d'autres produits. La dose est réduite environ de moitié par temps froid et humide. Appliqué avec un surfactant homologué. Cher. Entraîne moins de dommages aux cultures comparativement à l'Ultim.

Usage homologué le 29 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Ingrédient actif et organisme (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action - groupe de résistance ²	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA ³	Organismes nuisibles ou groupe d'organismes nuisibles visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	Notes
pendiméthaline (PROWL 400 EC CONCENTRÉ D'HERBICIDE ÉMULSIFIABLE)	Dinitroaniline	Inhibiteurs de l'assemblage de microtubules; Groupe de résistance 3	RE	Monocotylédones annuelles	A	L'odeur et le fait que ce produit souille sont négatifs. Plus d'effet résiduel sur les graminées.
prosulfuron/dicamba (PEAK PLUS, conditionnement commun de PEAK 75WG et de Banvel II)	Sulfonylurée / acide benzoïque	Inhibition de l'acétolactate synthase (ALS); auxine synthétique; Groupes de résistance 2 et 4.	H; RE	Dicotylédones annuelles		
rimsulfuron (ELIM EP HERBICIDE 25% DRY FLOWABLE)	Sulfonylurée	Inhibiteur de l'ALS; Groupe de résistance 2.	RE	Dicotylédones annuelles	A	

Usage homologué le 29 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Ingrédient actif et organisme (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action - groupe de résistance ²	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA ³	Organismes nuisibles ou groupe d'organismes nuisibles visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	Notes
s-métolachlore et r-énantiomère (DUAL II MAGNUM HERBICIDE AGRICOLE)	Chloroacétamide	Inhibition des AGTLC; Groupe de résistance 15.	RR	Monocotylédones annuelles	A	Les températures non saisonnières de croissance semble limiter l'efficacité de Dual. Ce produit est généralement plus utilisé en le mélangeant avec un produit de l'Atrazine pour éliminer les mauvaises herbes résistantes à la triazine.
				Souchet comestible		
simazine	s-triazine	Groupe de résistance 5.	H	Monocotylédones annuelles		
				Espèces vivaces, à partir des graines		

¹ Les noms commerciaux communs, s'ils figurent entre parenthèses, visent uniquement à faciliter l'identification du produit. Cela n'équivaut aucunement à une recommandation de son usage.

² La classification chimique et le groupe de résistance (mode d'action) reposent sur la classification présentée dans la Directive d'homologation DIR 99-06, Étiquetage en vue de la gestion de la résistance aux pesticides, compte tenu du site ou du mode d'action des pesticides de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA). Le document fait présentement l'objet d'une révision, et des renseignements à jour se trouvent dans les sites Web suivants : herbicides : www.plantprotection.org/HRAC/Bindex.cfm?doc=moa2002.htm; Insecticides: www.iraac-online.org/documents/moa/MoAv5_1.pdf; Fongicides : www.frac.info/frac/index.htm.

³H : homologation complète (produit autre qu'à risque réduit), RE - en réévaluation (cases jaunes), RU (cases rouges) - Révocation de l'utilisation par le titulaire de l'homologation (compagnie); AG : Abandon graduel de l'utilisation dû à la réévaluation par l'ARLA; BI : biologique; RR : produit à risque réduit (case vert); OP : produit de remplacement d'un organophosphoré; NH : non homologué. Les préparations commerciales ne sont pas toutes classées comme à risque réduit. Celles qui renferment cette matière active peuvent ne pas toutes être homologuées pour cette culture. Consultez l'étiquette du produit pour connaître les détails particuliers de son homologation. Il ne faut pas fonder les décisions concernant les traitements antiparasitaires sur le présent tableau. Consultez le site Web suivant pour obtenir plus de renseignements sur l'homologation des pesticides à www.eddenet.pmra-arla.gc.ca/francais/4.0/4.0.asp.

⁴ Pour obtenir une liste détaillée des organismes nuisibles contrôlés par chaque ingrédient actif, veuillez consulter l'étiquette du produit dans le site Web de l'ARLA à www.eddenet.pmra-arla.gc.ca/francais/4.0/4.0.asp.

⁵ A : adéquat (case verte) [le produit antiparasitaire (PA), selon l'utilisation recommandée, maintient la maladie sous le seuil de nuisibilité économique OU assure une maîtrise acceptable]; Ap : adéquat provisoirement (case jaune) [le PA, bien qu'ayant la capacité d'assurer une maîtrise acceptable, possède des qualités qui peuvent le rendre inadéquat pour certaines utilisations ou toutes les utilisations]; I : inadéquat (case rouge) [le PA, selon l'utilisation recommandée, ne maintient pas la maladie sous le seuil de nuisibilité économique OU n'assure pas une maîtrise acceptable].

⁶Source(s) : Groupe de travail sur les profils de cultures : C.-B., Alb., Ont., Qc, N.-B. et N.-É. (2004).

Tableau 10. Méthodes de lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures du maïs de grande culture au Canada

		Monocotylédones annuelles	Dicotylédones annuelles	Monocotylédones vivaces	Dicotylédones vivaces
Pratique / Parasite					
Prévention	Travail du sol				
	Élimination des résidus				
	Gestion de l'eau				
	Désinfection de l'équipement				
	Écartement des rangs et profondeur d'ensemencement				
	Gestion /élimination des mauvaises herbes dans les zones non cultivées				
	Tonte /paillis/passage à la flamme/cultures de couverture				
	Contrôle entre les cultures				
Prophylaxie	Variétés résistantes				
	Déplacement de la date d'ensemencement ou de récolte				
	Rotation des cultures				
	Cultures-pièges et traitement du périmètre des champs				
	Utilisation des amendements de sol exempts de mauvaises herbes				
	Optimisation de la fertilisation				
	Réduction des dommages mécaniques				
	Choix du site				
	Éclaircissage des jeunes fruits				
Surveillance	Dépistage et piégeage				
	Suivi des parasites au moyen de registres				
	Cartographie de la répartition des mauvaises herbes dans les champs				
	Analyse du sol				
	Surveillance météorologique pour la prévision des maladies				
	Mise au rebut des fruits infectés				
Suppression	Assujettissement des décisions d'intervention à des seuils				
	Biopesticides				
	Phéromones				
	Méthode autocide				
	Organismes utiles et aménagement de l'habitat				
	Rotation des pesticides pour déjouer l'acquisition de résistances				
	Couvert végétal et barrières physiques				
	Techniques innovatrices				
	Prévision en vue des applications				
Ne s'applique pas					
Disponible / Utilisée					
Disponible / Non utilisée					
Non disponible					
Source(s) : Groupe de travail sur les profils de cultures: CB, AB, ON, QC, NB et N.É. (2004).					

Ravageurs vertébrés

Cerfs, oiseaux, rats laveurs

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Certains vertébrés peuvent être nuisibles pour le maïs. La gravité de leurs déprédations dépend de l'emplacement du champ et des populations fauniques locales. Les rats laveurs peuvent causer des dégâts considérables aux cultures de maïs tout au long de l'année de culture. Les carouges à épaulettes et les corneilles causent la plus grande partie des dégâts dans les cultures de maïs. Les blessures occasionnées aux épis par les oiseaux peuvent servir de portes d'entrée aux insectes ou aux agents pathogènes. Dans certaines régions, les oies se nourrissent des jeunes plants, les tirant par les racines et détruisant de vastes portions des champs, ce qui nécessite un replantage. En Colombie-Britannique, les ours peuvent causer des dommages importants en se nourrissant des trognons et en abattant les tiges.

Lutte antiparasitaire

Lutte chimique : Le produit *Hinder*® est un répulsif que l'on peut pulvériser sur les cultures pour repousser les cerfs. Cependant, il faut renouveler l'application après chaque pluie ou à toutes les deux à quatre semaines.

Lutte culturale : Pour combattre les rats laveurs, la plupart des agriculteurs installent deux fils électriques de leur cru à des hauteurs de cinq et de douze cm. Si on s'assure que les fils ne sont pas encombrés par les mauvaises herbes, ils sont habituellement efficaces contre les rats laveurs. Le piégeage peut également être efficace selon les effectifs de rats laveurs dans le secteur. Pour les cerfs, une clôture électrique de son cru à une hauteur de 75 cm peut repousser l'animal. On peut utiliser des dispositifs bruyants pour éloigner les oiseaux; toutefois, il faut employer plus d'un type de dispositif et modifier fréquemment les séquences si l'on veut qu'ils soient efficaces. Aucune mesure de lutte n'est mise en œuvre contre les oies. Les appareils d'effarouchement se sont révélés inefficaces. Aucune mesure de lutte n'est prise à l'égard des ours.

Autres méthodes de lutte : Pour éloigner les cerfs des champs, on peut aussi utiliser les chiens.

Enjeux relatifs aux ravageurs vertébrés

1. Les dégâts causés aux épis par les oiseaux sont une porte d'entrée courante pour les organismes pathogènes, tels que *Fusarium* spp., qui peuvent provoquer un problème de mycotoxines dans le grain.

Bibliographie

Agronomy Guide for Field Crops, Publication 811, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 2002.

Corn & Soy Handbook (janvier 2002), Ontario Farmer Publications.

Corn Production in Manitoba, Agriculture, Alimentation et Initiatives rurales Manitoba, 2003.

Crop Profile for Field Corn (ébauche), Fédération canadienne de l'agriculture, 2003.

Recommandations pour les grandes cultures, publication 296F, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 2004.

Guide de lutte contre les mauvaises herbes, Publication 75F, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 2000.

Manuel sur la culture du maïs sucré, publication 12F, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 2004.

Recommandations pour les cultures légumières 2004-2005, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 2004.

Maladies courantes du maïs au Canada
http://res2.agr.gc.ca/ecorc/corn-mais/maladies-diseases_f.htm

Ver de l'épi du maïs
<http://www.gov.on.ca/OMAFRA/french/crops/facts/95-066.htm>

Insectes nuisibles au maïs dans l'est du Canada
http://www.agr.gc.ca/cal/epub/1788f/1788_cover_f.html

Canada : perspectives des céréales et oléagineux. 2003.
http://www.agr.gc.ca/mad-dam/f/sd1f/2003f/mar2003_f.htm

Assessing Plant Population: Before and After Seeding
<http://www.gov.mb.ca/agriculture/news/topics/pdf/daa44d04.pdf>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario
<http://www.gov.on.ca/OMAFRA/french/crops/field/corn.html>

Ohio Agronomy Guide, Bulletin 492. Corn Production
<http://ohioline.osu.edu/b472/corn.html>

Crop Profile for Corn in Michigan. 2002

<http://pestdata.ncsu.edu/cropprofiles/docs/MIcorn.html>

Rapport sur les cultures en Ontario. Sommaire de la saison.

<http://www.gov.on.ca/OMAFRA/french/crops/field/reports/2002/nov1302.htm>

Association des producteurs de maïs en Ontario

<http://www.ontariocorn.org/>

<http://agguide.agronomy.psu.edu/PDF03/CM/Sec4toc.html>

Corn Production in Manitoba

<http://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/specialcrops/bii01s00.html>

National Corn Growers Association

<http://www.ncga.com/>

Purdue University Department of Agronomy

<http://www.agry.purdue.edu/ext/corn/>

Ressources pour la lutte et la gestion intégrées pour la culture du maïs de grande culture au Canada

Corn Production in Manitoba, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Initiatives rurales du Manitoba, 2003.

Agronomy Guide for Field Crops, publication 811, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 2002.

Field Crop Production Guide, publication 812, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 2005.

Guide de lutte contre les mauvaises herbes, publication 75, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 2005.

Supplément de 2005, publication 75, *Guide de lutte contre les mauvaises herbes*, ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, 2005.

Tableau 11. Personnes-ressources associées à la lutte antiparasitaire pour la culture du maïs de grande culture au Canada

Nom	Organisme	Type d'organisme nuisible	Organisme nuisible	Type de recherche
L. Reid	Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), Centre de recherches de l'Est sur les céréales et oléagineux (CRECO)	Maladies		Sélection du maïs
J. Simmonds	AAC, CRECO	Agents de stress en général	Froid, maladies, insectes	Biotechnologie et physiologie du maïs
X. Zhu	AAC, CRECO	Maladies	<i>Fusarium</i> , etc.	Pathologie du maïs