

Profil de la culture du maïs sucré au Canada

Préparé par :

Programme de réduction des risques liés aux pesticides

Centre pour la lutte antiparasitaire

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Mai 2006



Agriculture and
Agri-Food Canada

Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Canada

Profil de la culture du maïs sucré au Canada

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

Les auteurs de ce profil se sont inspirés d'un rapport préparé entièrement aux termes d'un contrat (01B68-3-0044) par :

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

Les auteurs remercient l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), les représentants des services provinciaux de lutte dirigée, les spécialistes de l'industrie et les producteurs pour les efforts qu'ils ont consacrés à la collecte de l'information nécessaire ainsi qu'à l'examen et à la validation du contenu de la présente publication.

Les noms commerciaux des produits, qui peuvent être inclus, visent à aider le lecteur dans l'identification des produits d'usage général. La mention de ces noms commerciaux ne suppose nullement l'approbation d'un produit particulier par les auteurs ou par les organismes figurant dans la publication.

Les renseignements sur les pesticides et les techniques de lutte ne sont fournis qu'à titre d'information et ne doivent pas être perçus comme une approbation des produits et des techniques qui font l'objet des discussions.

L'information contenue dans cette publication ne vise pas à servir de guide de production aux producteurs. Les producteurs recherchant ce type d'information devraient consulter les publications provinciales.

Aucun effort n'a été ménagé pour garantir l'exhaustivité et l'exactitude des renseignements présentés dans cette publication. Agriculture et Agroalimentaire Canada n'assume aucune responsabilité pour les erreurs, les omissions ou les affirmations, explicites ou implicites, contenues dans toute communication écrite ou orale liée à cette publication. Les erreurs signalées aux auteurs seront corrigées dans des mises à jour ultérieures.

Table des matières

DONNÉES GÉNÉRALES SUR LA PRODUCTION.....	5
RÉGIONS PRODUCTRICES	5
PRATIQUES CULTURALES	6
TYPES DE PRODUITS	7
PROBLÈMES LIÉS À LA PRODUCTION.....	8
FACTEURS ABIOTIQUES LIMITANT LA PRODUCTION	10
PRINCIPAUX ENJEUX	10
HERBICIDES	10
GEL ET GRÊLE.....	10
DÉFICIENCE EN NUTRIMENTS OU EN HUMIDITÉ.....	10
TEMPÉRATURES BASSES	10
MALADIES.....	11
PRINCIPAUX ENJEUX.....	11
PRINCIPALES MALADIES	13
<i>Rouille commune (Puccinia sorghi Schwein).....</i>	<i>13</i>
<i>Charbon commun (Ustilago maydis).....</i>	<i>13</i>
<i>Fusariose de l'épi (Gibberella zeae).....</i>	<i>14</i>
<i>Pourriture des semences et brûlure des semis (Pythium spp., Fusarium spp., Diplodia spp., Penicillium spp., Aspergillus spp. et Rhizoctonia spp.).....</i>	<i>15</i>
MALADIES DE MOINDRE IMPORTANCE.....	16
<i>Pourriture de tige (Fusarium spp., Colletotrichum graminicola, Diplodia et Gibberella zeae).....</i>	<i>16</i>
<i>Kabatiellose du maïs (Kabatiella zeae)</i>	<i>17</i>
<i>Piétin (Fusarium spp., Pythium spp.).....</i>	<i>17</i>
<i>Flétrissure de Stewart (Erwinia stewartii).....</i>	<i>18</i>
INSECTES ET ACARIENS	24
PRINCIPAUX ENJEUX.....	24
PRINCIPAUX INSECTES ET ACARIENS.....	26
<i>Chrysomèle des racines du maïs – nordique (Diabrotia longicornis) et occidentale (Diabrotia virgifera).....</i>	<i>26</i>
<i>Pyrale du maïs (Ostrinia nubilalis).....</i>	<i>27</i>
<i>Mouche des légumineuses (Delia platura).....</i>	<i>28</i>
<i>Pucerons (Rhopalosiphum maidis)</i>	<i>28</i>
<i>Ver de l'épi du maïs (Heliothis zea).....</i>	<i>29</i>
INSECTES ET ACARIENS DE MOINDRE IMPORTANCE.....	30
<i>Noctuelle ponctuée (Pseudaletia unipuncta).....</i>	<i>30</i>
<i>Noctuelle epsilon (Agrotis ipsilon).....</i>	<i>31</i>
<i>Larve de taupin (famille des Élatéridés).....</i>	<i>32</i>
<i>Altise (Chaetocnema pulicaria)</i>	<i>32</i>
MAUVAISES HERBES	45
PRINCIPAUX ENJEUX.....	45
PRINCIPALES MAUVAISES HERBES ET MAUVAISES HERBES DE MOINDRE IMPORTANCE	46
<i>Mauvaises herbes dicotylédones et graminées annuelles</i>	<i>46</i>
<i>Mauvaises herbes dicotylédones et graminées vivaces.....</i>	<i>48</i>
RAVAGEURS VERTÉBRÉS.....	57
BIBLIOGRAPHIE	58
RESSOURCES POUR LA LUTTE ET LA GESTION INTÉGRÉES POUR LA CULTURE DU MAÏS SUCRÉ AU CANADA.....	59

Liste des tableaux

Tableau 1. Production canadienne de maïs sucré et calendrier de lutte dirigée	9
Tableau 2. Fréquence d'apparition de maladies dans les cultures de maïs sucré au Canada	12
Tableau 3. Produits de lutte contre les maladies, classification et résultats pour la production de maïs sucré au Canada	20
Tableau 4. Méthodes de lutte contre les maladies dans la production de maïs sucré au Canada .	23
Tableau 5. Fréquence d'infestation par des insectes nuisibles dans les cultures de maïs sucré au Canada	25
Tableau 6. Produits de lutte contre les insectes nuisibles, classification et résultats pour la production de maïs sucré au Canada	34
Tableau 7. Méthodes de lutte contre les insectes nuisibles dans la production de maïs sucré au Canada	44
Tableau 8. Fréquence de la présence de mauvaises herbes dans les cultures de maïs sucré au Canada	45
Tableau 9. Produits de lutte contre les mauvaises herbes, classification et résultats pour la production de maïs sucré au Canada	51
Tableau 10. Méthodes de lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures de maïs sucré au Canada	56
Tableau 11. Personnes-ressources associées à la lutte dirigée pour la culture du maïs sucré au Canada	61

Profil de la culture du maïs sucré au Canada

Le maïs (*Zea mays*) est un membre de la famille des graminées (*Poaceae*) et est cultivé depuis plus de 800 ans. Cette culture est généralement considérée comme issue d'une graminée très répandue en Amérique centrale et du Sud. La sélection des plantes par les fermiers indigènes a produit des changements dans le bagage génétique de l'espèce au fil du temps. Les fermiers européens immigrants qui cultivaient du maïs aux États-Unis et dans les régions adjacentes du Canada méridional ont poursuivi ce processus. Deux types de maïs ont émergé de cette sélection génétique, le maïs de grande culture et le maïs sucré. Le maïs de grande culture est surtout utilisé comme aliment pour les animaux ou pour des utilisations industrielles, tandis que le maïs sucré, à la teneur en sucre plus élevée, est destiné à la consommation humaine. Ce caractère du maïs sucré a pour origine une mutation du gène amylicé (*su*) très répandu chez le maïs de grande culture. Les deux autres principaux modificateurs qui influent sur la saveur sucrée du maïs sont le gène renforçateur du goût sucré (*se*) et le gène ratatiné ou supersucré (*sh2*).

Le maïs sucré est consommé comme légume frais et comme produit transformé. Le maïs sucré utilisé comme culture fraîche doit être réfrigéré immédiatement et envoyé le plus vite possible au marché pour conserver son goût sucré. En conséquence, peu de maïs sucré frais est exporté vers d'autres pays.

Le maïs sucré est l'une des principales cultures légumières de plein champ du Canada, avec une valeur à la ferme de la production de 50 millions de dollars en 2002, ce qui le place au troisième rang en termes de valeur de la culture, derrière la carotte et la tomate. La production annuelle canadienne de maïs sucré se situe entre 250 000 et 300 000 tonnes. Le maïs sucré est cultivé sur plus de 30 000 hectares de terres, ce qui en fait le légume dont la culture est la plus répandue au Canada (dans toutes les provinces).

Données générales sur la production

Production canadienne (2005)	230 584 tonnes métriques 25 186 hectares
Valeur à la ferme de la production (2005)	45 millions de dollars
Consommation intérieure (2004)	3.49 kg/personne
Exportations (2005)	43.2 millions de dollars (transformées)
Importations (2005)	5.7 millions de dollars (transformées)
Source(s) : Statistiques Canada	

Régions productrices

Le maïs sucré est produit dans toutes les régions du Canada. La plus grande partie de la production provient de l'Ontario (12 586 ha ou 50 % de la superficie nationale) et du Québec (8 782 ha ou 35 % de la superficie nationale). La Colombie-Britannique (854 ha ou 3 % de la superficie nationale), l'Alberta (2 226 ou 9 %) et le Manitoba (283 ha ou 1 %) apportent aussi une contribution notable à la production canadienne totale. La Saskatchewan, le Nouveau-Brunswick, la Nouvelle-Écosse et l'Île-du-Prince-Édouard sont les autres provinces productrices de maïs sucré (3 % au total). (Source : Statistique Canada, (2005)).

Pratiques culturales

Le maïs sucré peut se cultiver sur la plupart des types de sol, mais ce sont les sols bien drainés ou qui sont drainés efficacement au moyen de tuyaux qui conviennent le mieux à la culture. Les sols sablonneux se réchauffent plus vite que les autres au printemps et conviennent donc mieux aux semis hâtifs, tandis que les sols argileux et limoneux, qui retiennent mieux l'eau, conviennent mieux à la production de fin de saison. Le maïs sucré ne devrait pas être cultivé en rotation après le maïs de grande culture à cause du risque de transmission des maladies et des infestations par les insectes dans le sol. Pour la production de maïs, le pH du sol devrait être maintenu entre 6,2 et 6,5. La plupart des variétés de maïs ont besoin de suppléments d'azote, sous forme d'engrais biologiques, comme la fumure, ou d'engrais synthétiques ou d'une combinaison des deux. En général, les épandages d'azote devraient être planifiés en fonction des besoins du maïs en croissance. Habituellement, on applique une partie de l'azote au moment des semis et on épand le reste en bandes latérales ou en couverture quand le maïs est d'environ un pied de hauteur.

Le choix des semences est d'une importance capitale. On doit choisir une variété qui a une maturité appropriée et qui est bien adaptée aux sols et aux conditions environnementales de la ferme. Le maïs se plante généralement à la fin d'avril ou au début de mai, quand la température du sol atteint au moins 10 °C. Cependant, on plante du maïs sucré tout au long du printemps et au début de l'été pour s'assurer d'avoir des récoltes pendant tout l'été et au début de l'automne. Presque toutes les variétés de maïs sucré cultivées au Canada sont des hybrides. Quand on les plante dans des sols chauds, on devrait mesurer la profondeur des semis pour s'assurer de planter les graines dans un sol humide. Les plantules des graines plantées à plus de sept centimètres de profondeur auront du mal à émerger, surtout dans les sols argileux à texture fine ou dans les sols compactés où la formation de couches durcies pose problème. Quand le maïs est planté tôt dans la saison et que les températures des sols sont encore basses, les graines doivent être semées à faible profondeur (de deux à trois centimètres), là où le sol est le plus chaud. Quand on sème tôt ou que le sol est froid, la densité de semis devrait être de 10 % supérieure au peuplement final désiré, car certaines des plantules n'émergeront pas. Quand on sème dans des sols chauds, un ajustement de cinq pour cent suffit.

La biotechnologie nous a permis d'améliorer la résistance génétique aux insectes et aux maladies au-delà de ce qui a déjà été obtenu par les méthodes traditionnelles de sélection. On a donné au maïs des propriétés insecticides en insérant des gènes de la bactérie *Bacillus thuringiensis* (Bt) dans certaines variétés de maïs. Les protéines produites par ces gènes se sont révélées sans danger pour l'humain. Des recherches visant à réaliser d'autres modifications génétiques, qui conféreraient une résistance à plusieurs agents pathogènes du maïs sucré, sont en cours.

L'emploi d'hybrides de maïs possédant une résistance ou une tolérance aux herbicides, comme le glyphosate, le glufosinate, l'imidazolinone et le séthoxydime, a été homologué au Canada. L'utilisation de variétés de maïs tolérantes aux herbicides permet aux producteurs de lutter contre une vaste gamme d'espèces de mauvaises herbes avec une unique pulvérisation d'herbicide.

La pollinisation est extrêmement importante dans la production du maïs sucré, et pour obtenir le meilleur rendement possible d'une variété, il vaut mieux la cultiver en l'isolant des autres variétés qui ont des génotypes incompatibles. À titre d'exemple, le pollen du maïs de grande culture peut rendre le maïs sucré amylicé, tout comme celui des variétés *sh2* qui ont été pollinisées par les types *su* et *se*.

Le nombre de jours qui séparent les semis de la maturité varie d'une variété de maïs à l'autre. Cependant, les dates appropriées pour la récolte sont habituellement communiquées par les semenciers. En règle générale, la plupart des variétés de maïs sucré sont prêtes pour la récolte de 18 à 21 jours environ après le stade de 50 % des soies ou de 16 à 18 jours environ après le stade des soies pleinement développées.

Types de produits

Il y a trois types de semences de maïs sucré et chacun comprend de nombreuses variétés. Le maïs sucré normal (*su*) est le maïs sucré standard cultivé pour le marché de transformation. Le maïs au goût sucré renforcé (*se*) est cultivé pour sa teneur plus élevée en sucre et sa conversion plus lente des sucres en amidon après la récolte. Cette propriété rend les grains plus tendres et leur donne un fort goût de « maïs ». Le type supersucré ou ratatiné-2 (*sh2*) produit des grains qui contiennent de deux à trois fois plus de sucre que les variétés sucrées normales (*su*). La texture de ce maïs est croquante et non laiteuse. Un autre avantage du maïs supersucré ou ratatiné, c'est que sa durée de vie pour le marché du frais est plus longue parce que ses grains peuvent conserver leur humidité et leur goût sucré plus longtemps.

Le maïs sucré récolté est acheté par les consommateurs dans quatre marchés : maïs frais, maïs miniature (souvent congelé), maïs congelé et maïs en conserve. Bien que le maïs sucré se retrouve couramment à la fin de l'été et au début de l'automne comme produit frais dans les épiceries et les marchés de campagne, seulement 25 % environ du maïs sucré cultivé au Canada est utilisé à cette fin. Le maïs miniature, qui est récolté à la main deux jours après l'apparition des soies, représente une petite partie des ventes de maïs sucré. La plus grande partie du maïs sucré est utilisé pour la transformation en produit congelé ou en conserve.

La production de légumes biologiques devient de plus en plus prisée : un nombre grandissant d'épiceries accroissent la superficie consacrée à la vente de légumes biologiques. Au Canada, seulement 0,6 % des terres agricoles sont utilisées pour la production biologique. Cependant, parmi les légumes, c'est le maïs sucré qui a la plus grande superficie consacrée à la culture biologique, avec 345 hectares en production.

En raison de la brève durée de conservation du maïs sucré frais, très peu est exporté du Canada ou importé au Canada. Cependant, le Canada est un important exportateur de maïs sucré transformé, à savoir en conserve ou congelé. En 2003, le Canada s'est classé au quatrième rang mondial pour les exportations de maïs sucré en conserve et congelé, derrière la Hongrie, la Thaïlande et les États-Unis d'Amérique. Plus de 90 % des importations de maïs sucré congelé

des États-Unis et plus de 50 % de leurs importations de maïs en conserve proviennent du Canada.

Problèmes liés à la production

Les meilleurs rendements de la production de maïs sucré s'obtiennent là où les conditions environnementales sont favorables à toutes les étapes de la croissance. Des conditions défavorables à la culture au cours des premiers stades de la croissance peuvent limiter la taille des feuilles et limiter ainsi la capacité de la plante de produire de l'énergie, qui est plus tard convertie en sucre et en amidon dans les grains. Des conditions défavorables aux stades ultérieurs de la croissance peuvent réduire le nombre de soies produites, ce qui peut nuire à la pollinisation et entraîner une réduction du nombre et de la taille des grains qui se développent.

Le volume de pesticides utilisé par hectare de maïs est semblable à celui qui est utilisé pour les principales autres cultures de céréales semées au printemps. Sur la base du rendement par tonne, le taux d'utilisation est généralement plus faible pour le maïs en raison de ses rendements relativement élevés. La quantité de pesticides utilisée par hectare et la dépense réelle pour les pesticides tendent à baisser pour le maïs. Cette tendance à la réduction des taux se produit en parallèle à une réduction de l'importance du travail des sols, qui est une méthode non chimique traditionnelle de lutte contre les mauvaises herbes du maïs.

Tableau 1. Production canadienne de maïs sucré et calendrier de lutte dirigée

Moment de l'année	Activité	Mesure
D'octobre à avril		
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	

Facteurs abiotiques limitant la production

Principaux enjeux

- Aucun n'a été relevé.

Herbicides

Des lésions peuvent être causées par des applications d'herbicides au cours de la saison de croissance, des herbicides laissés par la saison précédente ou apportés d'un champ avoisinant. Les symptômes typiques des lésions causées par les herbicides sont une chlorose ou un jaunissement des feuilles et une croissance distordue du feuillage. Les herbicides homologués pour utilisation sur le maïs peuvent causer des lésions sur certaines variétés sensibles. Les conditions environnementales et le calendrier de l'application ont aussi un effet sur l'incidence des lésions causées par les herbicides. Ces lésions peuvent aller d'un léger rabougrissement des plants à leur destruction complète.

Gel et grêle

Le gel ou la grêle peuvent détruire les feuilles exposées, mais n'endommagent pas le point végétatif qui est alors encore sous la surface du sol. Par conséquent, ils n'entraînent habituellement qu'une très petite réduction du rendement final. Au cours du développement des panicules et des épis, la perte de la totalité des feuilles déroulées causée par le gel ou la grêle peut entraîner une réduction de 10 à 20 % du rendement final. La perte complète des feuilles à ce stade entraîne la réduction du rendement à zéro. La perte de feuilles causée par la grêle ou d'autres conditions défavorables au cours du remplissage du grain entraîne l'apparition de grains non remplis, habituellement à l'extrémité de l'épi.

Déficience en nutriments ou en humidité

C'est à la floraison que le nombre des grains qui développeront des soies est déterminé. Ainsi, une déficience en nutriments ou en humidité ou des lésions (causées par la grêle ou les insectes) à ce stade peuvent réduire considérablement le nombre des grains qui se développent. La tension hydrique et les déficiences en nutriments sont habituellement d'autant plus intenses que l'on se rapproche du bas du plant et retardent donc l'apparition des soies plus que l'émergence des panicules et la libération du pollen.

Températures basses

Les lésions causées par les basses températures peuvent survenir au début ou à la fin de la saison de croissance, quand les températures approchent du point de congélation. Les symptômes de ces lésions comprennent l'apparition de feuilles de forme irrégulière ou curieusement enroulées et présentant des zones de jaunissement. Les jeunes feuilles deviennent brun pâle ou jaunes, ce qui amène souvent à confondre ce genre de lésion avec les dommages causés par les herbicides. Les plants peuvent se remettre de lésions légères causées par les basses températures grâce à l'apparition de nouvelles feuilles. En cas de lésion mortelle causée par les basses températures, les feuilles flétrissent, s'affaissent, paraissent imbibées d'eau et meurent. Le plant lésé devient dénudé, des pousses et des feuilles secondaires se forment, mais le rendement est réduit. Les zones basses des champs où le drainage d'air est faible sont les plus exposées aux lésions causées par les basses températures. Le risque de lésions causées par les basses températures est réduit si les semences de printemps sont retardées.

Maladies

Principaux enjeux

- La présence de mycotoxines dans le maïs causée par la fusariose de l'épi soulève d'importantes inquiétudes pour la santé humaine.
- Les fongicides actuellement disponibles et la rotation des cultures n'offrent pas habituellement de mesures de lutte convenables contre la rouille commune.
- On s'inquiète au sujet des importantes pertes culturales que peut entraîner la pourriture des semences et des plantules par temps frais et humide.
- Les variétés de maïs supersucré avec le gène *sh2* sont très vulnérables à la pourriture des tiges.
- On s'inquiète au sujet des effets imprévisibles du piétin durant les saisons caractérisées par des périodes fraîches et humides prolongées
- On est préoccupé par la présence de fortes populations d'altises, qui peuvent agir comme des vecteurs et faire en sorte que la flétrissure de Stewart devienne un grave problème dans les champs contaminés.
- Dans certains pays, la lutte contre ce pathogène de la flétrissure de Stewart a été réglementée, et on exige que le maïs de semence soit exempt de la bactérie
- On est préoccupé par les incidences imprévisibles du pourridié pendant les saisons qui s'accompagnent de longues périodes fraîches et humides.

Tableau 2. Fréquence d'apparition de maladies dans les cultures de maïs sucré au Canada

Maladies principales	Fréquence				
	CB	AB	ON	QC	NB
Rouille commune	ADO	E	E	E	E
Charbon commun	E	E	ADO	E	ADO
Fusariose de l'épi	E	ADO	ADO	E	ADO
Pourriture des sémences et brûlure des épis	ADO	E	E	E	E
Maladies de moindre importance	BC	AB	ON	QC	NB
Pourriture de tige	E	ADO	ADO	E	ADO
Kabatiellose du maïs	ADO	ADO	ADO	ADO	E
Piétin	ADO	ADO	ADO	E	E
Flétrissure de Steward	ADO	ADO	ADO	ADO	ADO

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
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, ON, QC et NB (2004).

Principales maladies

Rouille commune (*Puccinia sorghi* Schwein)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les dommages varient d'une année à l'autre. Les plus graves problèmes ont pour cause des infections précoces. Les premiers symptômes comprennent des mouchetures chlorotiques sur la surface des feuilles, les enveloppes, les gaines foliaires et les tiges. Des zones de nécrose finissent par apparaître et par former des bandes qui traversent les feuilles. Des feuilles complètes peuvent mourir quand l'infection est grave.

Cycle de vie : L'agent pathogène s'attaque au maïs de grande culture, au maïs de semence et au maïs sucré. Le champignon, qui cause la rouille commune sur le maïs, se distingue en ce qu'il ne passe pas l'hiver dans le nord. Il produit cinq types de spore différents, mais seules les urédiniospores rouge brique sont importantes dans le climat nordique du Canada. Les spores survivent à l'hiver sur le maïs dans le sud des États-Unis, puis sont transportées sur de grandes distances par le vent chaque année et finissent par atteindre le Canada. Une fois qu'elles sont établies dans la culture, de nouvelles infections surviennent à peu près tous les 14 jours. Ainsi, le maïs sucré planté après les premières cultures peut subir de fortes populations de spores à cause de l'infection de ces cultures. La rouille préfère les saisons pluvieuses, chaudes et humides. Comme dans le cas de la plupart des maladies des feuilles, les plants infectés par la rouille commune peuvent être prédisposés à la pourriture de tige.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Le propiconazole est homologué pour la lutte contre la rouille commune.

Lutte culturale : Les pratiques agronomiques, comme la rotation des cultures et le labourage propre, n'influent pas sur la genèse de la rouille, car elle ne survit pas dans les résidus de culture. Une plantation hâtive permet à la culture d'échapper aux infections graves, car les spores apportées par le vent des États-Unis arrivent alors trop tard pour causer des dommages graves.

Autres méthodes de lutte : Aucune disponible.

Variétés résistantes : La plupart des hybrides sont résistants à la rouille, alors que certaines lignées pures y sont très vulnérables.

Enjeux relatifs à la rouille commune

Aucun n'a été relevé.

Charbon commun (*Ustilago maydis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Le charbon favorise l'apparition d'excroissances sur les panicules, les nœuds et les épis du plant de maïs en croissance et rend les épis infectés invendables. La maladie est présente dans la plupart des régions où on cultive le maïs au Canada, en particulier dans les régions chaudes et moyennement sèches. L'agent pathogène peut s'attaquer au maïs de grande culture, au maïs de semence et au maïs sucré.

Cycle de vie : Les basidiospores apportées par le vent ou les éclaboussures infectent de nouveaux plants hôtes. Pour que l'infection survienne, il faut que deux hyphes compatibles entrent en contact et se fusionnent. Des galles commencent alors à se former, le plus souvent sur les jeunes épis en croissance. Arrivées à maturité, les galles s'ouvrent et libèrent des téliosporos qui réinfectent les tissus jeunes de la plante ou tombent au sol et y passent l'hiver. La maladie apparaît souvent lorsque le temps est sec et que la température se situe entre 25 et 34 °C. Cependant, on ne sait pas bien si c'est l'humidité ou la sécheresse qui favorise l'apparition du charbon. On a montré qu'une forte teneur du sol en azote favorise l'apparition de la maladie. Au cours du moissonnage-battage, les spores sont dispersées localement par le vent et peuvent être propagées d'un champ à l'autre par le matériel agricole contaminé.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Il n'existe pas de traitements des semences ou de fongicides foliaires qui offrent un moyen de lutte efficace.

Lutte culturale : La rotation des cultures réduit la gravité de la maladie lors de la saison de croissance qui suit. On devrait éviter les lésions d'origine mécanique des plants et équilibrer la fertilité du sol. Les fertilisations par les phosphates tendent à réduire l'incidence de la maladie. Les lésions causées par les herbicides favorisent l'infection. Offrir à la culture des conditions de croissance idéales est le meilleur moyen de réduire les problèmes de charbon.

Autres méthodes de lutte : Les champs devraient faire l'objet d'une surveillance régulière, surtout s'ils ont subi des dommages causés par des insectes ou des agents météorologiques. Les plants infectés devraient être arrachés et retirés du champ dans des sacs en plastique pour éviter toute propagation de la maladie.

Variétés résistantes : On dispose d'hybrides qui possèdent une certaine résistance.

Enjeux relatifs au charbon

1. Souvent, les fongicides et la rotation des cultures ne sont pas des méthodes efficaces de lutte contre la maladie.

Fusariose de l'épi (*Gibberella zeae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La maladie est causée par l'un des agents pathogènes du maïs qui ont la plus grande importance économique au Canada, car c'est le plus important des champignons producteurs de mycotoxine qui infectent le maïs. Les soies et les enveloppes peuvent coller à l'épi en raison d'une formation excessive de moisissure. Dans les cas graves, la moisissure est visible sur l'extérieur de l'enveloppe, à l'extrémité de l'épi. Tout l'épi peut être affecté et les grains détruits.

Cycle de vie : La maladie est causée par le stade sexué de *Fusarium graminearum*, qui cause aussi la pourriture de tige. L'agent pathogène passe l'hiver dans les résidus de maïs et dans le sol, sous forme de périthèces. La maladie se reconnaît à la moisissure rouge ou rose qui apparaît généralement à l'extrémité de l'épi. Le vent et les éclaboussures de la pluie propagent les spores, qui infectent ensuite les épis par les soies ou des sites de lésions causées par des oiseaux ou des insectes sur l'épi lui-même. L'apparition de la maladie est favorisée par un temps frais ou chaud qui survient après l'apparition des soies. L'agent pathogène peut aussi infecter le blé et certaines céréales.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Aucune disponible.

Lutte culturale : La rotation des cultures peut aider à réduire l'occurrence de la fusariose de l'épi, en plantant des cultures autres que celles qui sont vulnérables, comme le blé et les autres céréales. La lutte contre les insectes peut aider à combattre la fusariose de l'épi, surtout si des hybrides Bt sont utilisés.

Autres méthodes de lutte : On devrait procéder au dépistage au cours de la période allant de l'apparition des soies à la récolte.

Variétés résistantes : La résistance varie d'un hybride à l'autre. L'utilisation d'hybrides Bt peut offrir une certaine protection contre l'agent pathogène grâce à la réduction des dommages causés par les insectes.

Enjeux relatifs à la fusariose de l'épi

1. La présence de mycotoxines dans le maïs soulève d'importantes inquiétudes pour la santé humaine.

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

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les symptômes vont du jaunissement, de la flétrissure et de la mort des feuilles à la pourriture molle de la tige et à la lésion aqueuse des tissus des plantules. La pourriture des semences consiste en la pourriture des semences avant la germination. La fonte et la brûlure des semis sont une pourriture molle des tissus de la tige près du sol, accompagnée d'une lésion aqueuse des tissus des plantules. La nature des symptômes dépend de l'agent pathogène en cause, mais, en général, la fonte des semis commence par l'apparition d'une coloration grise qui débute à l'extrémité des feuilles, se propage rapidement à la totalité de la feuille et cause l'effondrement rapide des plantules en 24 à 48 heures.

Cycle de vie : Les agents pathogènes qui causent la pourriture des semences et la brûlure des semis sont répandus dans tous les sols. La maladie survient principalement dans les sols mal drainés au cours des périodes de temps froid et humide, quand la température du sol est inférieure à 15 °C.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Les fongicides pour le traitement des semences contenant du captane, du fludioxonil, du métalaxyl, du métalaxyl-m, de la carbathiine, du thiophanate-méthyle, du thirame et du difénoconazole sont homologués pour la pourriture des semences et la brûlure des semis.

Lutte culturale : Le maïs ne devrait pas être semé dans des champs mal drainés. Il faudrait semer des graines exemptes de maladies dans des sols chauds et humides en plaçant l'engrais correctement et en évitant de perturber les plantules. La rotation avec des cultures non céréalières peut aider à réduire les populations d'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 brûlure des semis

1. On craint que, durant les mauvaises saisons de plantation (quand le sol est froid et humide), la pourriture des semences et la brûlure des semis ne causent des pertes considérables.

Maladies de moindre importance

Pourriture de tige (*Fusarium* spp., *Colletotrichum graminicola*, *Diplodia* sp. et *Gibberella zeae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La pourriture de tige cause la mort prématurée ou la verse. Tandis que chez le maïs de grande culture, la mort prématurée des plants produit de mauvais rendements et la production d'un grain de faible poids spécifique, elle a relativement peu d'incidence sur le rendement du maïs sucré, car celui-ci est récolté avant que la pourriture de tige ne pose problème.

Cycle de vie : La pourriture de tige à *Fusarium* se retrouve surtout dans les régions chaudes et sèches du Canada, comme le sud de l'Ontario. Une forte teneur du sol en azote, une faible teneur du sol en potassium et une forte densité des plants sont des facteurs qui favorisent la pourriture. La perte de surface foliaire causée par la maladie, la grêle ou les insectes nuisibles peut accroître la vulnérabilité des plantes à l'infection. Une période sèche au début de la saison, suivie d'un temps chaud et pluvieux pendant deux ou trois semaines après l'apparition des soies, peut également accroître la vulnérabilité à la pourriture de tige. Les hybrides précoces sont généralement plus vulnérables que les hybrides tardifs. Beaucoup d'infections par la pourriture de tige peuvent être attribuées à des blessures causées par des insectes sur la tige.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Aucune disponible

Lutte culturale : Il faut équilibrer la fertilisation du sol en évitant les fortes teneurs en azote et les faibles teneurs en potassium. En réduisant la densité des plants et en procédant à une rotation des cultures comprenant plusieurs années de cultures non céréalières, on peut réduire l'incidence de la maladie. La lutte contre les insectes foreurs de tige aide à réduire les risques d'infection.

Autres méthodes de lutte : Il faut procéder à un dépistage tôt dans la saison de croissance et enlever les plants infectés du champ, si possible.

Variétés résistantes : Des hybrides et des variétés résistants sont disponibles.

Enjeux relatifs à la pourriture de tige

1. Les cultivars supersucrés qui possèdent le gène *sh2* sont très vulnérables à ces agents pathogènes.

Kabatiellose du maïs (*Kabatiella zea*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : L'incidence de la kabatiellose du maïs augmente au Canada chez le maïs sucré, le maïs de semences et le maïs de grande culture. Les feuilles gravement infectées peuvent être entièrement flétries, avec un bord sombre qui demeure visible.

Cycle de vie : La maladie survient durant les périodes de temps frais et pluvieux à la fin d'août et en septembre. L'agent pathogène passe l'hiver dans les débris du maïs, mais il peut aussi être transmis par les semences. Le vent est le principal agent de la propagation, mais des infections secondaires peuvent être causées par des spores apportées par la pluie ou le vent. La maladie se propage habituellement des feuilles les plus basses vers le haut, mais elle peut débuter en n'importe quel point sur le plant avec des spores qui sont transportées par le vent des champs avoisinants. Le maïs est le seul hôte connu de l'agent pathogène.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Il n'y a pas de fongicide homologué pour lutter contre cette maladie.

Lutte culturale : La rotation des cultures permet de laisser les résidus se dégrader avant la plantation d'une autre culture de maïs. Une année sans maïs permet de réduire suffisamment la teneur en inoculum pour permettre la plantation d'une autre culture de maïs. Des rotations plus longues sont nécessaires si on a recours à la réduction du travail du sol. Celui-ci peut être utile, parce que les résidus se décomposent plus vite quand ils sont en contact avec le sol et que le travail du sol met l'agent pathogène en contact avec des microorganismes antagonistes du sol.

Autres méthodes de lutte : Aucune n'a été relevée.

Variétés résistantes : On dispose d'hybrides résistants qui devraient être utilisés dans les régions qui ont été touchées par la maladie. La plupart des hybrides commerciaux ont une vulnérabilité réduite à la kabatiellose du maïs.

Enjeux relatifs à la kabatiellose du maïs

Aucun n'a été relevé.

Piétin (*Fusarium* spp., *Pythium* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le piétin réduit la croissance du plant de maïs. Les racines touchées finissent par devenir noires et nécrotiques. Les symptômes aériens peuvent comprendre la flétrissure, le rabougrissement et le jaunissement des feuilles, mais ces symptômes ne sont pas toujours apparents.

Cycle de vie : Le champignon produit des sporanges et des oospores à l'intérieur ou à l'extérieur des tissus de l'hôte. Les filaments germinatifs des spores en germination ou du mycélium entrent en contact avec les semences, les tissus de la plantule ou l'apex des racines du maïs. Le piétin de début de saison survient dans des sols appauvris en oxygène à cause d'un mauvais drainage ou de la compaction. Les champignons du piétin se retrouvent associés à de la matière organique morte dans l'eau, la vase ou les sols lourds ou dans les racines des plantes vulnérables.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Un traitement homologué pour les semences peut contribuer à limiter l'infection en début de saison. Le métalaxyl-m est homologué pour lutter contre le piétin.

Lutte culturale : Le maïs ne doit pas être planté dans les champs où le drainage est mauvais ou sur les sols fortement structurés, comme les sols organiques. De bonnes pratiques agronomiques peuvent contribuer à prévenir les problèmes liés à la maladie.

Autres méthodes de lutte : Aucune disponible

Variétés résistantes : Aucune disponible

Enjeux relatifs au piétin

1. On se préoccupe de l'impact du piétin au cours des saisons qui comprennent de longues périodes fraîches et pluvieuses. En présence de telles conditions, il est difficile de prédire l'étendue des dommages causés par cette maladie et de s'y préparer.

Flétrissure de Stewart (*Erwinia stewartii*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Cette maladie bactérienne attaque le maïs de semence, le maïs de grande culture et le maïs sucré. Habituellement, les plants infectés au stade de la plantule se fanent et meurent, tandis que ceux qui survivent sont rabougris, ont des épis anormaux et souvent des panicules décolorées ou mortes. La maladie pose problème surtout dans le sud de l'Ontario après un hiver doux suivi d'un été chaud. Elle apparaît sporadiquement dans le reste de l'Ontario et au Québec. Les hybrides commerciaux sont souvent infectés, mais les réductions notables du rendement sont rares. Les plants de maïs deviennent plus résistants à la maladie en arrivant à maturité.

Cycle de vie : Plusieurs insectes peuvent transmettre la bactérie, mais les altises (*Chaetocnema pulicaria*) en sont le principal vecteur. La bactérie survit dans les altises qui hivernent et la maladie est ensuite transmise à la nouvelle culture quand les altises commencent à se nourrir. Des températures douces en hiver entraînent un fort taux de survie des insectes et, par conséquent, une incidence plus élevée de la maladie au printemps.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Des applications d'insecticide peuvent réduire efficacement les populations d'altises, mais leur utilisation peut être trop coûteuse pour le maïs sucré.

Lutte culturale : De fortes teneurs en azote et en phosphore peuvent accroître l'incidence et la gravité de la maladie, tandis que de fortes teneurs en calcium et en potassium peuvent décroître la gravité de la maladie. La rotation des cultures et l'enfouissement par labourage des résidus de maïs peuvent réduire le risque que la bactérie survive. La lutte contre les mauvaises herbes (les graminées en particulier) élimine les autres hôtes du principal vecteur, l'altise.

Autres méthodes de lutte : La lutte contre l'altise joue un rôle important dans la réduction de la transmission de la maladie.

Variétés résistantes : On dispose d'hybrides résistants qui devraient être utilisés dans les régions où la douceur de l'hiver favorise la survie des altises.

Enjeux relatifs à la flétrissure de Stewart

1. On se préoccupe de la présence de fortes populations d'altises qui peuvent faire de la maladie un grave problème dans les champs infectés.

2. Certains pays ont légiféré contre cet agent pathogène et exigent que le maïs à semence importé soit exempt de la bactérie.

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

Usage homologué le 8 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Principe/organisme actif (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ²	Statut du principe actif selon l'ARLA ³	Parasites ou groupe de parasites ciblés ⁴	Résultats du principe actif / produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
captane	Phthalimide fongicide	M4	R	Pourritures des semences et autres pourritures	A	Utilisé seulement pour le traitement des semences commerciales
				Brûlures de semences		
carbathiine	Carboxamide fongicide	7	RE	Pourritures des semences	A	
difénoconazole	Triazole fongicide	3	R	Pourritures des semences		
				Brûlures de semences		
fludioxonile (Maxime)	Phénylpyrroles	12	RR	Pourriture des semences	A	Utilisé seulement pour le traitement des semences commerciales
				Brûlures de semences		
métalaxyl	Acylanine fongicide	4	RE	Pourritures des semences lié au <i>Pythium</i>		Traitement des semences
				Pourritures des semences		
				Brûlures de semences		

Usage homologué le 8 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Principe/organisme actif (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ²	Statut du principe actif selon l'ARLA ³	Parasites ou groupe de parasites ciblés ⁴	Résultats du principe actif / produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
m-métalaxyl	Acylanine fongicide	4	RE	Pourriture des sémences		Utilisé seulement pour le traitement des sémences commerciales
				Pourriture des racines		
propiconazole	Triazole fongicide	3	R	Rouille commune		
thiophanate-methyl	Thiophanate fongicide	1	RE	Brûlures de sémences		Traitement des sémences
thirame	Fongicides dithiocarbamates et ses relatifs;	M3	RE	Pourritures des sémences		Traitement des sémences

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].

Sources: Groupe de travail sur les profils de cultures CB, AB, ON, QC et NB (2004).

Tableau 4. Méthodes de lutte contre les maladies dans la production de maïs sucré au Canada

	Pratique / Parasite	Rouille commune	Charbon commun	Fusariose de l'épi	Pourriture des semis
Prévention	Travail du sol				
	Élimination et gestion des résidus				
	Gestion de l'eau				
	Désinfection de l'équipement				
	Espacement des rangs/profondeur d'ensemencement/densité des plants				
	Élimination des hôtes alternants (mauvaises herbes, adventices)				
	Fauchage/paillage/flambage				
Protection	Variétés résistantes				
	Déplacement de la date d'ensemencement ou de récolte				
	Rotation des cultures				
	Cultures-appâts – pulvérisation du périmètre				
	Utilisation de semences exemptes de maladies				
	Optimisation de la fertilisation				
	Réduction des dommages mécaniques ou de ceux causés par les insectes				
	Éclaircissage et taille				
	sélection de l'emplacement de la culture				
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				
	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				
Prévision des applications					
Rien n'indique que la pratique est utilisable.					
Utilisable et utilisée.					
Utilisable et inutilisée.					
Non disponible.					
Source(s) : Groupes de discussions sur les profils de cultures CB, AB, ON, QC et NB (2004).					

Insectes et acariens

Principaux enjeux

- On s'inquiète des effets du ver de l'épi du maïs. La présence de cet organisme nuisible est difficile à détecter et l'importance des dommages est difficile à prévoir. On craint que ce parasite soit en train de renforcer une résistance aux insecticides.
- Il faut de toute urgence homologuer de nouveaux produits pour la lutte contre la pyrale du maïs.
- Il faut trouver des solutions de rechange aux insecticides afin de lutter contre la noctuelle ponctuelle.
- La difficulté à détecter les infestations de noctuelles ipsilons avant que d'importants dommages se produisent soulève des inquiétudes.
- On s'inquiète également de la révocation de l'homologation du pyrimicarde (Pirimor) pour la lutte contre les pucerons parce que ce produit chimique est peu nocif pour les prédateurs. On a besoin d'un insecticide antipucerons de remplacement à risque réduit.
- Il convient de mieux comprendre l'incidence de la déprédation par les pucerons, les méthodes de dépistage et les seuils d'intervention afin de lutter contre les pucerons.
- On est préoccupé par la perte des produits antiparasitaires existants.
- On est préoccupé par les retards à homologuer les produits de remplacement.
- On est préoccupé par le progrès de la résistance aux pesticides.
- Il est nécessaire de donner une formation aux producteurs afin de s'assurer qu'ils connaissent les pratiques de gestion mises à jour qui accompagnent l'utilisation des produits antiparasitaires «à risque réduit».
- On sent le besoin d'augmenter la recherche dans les domaines de la biologie, de la gestion et du contrôle des nouveaux parasites.
- On sent le besoin d'améliorer le contrôle des parasites existants.
- On est préoccupé par l'acceptation de la technologie transgénique.
- On craint qu'à mesure que les nouveaux produits à risque réduit remplaceront les anciennes compositions chimiques, l'industrie et les producteurs se verront confrontés à la réévaluation des programmes de lutte antiparasitaire intégrée (LAI) et des stratégies de lutte antiparasitaire qui se régleront sur des périodes de contrôle prolongées et des produits moins puissants.
- On est préoccupé par les différences entre les produits de lutte antiparasitaire offerts au Canada, comparativement à ceux qui sont offerts aux États-Unis. Les produits qui ont été traités avec des pesticides auxquels les producteurs canadiens n'ont pas accès continuent d'entrer sur le marché au Canada. Note : Des tolérances sur l'importation des résidus doivent être établies pour tous les produits utilisés sur les cultures importées au Canada.

Tableau 5. Fréquence d'infestation par des insectes nuisibles dans les cultures de maïs sucré au Canada

Principaux insectes et acariens	Fréquence				
	CB	AB	ON	QC	NB
Chrysomèle des racines du maïs – nordique	ADO	E	E	E	E
Pyrale du maïs	ADO	ADO	ADO	E	ADO
Mouche des légumineuses	E	ADO	E	E	E
Pucerons	E	ADO	E	E	ADO
Ver de l'épi du maïs	E	ADO	E	E	E
Insectes et acariens de moindre importance	BC	AB	ON	QC	NB
Noctuelle ponctuée	ADO	E	ADO	ADO	ADO
Noctuelle epsilon	ADO	E	ADO	ADO	ADO
Larve de taupin	E	E	ADO	ADO	E
Altise	E	ADO	E	ADO	ADO

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
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, ON, QC et NB (2004).

Principaux insectes et acariens

Chrysomèle des racines du maïs – nordique (*Diabrotia longicornis*) et occidentale (*Diabrotia virgifera*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La chrysomèle des racines du maïs nordique est l'espèce la plus courante au Canada oriental. La chrysomèle des racines du maïs occidentale était absente du Canada jusqu'en 1975, date à laquelle on en a observé de petits nombres dans le sud-ouest de l'Ontario. Depuis, il y a eu une extension graduelle de son aire de répartition vers le nord-est. C'est maintenant la principale espèce de chrysomèle des racines du maïs dans les comtés du sud-ouest de l'Ontario. Les deux espèces se nourrissent des soies du maïs et du pollen du maïs et d'autres plantes. Quand les coléoptères sont nombreux, la pollinisation et la germination peuvent en souffrir au point que les épis ne produisent que des grains épars ou n'en produisent pas du tout.

Cycle de vie : Les deux espèces de chrysomèle des racines du maïs apparaissent initialement à la fin de juillet et sont présentes jusqu'au gel de l'automne. Elles ont une génération par année et quatre stades : œuf, larve, pupes et adulte. Les œufs de chrysomèle des racines du maïs sont pondus dans le sol, près des plants de maïs, tard en été et au début de l'automne. Les œufs éclosent entre le début et le milieu de juin de l'année suivante. Après l'éclosion, les larves se nourrissent des racines du maïs puis, au milieu de juillet, s'enfouissent dans le sol et deviennent pupes. Les adultes émergent du sol entre le milieu de juillet et le début d'août et se nourrissent des tissus des feuilles, des panicules, du pollen et surtout des soies. Après s'être nourries et accouplées, les femelles pondent des œufs dans le sol des champs de maïs. Les femelles peuvent s'introduire dans des fentes du sol et pondre des œufs jusqu'à 12 pouces sous la surface du sol.

Lutte dirigée

Lutte chimique : On dispose d'insecticides, notamment la téfluthrine, le carbofurane, le chlorpyrifos, la clothanidine et le carbaryl, qui peuvent cependant être trop coûteux pour la production de maïs sucré.

Lutte culturale : Quand le maïs est cultivé en rotation avec d'autres cultures, aucune autre méthode de lutte n'est nécessaire. Les pratiques qui aident à accélérer la croissance du maïs aident à atténuer les effets de l'organisme nuisible. Les semis hâtifs permettent aux soies de se développer avant le pic de la période d'alimentation de la chrysomèle des racines du maïs.

Autres méthodes de lutte : Quelques espèces de carabe et d'acarien que l'on trouve dans les sols se nourrissent des œufs, des larves et des pupes de la chrysomèle des racines du maïs, mais ces ennemis naturels ne réduisent généralement pas le nombre de chrysomèles d'une manière efficace. Une méthode de lutte biologique qui consiste à utiliser des nématodes pour infecter les larves de la chrysomèle des racines du maïs est à l'étude.

Variétés résistantes : On dispose d'hybrides de maïs génétiquement modifiés qui contiennent des gènes de *Bacillus thuringiensis* (Bt) et qui sont résistants à la chrysomèle des racines du maïs. Aucun hybride de maïs non génétiquement modifié et résistant n'est offert sur le marché. Les hybrides qui ont de grands systèmes racinaires résistent mieux que les autres aux dommages causés par la chrysomèle des racines du maïs. Les hybrides à racines profondes

qui sont cultivés dans de bonnes conditions peuvent survivre aux dommages causés par la chrysomèle des racines du maïs.

Enjeux relatifs à la chrysomèle des racines du maïs

Aucun n'a été relevé.

Pyrale du maïs (*Ostrinia nubilalis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La pyrale du maïs endommage toutes les parties de la plante. Les larves commencent par se nourrir des feuilles puis s'enfoncent dans les tiges après le second stade larvaire. Certaines larves finissent par pénétrer dans les épis de maïs sucré en croissance. Les larves en cours de maturation forent ensuite des tunnels dans toutes les parties des tiges et des épis et entraînent ainsi un bris précoce des panicules et des tiges et une réduction du développement des épis. Chez le maïs sucré, les infestations de larves dans les épis constituent le principal problème, car, non seulement les épis infestés sont-ils impropres à la vente comme produit frais, mais en plus, de petites larves peuvent subsister dans les grains du maïs sucré utilisé pour la transformation.

Cycle de vie : Ces insectes hibernent sous forme de larves à maturité et des papillons adultes commencent à émerger à la fin du printemps. Leur population atteint un pic au début de l'été (mi-juin). Si le temps est frais et pluvieux en juin et juillet, l'infestation est réduite parce la ponte des œufs est restreinte et que la pluie débarrasse les plantes des petites chenilles. Quand deux générations de pyrale du maïs se suivent, ce sont les larves de la seconde génération qui causent le plus de dommages.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Les produits homologués comprennent la cyhalothrine lambda, la perméthrine, la cyperméthrine, la deltaméthrine, le carbaryl, le méthomyl, l'acéphate, le spinosad et le carbofurane. Le besoin de traitement à l'insecticide dépend de la gravité de l'infestation et de la valeur de la culture. Le calendrier des épandages doit être établi avec une grande précision pour que les traitements soient efficaces, parce que les larves sont seulement présentes à l'extérieur des plants pendant des périodes relativement brèves.

Lutte culturale : Les pommes de terre et les haricots ne doivent pas être plantés en rotation avec le maïs. Le labourage à l'automne et le disquage au printemps peuvent éliminer une bonne partie des larves qui hibernent. Le déchiquetage des débris de plant après la récolte mais avant le labourage du champ est un moyen économique et efficace de détruire les foreurs qui se cachent dans les tiges et les chaumes. Il faut lutter contre les mauvaises herbes dans le champ de façon que les adultes qui cherchent un endroit où se reposer et s'accoupler soient attirés vers l'extérieur du champ.

Autres méthodes de lutte : Les insecticides microbiens à *Bacillus thuringiensis* sont disponibles pour la lutte contre la pyrale du maïs. Les prédateurs, comme les punaises anthocorides et les adultes et les larves de coccinelle, mangent les œufs de pyrale du maïs, mais se sont révélés de peu d'utilité pour la réduction des populations de foreurs, en particulier lorsque les conditions météorologiques favorisent la reproduction de l'organisme nuisible. Lâcher de petites guêpes (*Trichogramma* sp.) dans le champ plusieurs fois au cours de la saison peut être utile, car les guêpes parasitent les œufs de pyrale du maïs et les empêchent d'éclore. Parmi les guêpes efficaces qui sont vendues sur le marché, mentionnons *T. brassicae* et *T. evanescens*.

Variétés résistantes : L'utilisation de cultivars résistants et la précocité des cultures peuvent contribuer à la lutte contre l'organisme nuisible. Les hybrides transgéniques Bt tuent efficacement l'organisme nuisible. On plante du maïs non Bt à proximité dans des zones de refuge pour réduire le risque de l'apparition d'une résistance à Bt dans la population de l'organisme nuisible.

Enjeux relatifs à la pyrale du maïs

1. Il faut de toute urgence homologuer de nouveaux produits pour lutter contre la pyrale du maïs.

Mouche des légumineuses (*Delia platura*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La mouche des légumineuses est présente dans toutes les régions de culture du maïs du Canada. C'est un insecte nuisible du maïs, du haricot, du pois, du concombre, du melon, de la pomme de terre et d'autres légumes. Chez le maïs, les dommages ne sont généralement pas graves, sauf dans certaines régions fortement infestées. Après l'éclosion, les asticots se nourrissent à l'intérieur des grains où ils détruisent le germe ou permettent l'entrée d'organismes du sol qui font pourrir les graines. Les dommages ont pour conséquence une réduction du peuplement des suites directes de l'alimentation ou d'une maladie associée. Les dommages les plus graves sont habituellement infligés à des cultures de printemps semées trop profondément dans un sol frais, humide et à forte teneur en matières organiques.

Cycle de vie : La mouche des légumineuses hiverne dans le sol à l'intérieur d'une capsule brun sombre. Le cycle de vie peut être complété en trois semaines et il peut y avoir de nombreuses générations par année. Les œufs sont le plus souvent pondus dans un sol humide riche en matière végétale en décomposition et peuvent éclore à des températures assez basses (10 °C).

Lutte dirigée

Lutte chimique : Les traitements des semences contenant du diazinon, de la téfluthrine ou de la clothianidine sont disponibles pour lutter contre la mouche des légumineuses.

Lutte culturale : On doit labourer les terres fortement fumées ou épuisées au début de l'automne afin de les rendre moins attrayantes pour les adultes pondueurs au printemps. Si on incorpore des matières organiques dans le sol, ses couches superficielles seront propices à une germination rapide au printemps. Des semis peu profonds contribuent à réduire les dommages, car la mouche est attirée par l'humus et l'humidité. Au printemps, on ne devrait semer que lorsque le sol est assez chaud pour assurer une germination rapide.

Autres méthodes de lutte : Aucune disponible.

Variétés résistantes : Aucune disponible.

Enjeux relatifs à la mouche des légumineuses

Aucun n'a été relevé.

Pucerons (*Rhopalosiphum maidis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les pucerons qui s'attaquent au maïs se nourrissent des panicules, des rafles et des feuilles supérieures des plants infestés. Leur mode d'alimentation, qui consiste à sucer la

sève de la plante, affaiblit celle-ci et peut entraîner une réduction de la pollinisation. Les pucerons sécrètent également une substance collante appelée miellat qui peut favoriser la formation d'un champignon noir sur la plante. En général, on lutte contre les pucerons pour limiter les dommages à l'apparence des rafles et le dépôt de miellat noirci.

Cycle de vie : Beaucoup d'espèces de puceron attaquent le maïs; cependant le puceron du maïs est l'espèce que l'on trouve le plus souvent sur le maïs sucré au Canada. Comme beaucoup d'autres espèces de puceron, il n'hiverné pas au Canada, mais il y est apporté des États-Unis à chaque saison. Les populations de pucerons peuvent s'accroître très vite, surtout par temps chaud et sec.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Au besoin, on peut utiliser de l'insecticide contenant du méthomyl pour lutter efficacement contre les pucerons qui s'attaquent au maïs sucré.

Lutte culturale : Aucune disponible.

Autres méthodes de lutte : Le fait d'éviter d'utiliser des insecticides à large spectre qui peuvent éliminer les prédateurs naturels peut contribuer à réduire le nombre de pucerons sur le maïs sucré. Les pratiques qui favorisent l'accroissement de la population de coccinelles peuvent également contribuer à limiter la population de pucerons.

Variétés résistantes : Aucune disponible.

Enjeux relatifs aux pucerons

1. On s'inquiète au sujet de la révocation de l'homologation du Pirimor pour la lutte contre les pucerons parce que ce produit chimique était peu nocif pour les prédateurs.
2. On a besoin d'un insecticide de remplacement à risque réduit pour lutter contre les pucerons. Il faut aussi mieux comprendre l'incidence de la déprédation par les pucerons, les méthodes de dépistage et les seuils d'intervention afin de lutter contre les pucerons.

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

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le ver de l'épi du maïs est l'un des plus menaçants des organismes nuisibles du maïs au Canada central. Contrairement au charançon du maïs, il ne creuse pas de tunnels dans les grains; il les mange complètement.

Cycle de vie : Cet organisme nuisible est une espèce méridionale qui, au Canada, attaque habituellement le maïs à la fin de l'été. Ses grands papillons nocturnes brun jaunâtre arrivent au Canada chaque printemps du sud des États-Unis, où ils hivernent sous forme de pupes. Les papillons nocturnes volent habituellement au crépuscule, mais ils sont aussi actifs les jours chauds et nuageux. Les adultes pondent des œufs vert pâle sur les soies fraîches, et parfois sur les enveloppes des épis en développement. Les œufs jaunâtres sont pondus individuellement et chaque femelle produit quelque 3 000 œufs qui éclosent en deux à quatre jours, selon la température. Les œufs éclosent dans les trois jours et les jeunes chenilles se nourrissent des soies et finissent par descendre jusqu'aux grains. Parmi les autres plantes hôtes, mentionnons la tomate, le haricot, le chou, le tabac, le maïs de grande culture, la patate douce, le coton et le soja.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Les insecticides homologués comprennent la cyhalothrine lambda, la cyperméthrine, la deltaméthrine, la perméthrine, le carbaryl et le méthomyl. Les pulvérisations doivent être effectuées tous les trois à sept jours pendant que les soies sont encore fraîches.

Lutte culturale : On peut éviter les infestations en procédant à une plantation hâtive. En récoltant avant la mi-août, on peut réduire les risques de dommages causés par le ver de l'épi du maïs.

Autres méthodes de lutte : Certains facteurs naturels limitent un peu la population (cannibalisme des larves, parasites des œufs et des larves et divers insectes et oiseaux prédateurs).

Variétés résistantes : Aucune, mais les variétés transgéniques Bt possèdent une résistance partielle.

Enjeux relatifs au ver de l'épi du maïs

1. On se préoccupe du caractère imprévisible de cet organisme nuisible. Une fois qu'un champ a été infesté, il est difficile de détecter les insectes ou de lutter contre eux en raison de la présence de l'enveloppe protectrice sur les épis.
2. Cet insecte est considéré comme le plus destructeur des organismes nuisibles qui s'attaquent au maïs sucré.

Insectes et acariens de moindre importance

Noctuelle ponctuée (*Mythimna unipuncta*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : L'organisme nuisible cause des dommages aux feuilles (en s'en nourrissant) ainsi que des lésions directes à l'épi. Toutes les formes de l'organisme nuisible peuvent endommager le maïs, mais ce sont les larves qui font le plus gros des dommages, car elles attaquent le plant avant l'apparition des soies.

Cycle de vie : La noctuelle ponctuée hiverne dans le sud sous forme de larves partiellement développées dans les prairies ou les champs de petites céréales. Les adultes de la première génération émergent en avril et en mai. La noctuelle ponctuée migre au Canada au printemps et produit de deux à trois générations par année. Elle arrive entre avril et juin et commence immédiatement à se nourrir des cultures. Quand elles ont fini de se nourrir, les larves se transforment en pupes juste sous la surface du sol.

Lutte dirigée

Lutte chimique : La lutte chimique n'est efficace que lorsque les larves sont petites. Les pulvérisations utilisées pour lutter contre les charançons du maïs sont habituellement efficaces aussi contre la noctuelle ponctuée.

Lutte culturale : La lutte contre les mauvaises herbes, en particulier contre les bordures herbeuses autour des champs, est très importante. Les semis devraient être effectués aussi tôt que possible dans la saison pour minimiser l'impact des dommages aux cultures causés par l'arrivée de l'organisme nuisible dans le champ.

Autres méthodes de lutte : On devrait procéder à un dépistage pour détecter l'organisme nuisible quand il est au stade larvaire et plus facile à combattre. La surveillance se fait au moyen de seaux en plastique (trappes uniques). L'organisme nuisible a beaucoup de parasites qui

contribuent à limiter sa population. La lutte biologique est un moyen très commun et efficace de combattre l'organisme nuisible au cours des années normales, mais quand une pullulation survient, le recours aux parasites naturels peut ne pas permettre une lutte économique.

Variétés résistantes : Aucune disponible.

Enjeux relatifs à la noctuelle ponctuée

1. La noctuelle ponctuée passe parfois inaperçue dans le maïs, surtout quand le maïs sucré est planté tard ou que l'on plante des hybrides à maturation tardive.
2. Quand l'infestation est grave, les insecticides sont la seule méthode de lutte efficace.
3. Les insecticides du groupe des carbamates ne sont pas efficaces contre la noctuelle ponctuée d'automne.

Noctuelle ipsilon (*Agrotis ipsilon*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Bien que ses infestations soient sporadiques, la noctuelle ipsilon peut causer beaucoup de dommages aux cultures de maïs. Bien que certaines espèces ne se nourrissent que du feuillage, la plupart rongent les tiges entre trois cm sous la surface du sol et trente cm au-dessus. Ce sont habituellement les larves qui causent le plus de dommages au maïs entre les stades foliaires deux et cinq. Les plants de maïs affectés se fanent subitement parce que la tige est évidée ou coupée juste sous la surface du sol.

Cycle de vie : Les adultes émigrent au Canada au début du printemps et pondent des œufs sur les mauvaises herbes ou les débris de culture. La ponte peut coïncider avec les semis et est souvent associée à l'accessibilité des mauvaises herbes dans le champ. Les larves de la noctuelle ipsilon passent par sept stades. Les trois derniers sont les plus faciles à détecter. Les larves à maturité se transforment en pupes dans le sol, et une deuxième et parfois une troisième génération sont produites avant la fin de la saison de croissance.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Les traitements aux insecticides sont la méthode de lutte la plus fiable quand les organismes nuisibles sont détectés en nombres suffisants. Les insecticides devraient être épandus la nuit quand l'organisme nuisible est en train de se nourrir. Les insecticides disponibles comprennent la clothianidine, la permethanine, la téfluthrine et le chlorpyrifos.

Lutte culturale : Il faut enlever les mauvaises herbes à la périphérie du champ, car c'est là que les papillons adultes pondent leurs œufs. On ne doit pas semer sur des terres basses et humides ou en rotation après les gazons, ni trop près des pâturages. On peut semer de nouveau une fois que les larves ont cessé de se nourrir.

Autres méthodes de lutte : L'organisme nuisible a beaucoup d'ennemis naturels, entre autres, les carabes et les oiseaux. On peut épandre des insecticides sur les zones affectées des cultures; il n'est pas nécessaire de les épandre sur tout le champ.

Variétés résistantes : Aucune disponible.

Enjeux relatifs à la noctuelle ipsilon

1. Il est difficile de détecter les larves tôt, avant que les dommages ne deviennent manifestes. À ce stade, il est beaucoup plus difficile de lutter contre les larves, car elles deviennent rapidement résistantes aux insecticides à mesure qu'elles approchent de la maturité.

Larve de taupin (famille des Élatéridés)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les larves de taupin posent problème surtout dans l'Ouest du pays, où elles se nourrissent des semences et nuisent ainsi à la germination. Il résulte de cette infestation des plants rabougris et fileux qui souvent meurent ou ne sont pas productifs. Les dommages varient d'une année à l'autre, mais il y en a chaque année. Certaines années, il y a des pullulations étendues et ensuite, il peut s'écouler plusieurs années sans que des dommages ne soient signalés.

Cycle de vie : Les larves de taupin, des chenilles brunes et minces au corps segmenté et filiforme d'une longueur pouvant atteindre un pouce et demi, sont la forme larvaire des taupins. L'organisme nuisible hiverne à l'état larvaire et met de deux à six années ou plus à compléter ce stade. La transformation en pupes se produit dans le sol et les taupins adultes émergent au début de l'été. Contrairement au développement larvaire, les stades pupes et adulte sont courts : les œufs sont pondus après quelques mois seulement (en juin) près des graminées adventices et le cycle se répète. Une fois que la population de larves de taupin a été réduite, elle demeure habituellement faible. De nombreuses espèces de graminées sont des hôtes de cet organisme nuisible.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Les semences de maïs doivent être traitées à la téfluthrine ou à la clothianidine.

Lutte culturale : Le maïs ne doit pas être planté dans un champ l'année qui suit la défriche à cause de la présence possible de populations excessives de larves de taupin dans le sol. La culture cause une forte mortalité, car les œufs et les larves sont très fragiles et très sensibles au délogement et à la déshydratation. Comme les graminées sont le principal hôte des larves de taupin, il faut lutter contre l'envahissement des cultures par les mauvaises herbes graminées après défrichage d'un pâturage ou d'une surface gazonnée.

Autres méthodes de lutte : En Colombie-Britannique, des recherches sont en cours sur l'utilisation du champignon entomophage *Metarrhizium sp.* contre les larves de taupin.

Variétés résistantes : Aucune disponible

Enjeux relatifs à la larve de taupin

Aucun n'a été relevé

Altise (*Chaetocnema pulicaria*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les altises posent problème dans toutes les régions de culture du maïs sucré de l'Ontario et du Québec. Les adultes forent de petits trous dans les jeunes plants, ce qui provoque parfois la mort de ces derniers. De plus, comme les altises jouent le rôle de vecteur de la flétrissure de Stewart, il peut survenir des pertes attribuables à l'agent pathogène de celle-ci, même si les dommages causés par le coléoptère lui-même sont peu importants.

Cycle de vie : L'altise hiverne dans le sol des régions herbeuses puis émerge au printemps pour se nourrir de petit maïs ou de plantules d'herbe. Les œufs sont pondus sur ces plantes hôtes et, après l'éclosion, les larves se nourrissent des racines de la plante hôte. Les populations d'altises sont réduites par les hivers froids.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Les insecticides granulaires qui sont parfois épandus pour lutter contre la chrysomèle des racines du maïs peuvent limiter la population d'altises en début de saison. La clothianidine est également homologuée pour la lutte contre les altises.

Lutte culturale : L'enfouissement des résidus de culture à l'automne contribue à l'élimination de l'habitat de l'altise et permet de réduire au minimum sa population au printemps.

Autres méthodes de lutte : Aucune disponible.

Variétés résistantes : Aucune disponible.

<i>Enjeux relatifs aux altises</i>

Aucun n'a été relevé.

Tableau 6. Produits de lutte contre les insectes nuisibles, classification et résultats pour la production de maïs sucré au Canada

Usage homologué le 8 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Principe/organisme actif (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ²	Statut du principe actif selon l'ARLA ³	Parasites ou groupe de parasites ciblés ⁴	Résultats du principe actif / produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
acéphate (Orthene 75%)	Organophosphate	1B	RE	Pyrale du maïs	A	Il y a un besoin d'information d'étiquetage sur l'alimentation des récoltes traitées au bétail. Il y a un nombre limité de produits homologués disponibles pour l'application aérienne. Les applications visent généralement plusieurs insectes en même temps pour réduire les coûts et les passages à un champ.
<i>Bacillus thuringiensis</i> (Dipel 2X DF)	Microbienne (Insecticide biologique/larvicide)	11B2	RE	Pyrale du maïs	A	

Usage homologué le 8 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Principe/organisme actif (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ²	Statut du principe actif selon l'ARLA ³	Parasites ou groupe de parasites ciblés ⁴	Résultats du principe actif / produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
carbaryle (Sévin SL)	Carbamate	1A	RE	Ver de l'épi du maïs		
				Chrysomèle des racines du maïs-nordique		
				Noctuelle ponctuée d'automne		
				Pyrale du maïs	A ^P	Il y a un besoin d'information d'étiquetage sur l'alimentation des récoltes traitées au bétail. Il y a un nombre limité de produits homologués disponibles pour l'application aérienne. Les applications visent généralement plusieurs insectes en même temps pour réduire les coûts et les passages à un champ.

Usage homologué le 8 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Principe/organisme actif (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ²	Statut du principe actif selon l'ARLA ³	Parasites ou groupe de parasites ciblés ⁴	Résultats du principe actif / produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
carbofurane (Furadane 480 F)	Carbamate	1A	RE	Chrysomèle des racines du maïs-nordique et occidentale		
				Pyrale du maïs	A	On ne doit pas avoir accès aux champs traités pendant une période de 2 à 14 jours sans vêtements de protection appropriés.
chlorpyrifos (Lorsban 4E, Lorsban 15G)	Organophosphate	1B	RE	Noctuelle ipsilon, ver-gris à dos rouge et ver-gris moissonneur		
				Chrysomèle des racines du maïs-nordique et occidentale	A	

Usage homologué le 8 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Principe/organisme actif (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ²	Statut du principe actif selon l'ARLA ³	Parasites ou groupe de parasites ciblés ⁴	Résultats du principe actif / produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
clothianidine (Poncho 600)	Neonicotinoid	4A	H	Chrysomèle des racines du maïs-nordique et occidentale		
				Noctuelle epsilon		
				Altise		
				Mouche des légumineuses		
				Larve du taupin	A	Actuellement, les cultivateurs ne sont pas très familiers avec Poncho. On s'attend à ce qu'une fois que la disponibilité de Poncho sera plus grande, l'utilisation de ce produit augmentera de manière significative. Aucun autre produit n'est disponible pour la lutter contre la larve du taupin sur le maïs sucré.

Usage homologué le 8 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Principe/organisme actif (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ²	Statut du principe actif selon l'ARLA ³	Parasites ou groupe de parasites ciblés ⁴	Résultats du principe actif / produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
cyperméthrine (Ripcord 400EC)	Pyréthroïde	3	RE	Pyrale du maïs	A	Il y a un besoin d'information d'étiquetage sur l'alimentation des récoltes traitées au bétail. Il y a un nombre limité de produits homologués disponibles pour l'application aérienne. Les applications visent généralement plusieurs insectes en même temps pour réduire les coûts et les passages à un champ.
				Ver de l'épi du maïs	A	Peu de cultivateurs utilisent ce produit
deltaméthrine (Decis 5EC)	Pyréthroïde	3	RE	Ver de l'épi du maïs	A ^P	
				Pyrale du maïs	A ^P	

Usage homologué le 8 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Principe/organisme actif (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ²	Statut du principe actif selon l'ARLA ³	Parasites ou groupe de parasites ciblés ⁴	Résultats du principe actif / produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
lambda-cyhalothrin (Matador 120 EC, Warrior)	Pyréthroïde	3	H	Pyrale du maïs	A	L'homologation de nouveaux produits est une priorité pressante. Les cultivateurs de produits frais feront généralement 2 ou 3 applications de Matador, tandis que les cultivateurs d'industrie de transformation feront généralement une seule application. De temps en temps, selon les populations de la pyrale du maïs dans les pièges, le traitement des cultivateurs pourra renoncer à l'utilisation d'un insecticide.
				Ver de l'épi du maïs	A	
				Cutworms		
				Noctuelle ponctuée d'automne	A ^P	

Usage homologué le 8 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Principe/organisme actif (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ²	Statut du principe actif selon l'ARLA ³	Parasites ou groupe de parasites ciblés ⁴	Résultats du principe actif / produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
méthomyle (Lannate L)	Carbamate	1A	RE	Pyrale du maïs	A	C'est un produit efficace dont il est plus facile déterminer le taux d'application que celui de Lannate Toss & Go.
				Ver de l'épi du maïs	A	Ce produit est efficace aussi longtemps que la synchronisation avec le parasite est bon. Lannate Toss & Go vont offrir un mélange plus facile et sûr.
				Pucerons	A ^P	
méthyl thiophanate; diazinon; captan	Thiophanate; Organophosphate; Phthalimide	B1; 1B; M	RE; RE; H	Mouche des légumineuses	A	Les cultivateurs éprouvent parfois une baisse dans la productivité de maïs sucré après la culture des betteraves à sucre. La cause pour cette baisse de productivité n'est pas connue.

Usage homologué le 8 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Principe/organisme actif (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ²	Statut du principe actif selon l'ARLA ³	Parasites ou groupe de parasites ciblés ⁴	Résultats du principe actif / produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
perméthrin (Ambush 500EC)	Pyréthroïde	3	H	Ver de l'épi du maïs	A	C'est un produit efficace. Les cultivateurs voudraient voir s'il a quelques effets de contrôle résiduels.
				Noctuelle ipsilon	A	
				Pyrale du maïs	A	Il y a un besoin d'information d'étiquetage sur l'alimentation des récoltes traitées au bétail. Il y a un nombre limité de produits homologués disponibles pour l'application aérienne. Les applications visent généralement plusieurs insectes en même temps pour réduire les coûts et les passages à un champ.

Usage homologué le 8 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Principe/organisme actif (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ²	Statut du principe actif selon l'ARLA ³	Parasites ou groupe de parasites ciblés ⁴	Résultats du principe actif / produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
téfluthrine (Force 3.0G)	Pyréthroïde	3	H	Larve du taupin	A	Le poncho 250/1250 peut offrir une meilleure efficacité contre la larve du taupin
				Chrysomèle des racines du maïs-nordique et occidentale		
				Noctuelle epsilon		
				Mouche des légumineuses		
spinosad (Entrust 80W)	Spinosyn	5	RR	Pyrale du maïs		Ce nouveau produit offre de grandes possibilités intéressantes pour une partie du marché. Néanmoins, son adoption a été lente par l'industrie et plus d'information est exigée pour la synchronisation des applications dans quelques régions.

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].

Sources: Groupe de travail sur les profils de cultures CB, AB, ON, QC et NB (2004).

Tableau 7. Accessibilité et utilisation des méthodes de lutte contre les insectes nuisibles dans la production de maïs sucré au Canada

		Chrysomèle des racines	Pyrale du maïs	Mouche des légumineuses	Poucerons	Ver de l'épi du maïs	famille des Élatéridés
Pratique / Parasite							
Prévention	Travail du sol		■	■		■	■
	Élimination et gestion des résidus		■	■		■	■
	Gestion de l'eau			■	■	■	■
	Désinfection de l'équipement						
	Espacement des rangs/profondeur d'ensemencement/densité des plants			■			■
	Élimination hôtes alternants (mauvaises herbes/adventices)		■	■		■	■
	Fauchage/paillage/flambage						
Protection	Variétés résistantes	■	■	■	■	■	
	Déplacement de la date d'ensemencement ou de récolte			■		■	■
	Rotation des cultures	■	■	■		■	■
	Cultures-appâts – pulvérisation du périmètre				■	■	
	Utilisation de semences exemptes de maladies			■			■
	Optimisation de la fertilisation			■			
	Réduction des dommages mécaniques ou causés par les insectes						
	Sélection de l'emplacement de la culture	■	■	■	■	■	■
	Éclaircissage et taille						
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	■	■	■	■	■	
	Mise au rebut des produits infectés	■	■		■	■	
Suppression	Prévision des applications	■	■	■	■	■	■
	Assujettissement des décisions d'intervention à des seuils	■	■	■	■	■	■
	Pesticides biologiques	■	■	■	■	■	■
	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							
Rien n'indique que la pratique est utilisable.							
Utilisable et utilisé.							
Utilisable et inutilisée.							
Non disponible.							
Source(s) : Groupes de discussions sur les profils de cultures CB, AB, ON, QC et NB (2004).							

Mauvaises herbes

Principaux enjeux

- Des inquiétudes sont soulevées concernant l'utilisation des pratiques traditionnelles de travail du sol et leurs effets sur les mauvaises herbes vivaces. Le travail du sol répand les mauvaises herbes vivaces et peut accroître les difficultés liées à la lutte contre les mauvaises herbes.
- On s'inquiète de l'acquisition d'une résistance à certaines familles d'herbicides chimiques, au sein des populations de mauvaises herbes, notamment l'aramante à racine rouge et le chénopode blanc (C.-B.) qui sont résistants à l'atrazine.
- On s'inquiète que certaines variétés de maïs supersucré soient vulnérables à l'herbicide Accentand qui n'est pas homologué pour une application sur ces variétés.
- Souvent les herbicides ne sont pas homologués pour de nouvelles variétés avant que le fabricant ne soit satisfait qu'il existe une demande pour les nouvelles variétés et que les frais supplémentaires découlant de l'homologation soient justifiés.
- Le millet commun (*Panicum miliaceum*) représente un problème émergent pour le maïs sucré en Colombie-Britannique.

Tableau 8. Fréquence de la présence de mauvaises herbes dans les cultures de maïs sucré au Canada

Mauvaises herbes	Fréquence				
	CB	AB	ON	QC	NB
Graminées annuelles	E	E	E	E	E
Dicotylédones annuelles	E	E	ADO	E	E
Graminées vivaces	E	ADO	ADO	E	E
Dicotylédones vivaces	E	ADO	ADO	E	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
É – Établi
D – Invasion prévue ou dispersion en cours
ADO - Aucune donnée obtenue
Source(s) : Groupe de travail sur les profils de cultures CB, AB, ON, QC et NB (2004).

Principales mauvaises herbes et mauvaises herbes de moindre importance

Mauvaises herbes dicotylédones et graminées annuelles

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Certaines mauvaises herbes dicotylédones peuvent atteindre une hauteur considérable et sont en compétition avec la culture pour la lumière, l'eau et les nutriments. Si on ne lutte pas efficacement contre elles, elles peuvent réduire la croissance et le rendement du maïs sucré. Les graminées annuelles posent des problèmes notables pour la production du maïs sucré en raison de leur croissance rapide et de leur aptitude à l'emporter dans la compétition pour les ressources nécessaires. Les mauvaises herbes graminées tolèrent très bien l'humidité et les températures extrêmes une fois qu'elles sont établies. Il peut être très difficile de les éliminer des champs infestés et il faut lutter contre elles avant la grenaison en raison de leur caractère prolifique. Chez le maïs sucré, le stade critique de la lutte contre les mauvaises herbes annuelles est le début de la saison de croissance.

Cycle de vie : Les graminées et les mauvaises herbes dicotylédones annuelles complètent leur cycle de vie (germination des semences, croissance, production de nouvelles semences) en une année. Les annuelles de printemps germent au début du printemps et produisent des graines au cours de l'été ou de l'automne de la même année. Les annuelles hivernales commencent leur croissance à l'automne, produisent une rosette et leurs graines au début de l'année suivante. Les mauvaises herbes annuelles se disséminent sans peine, car elles produisent des graines en très grand nombre. La plupart des terres arables sont infestées de graines de mauvaises herbes annuelles en tout temps et les graines de certaines mauvaises herbes peuvent demeurer viables dans le sol pendant plusieurs années et germer quand les conditions sont propices. Les mauvaises herbes bisannuelles sont des plantes qui germent au printemps, produisent une rosette de feuilles et demeurent à l'état végétatif au cours du premier été. Elles hivernent sous forme de rosettes puis, au cours du second été, elles montent en fleurs et les graines sont produites dans une inflorescence. La plante mère meurt ensuite à la fin de la seconde saison de croissance. Les mauvaises herbes bisannuelles ne se disséminent qu'au moyen des graines produites tous les deux ans et leur potentiel de dissémination est donc légèrement inférieur à celui des annuelles. Cependant, les graines peuvent être entreposées dans le sol pendant des années dans l'attente des conditions propices à la germination.

Millet commun - *Panicum miliaceum* : Cette mauvaise herbe a gagné en importance, alors que d'autres espèces de mauvaises herbes, comme la sétaire, ont été combattues avec succès. Le millet commun sauvage occupe les espaces dénudés dans les champs et, comme il produit beaucoup de graines, il peut coloniser rapidement les champs. Sa forte résistance naturelle aux herbicides contribue aussi à sa prolifération.

Pied-de-coq - *Echinochloa crusgalli* : Présent dans tout le pays, le pied-de-coq est une annuelle d'été. Il se reproduit d'année en année par graines, mais il peut aussi se propager sous forme de racines quand les nœuds inférieurs entrent en contact avec le sol et créent de grosses masses. Il aime les lieux humides et peut être un concurrent redoutable pour beaucoup de cultures s'il n'est pas combattu.

Sétaire verte - *Setaria viridis* : La sétaire verte est une annuelle d'été, se reproduit au moyen de graines et est un membre de la famille des graminées (*Poaceae*). Cette mauvaise herbe peut proliférer après que le sol ait été perturbé.

Petite herbe à poux - *Ambrosia artemisiifolia* : La petite herbe à poux est une annuelle d'été qui se reproduit au moyen de graines. Elle pousse dans la plupart des régions et pose un grave problème dans beaucoup de cultures annuelles.

Spargoute des champs - *Spergula arvensis* : La spargoute des champs, une annuelle d'été productrice de graines, est commune dans les sols à texture légère. Elle pose rarement un problème grave.

Morelle poilue - *Solanum sarrachoides* : En Colombie-Britannique, la morelle poilue se retrouve à des altitudes faibles à moyennes sur des sites secs et sur des sols très divers. On la retrouve souvent sur des sols perturbés, comme les bords de chemin et les champs cultivés. C'est une annuelle qui se reproduit au moyen de graines. Cette plante produit une substance collante qui peut colmater les orifices du matériel agricole.

Ortie royale - *Galeopsis tetrahit* : L'ortie royale est une annuelle d'été qui se reproduit au moyen de graines. Elle est très répandue dans la plupart des régions agricoles du pays.

Renouée persicaire - *Polygonum persicaria* : La renouée persicaire est une annuelle d'été qui se reproduit au moyen de graines. Elle est présente dans presque toutes les régions cultivées du Canada.

Chénopode blanc - *Chenopodium album* : Le chénopode blanc est une annuelle d'été qui se reproduit au moyen de graines. Elle est présente partout au Canada dans les régions cultivées et les régions incultes.

Gnaphale des vases - *Gnaphalium uliginosum* : La gnaphale des vases est une mauvaise herbe dicotylédone annuelle d'été qui se reproduit au moyen de graines. Elle est présente dans les régions cultivées et les régions incultes.

Renouée liseron - *Polygonum convolulus* : La renouée liseron est une annuelle d'été qui se reproduit au moyen de graines et se retrouve dans tout le pays. Ses graines caractéristiques se retrouvent souvent dans la graine.

Folle avoine - *Avena fatua* : La folle avoine est une mauvaise herbe graminée annuelle qui se reproduit au moyen de graines. Cette mauvaise herbe se retrouve dans tout le pays, mais elle pose problème surtout dans l'ouest du Canada. La folle avoine préfère les terres perturbées et irriguées.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Les herbicides homologués à l'heure actuelle pour la lutte contre les mauvaises herbes chez le maïs sucré (voir le tableau 9) sont efficaces contre les graminées annuelles, à l'exception du millet commun sauvage. La plupart des dicotylédones annuelles et des mauvaises herbes graminées peuvent être combattues chez le maïs sucré au moyen d'un traitement de prélevée par un herbicide rémanant. Ce traitement peut conférer une protection contre les mauvaises herbes en germination et les plantules qui dure toute la saison. Après la levée du maïs sucré, la présence de mauvaises herbes dicotylédones dans la culture peut être combattue au moyen d'autres traitements aux herbicides. L'utilisation d'herbicides systémiques sélectifs permet de lutter contre les graminées qui émergent après les plantes de grande culture.

Lutte culturale : Le travail répété du sol avant la plantation et la culture après avoir procédé à la plantation peuvent contribuer à réduire le nombre des mauvaises herbes en germination qui survivent. Les mauvaises herbes le long des bords de chemin, des fossés et des clôtures doivent être combattues par la tonte ou la plantation de graminées vivaces. Le choix du site est important et il faut savoir quelles mauvaises herbes il y a eu dans un champ avant de

semer. On devrait procéder à un dépistage dans les champs au cours de la saison qui précède la plantation pour déterminer quelles mauvaises herbes on peut s'attendre à voir et si on peut lutter contre elles dans la culture de maïs. Si les antécédents du champ montrent qu'il pourrait être difficile de lutter contre les mauvaises herbes, il faudrait envisager l'option de réduire l'infestation de mauvaises herbes à un niveau contrôlable dans le champ avant de semer. On devrait nettoyer l'équipement après utilisation dans un champ avant de l'utiliser dans un autre champ pour éviter d'y transporter des graines de mauvaises herbes. Le vent, l'eau et les animaux peuvent eux aussi transporter des graines de mauvaises herbes d'un champ à l'autre. Les épandages de fumure sont une autre source possible de contamination d'un champ par les mauvaises herbes.

La rotation des cultures est une méthode très efficace de lutte contre les mauvaises herbes. La rotation entre les cultures de dicotylédones et de graminées permet de combattre les mauvaises herbes dicotylédones dans les cultures de graminées et les mauvaises herbes graminées dans les cultures de dicotylédones avec des herbicides sélectifs. Les plantes de couverture, comme les céréales d'hiver, peuvent inhiber la croissance des mauvaises herbes après la récolte et réduire au minimum l'érosion et l'assimilation de nutriments au cours de l'hiver.

En recueillant les paillettes des champs de céréales où les mauvaises herbes ne sont pas bien combattues, on peut prévenir la propagation des touffes de mauvaises herbes et limiter les apports au réservoir de semences de mauvaises herbes.

Autres méthodes de lutte : Il est très important d'adopter une approche intégrée pour la lutte contre les mauvaises herbes. La surveillance des mauvaises herbes annuelles devrait se faire au cours des deux ou trois semaines qui suivent la levée des mauvaises herbes si l'on veut appliquer des traitements de postlevée. Les programmes de lutte efficaces comportent l'utilisation de toutes les stratégies de lutte disponibles : prévention, lutte culturale et, si possible, méthodes de lutte mécanique et chimique.

Variétés résistantes : Il faut choisir des variétés de maïs sucré à la levée rapide et aux cultures vigoureuses qui contribuent à faire de l'ombre aux graines de mauvaises herbes en germination. Des variétés transgéniques et résistantes aux herbicides sont disponibles dans le commerce et permettent d'utiliser des herbicides à large spectre pour lutter contre des mauvaises herbes diverses sans endommager les plants de maïs.

Enjeux relatifs aux mauvaises herbes annuelles

1. On se préoccupe de l'apparition de mauvaises herbes annuelles résistantes aux herbicides, comme le chénopode blanc résistant à la triazine, qui infeste maintenant de nombreux champs à la grandeur du pays.
2. Il n'y a pas de méthodes de lutte chimique efficaces contre le millet commun.

Mauvaises herbes dicotylédones et graminées vivaces

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Les mauvaises herbes vivaces atteignent de grandes tailles et font donc une compétition efficace à la culture, surtout si elles sont établies depuis plusieurs années. Le travail du sol peut briser les systèmes racinaires souterrains et favoriser la propagation des mauvaises herbes vivaces. Le stade critique pour les dommages est le début de la saison de croissance, comme pour les mauvaises herbes annuelles.

Cycle de vie : Les graminées et les mauvaises herbes dicotylédones vivaces peuvent vivre pendant plusieurs années et s'établissent généralement à partir de divers types de systèmes racinaires, encore que beaucoup se propagent aussi au moyen de graines. Les vivaces

fleurissent habituellement chaque année et étendent aussi leur système racinaire, de sorte qu'elles peuvent se propager efficacement tant par leur système racinaire que par la production de graines. Les graines de la plupart des mauvaises herbes vivaces germent au printemps. Les plantes croissent ensuite tout au long de l'été. Au cours de cette période, elles étendent aussi leurs systèmes racinaires et donnent naissance à de nouveaux plants le long des racines tout en accroissant la taille des plants existants.

Chardon des champs - *Cirsium arvense* : Le chardon des champs est une mauvaise herbe vivace dicotylédone à tiges rampantes qui se reproduit au moyen de rhizomes et de semences. Ce n'est pas une espèce indigène, mais on la trouve partout au Canada. C'est une espèce très envahissante qui est présente dans tous les habitats perturbés ou non, à l'exception des terres humides.

Menthe des champs - *Mentha arvensis* : La menthe des champs est une mauvaise herbe dicotylédone vivace qui se reproduit surtout au moyen de rhizomes, mais qui peut aussi se propager au moyen de graines. C'est une plante indigène qui aime les milieux humides.

Verge d'or graminifoliée - *Solidago spp.* : La verge d'or graminifoliée est une mauvaise herbe vivace qui se reproduit surtout au moyen de rhizomes, mais qui peut aussi se propager au moyen de graines. Elle ne persiste habituellement pas dans les champs cultivés, mais elle peut poser beaucoup de problèmes dans les nouveaux champs.

Chiendent - *Agropyron repens* (L.) Beauv. : Le chiendent est une mauvaise herbe graminée vivace commune qui se reproduit surtout au moyen de rhizomes, mais qui peut aussi se propager au moyen de graines. C'est une mauvaise herbe très persistante qui croît dans la plupart des régions du Canada.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Voir la section (ci-dessus) sur les méthodes de lutte chimique contre les mauvaises herbes annuelles.

Lutte culturale : Voir la section sur les méthodes de lutte culturale contre les mauvaises herbes annuelles. La lutte contre les mauvaises herbes vivaces diffère un peu de la lutte contre les mauvaises herbes annuelles en raison de la nature de leur croissance. La lutte contre les mauvaises herbes vivaces est difficile chez le maïs sucré, surtout après les semis. Les mauvaises herbes vivaces sont plus faciles à contenir dans une situation de travail du sol réduit, car les herbicides utilisés habituellement sont assez efficaces pour la lutte contre ces mauvaises herbes. Dans la production de maïs traditionnelle, les pratiques de travail du sol utilisées par les producteurs peuvent en fait aggraver le problème que posent les mauvaises herbes en entraînant la fragmentation des mauvaises herbes et leur dissémination sur une plus grande surface. Les graines des mauvaises herbes et les autres organes reproducteurs, comme les racines et les rhizomes, peuvent être transportés d'un champ à l'autre. On devrait nettoyer l'équipement avant de passer d'un champ à un autre. Le dépistage effectué dans le champ au cours de la saison qui précède les semis est important dans le cas des mauvaises herbes vivaces, car il permet de savoir quelles mauvaises herbes il faut s'attendre à voir l'année suivante et de mettre en place des stratégies pour lutter contre elles. Si les antécédents du champ montrent qu'il pourrait être difficile de lutter contre une mauvaise herbe vivace particulière, on peut envisager de réduire l'infestation de mauvaises herbes à un niveau contrôlable dans le champ avant de semer le maïs. La rotation des cultures peut perturber les cycles de vie des mauvaises herbes vivaces en permettant de recourir à diverses options de lutte et à des pratiques agronomiques qui s'opposent à la croissance normale des mauvaises herbes.

Autres méthodes de lutte : Voir la section sur les autres méthodes de lutte contre les mauvaises herbes annuelles.

Variétés résistantes : Voir la section sur les variétés résistantes aux mauvaises herbes annuelles.

<i>Enjeux relatifs aux mauvaises herbes</i>
--

1. Les pratiques traditionnelles de travail du sol et leurs effets sur les mauvaises herbes vivaces suscitent des préoccupations. Le travail du sol propage les mauvaises herbes vivaces et peut aggraver les problèmes de lutte contre les mauvaises herbes.
2. On s'inquiète de l'acquisition d'une résistance à certaines familles d'herbicides chimiques par les populations de mauvaises herbes.

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

Usage homologué le 8 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Principe/organisme actif (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ²	Statut du principe actif selon l'ARLA ³	Parasites ou groupe de parasites ciblés ⁴	Résultats du principe actif / produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
atrazine	Triazines	5	H (ré-évaluation complète)	folle avoine		Le même pesticide est utilisé pour dicotylédones annuelles
				dicotylédones annuelles	A	Mélangé à Dual pour le contrôle avant la levée. Mélangé à d'autres herbicides comme Pardner/Dual/Basagran pour le contrôle post-levée. Les applications post-levées ont lieu au stade de 4-6 feuilles en juin.
atrazine; s-métolachlor (Primextra II Magnum)	Triazines; Chloroacetamides	5; 15	H (ré-évaluation complète); H	dicotylédones annuelles	A	Le traitement avant la levée le plus utilisé en CB sur le maïs. Le traitement avec l'areb a lieu 10 jours après la plantation en mai ou juin.
				graminées annuelles		Le même pesticide est utilisé pour les dicotylédones annuelles
				graminées annuelles	A	Ce produit peut laisser un résidu si la saison de croissance est sèche.
				dicotylédones annuelles	A	Ce produit peut laisser un résidu si la saison de croissance est sèche.

Usage homologué le 8 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Principe/organisme actif (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ²	Statut du principe actif selon l'ARLA ³	Parasites ou groupe de parasites ciblés ⁴	Résultats du principe actif / produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
bentazone (Basagran)	Benzothiadiazinone	6	RE	dicotylédones annuelles	A	
				dicotylédones vivaces		Le même pesticide est utilisé pour les dicotylédones annuelles
				dicotylédones annuelles	A	Le mélange dans le réservoir avec l'atrazine permet de lutter contre les monocotylédones et dicotylédones. Application post-levée au stage de 4-6 feuilles en juin.
bentazone; atrazine (Laddok)	Benzothiadiazinone; Triazines	6; 5	RE: H (ré-évaluation complète)	dicotylédones annuelles	A	Ce produit est généralement utilisé comme mélange dans les réservoir avec Assist
bromoxynile (Pardner)	Nitriles	6	RE	dicotylédones annuelles	A	Le mélange dans le réservoir avec l'atrazine permet de lutter contre les monocotylédones et dicotylédones. Application post-levée au stage de 4-6 feuilles en juin.
diméthénamide (Frontier)	Chloroacetamides	15	RR	graminées annuelles	A	

Usage homologué le 8 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Principe/organisme actif (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ²	Statut du principe actif selon l'ARLA ³	Parasites ou groupe de parasites ciblés ⁴	Résultats du principe actif / produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
EPTC (Eradicane)	Thiocarbamates;	8	RE	graminées annuelles	A	Pourrait être utilisé pour lutter contre les mauvaises herbes au moment des semis ou pour éliminer les herbes résistantes à l'atrazine.
				graminées vivaces		Le même produit est utilisé pour les graminées vivaces.
				dicotylédones annuelles	A ^P	
glyphosate	herbicide à base de glycine	9	H	graminées vivaces	A	C'est un produit bon et accessible.
				dicotylédones vivaces	A	
MCPA; bromoxynil (Buctril M)	Phénoxy; Nitriles	4; 6	RE; RE	dicotylédones annuelles	A	
mecoprop; 2,4-D; dicamba (Dyvel DSp)	Phénoxy; phénoxy; phénoxy	4; 4; 4	H; RE	dicotylédones annuelles	A	
nicosulfuron (Accent)	Sulfonylureas	2	RE	graminées annuelles	A	Les cultivateurs utilisent généralement Accent à une dose moindre que celle étiquetée. Il y a un besoin de solutions de rechange puisqu'un certain nombre d'hybrides sont sensibles à cet herbicide.

Usage homologué le 8 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Principe/organisme actif (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action – groupe de résistance ²	Statut du principe actif selon l'ARLA ³	Parasites ou groupe de parasites ciblés ⁴	Résultats du principe actif / produit selon l'usage recommandé ⁵	Notes
s-metolachlor (Dual II Magnum)	Chloroacetamides	15	RR	yellow nutsedge		Le même pesticide est utilisé pour les dicotylédones annuelles
				graminées annuelles		
				dicotylédones annuelles	A	Non utilisé autant que le Primextra pour le contrôle avant la levée. On le mélange souvent au réservoir avec AAtrex neuf-0 ou AAtrex liquide 480 . Le Dual magnum peut être substitué à Dual Magnum II. Les application avant la levée ont lieu 10 jours après la plantation en mai ou juin. Dual est également mélangé dans le réservoir avec l'atrazine pour le contrôle après la levée.
simazine (Princep Nine-T)	Triazines	5	R	graminées annuelles	A ^P	

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].

Sources: Groupe de travail sur les profils de cultures CB, AB, ON, QC and NB (2004).

Tableau 10. Accessibilité et utilisation des méthodes de lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures de maïs sucré au Canada

		Graminées annuelles	Dicotylédones annuelles	Graminées vivaces	Dicotylédones vivaces
Pratique / Parasite					
Prévention	Travail du sol				
	Élimination et gestion des résidus				
	Gestion de l'eau				
	Désinfection de l'équipement				
	Espacement des rangs/profondeur d'ensemencement/densité des plants				
	Élimination des hôtes alternants (mauvaises herbes/adventices)				
	Fauchage/paillage/flambage				
Protection	Variétés résistantes				
	Déplacement de la date d'ensemencement ou de récolte				
	Rotation des cultures				
	Cultures-appâts – pulvérisation du périmètre				
	Utilisation de semences exemptes de maladies				
	Optimisation de la fertilisation				
	Réduction des dommages mécaniques				
	Éclaircissage et taille				
	Sélection de l'emplacement de la culture				
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				
	Prévision des applications				
Suppression	Assujettissement des décisions d'intervention à des seuils				
	Pesticides biologiques				
	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				
Rien n'indique que la pratique est utilisable.					
Utilisable et utilisée.					
Utilisable et inutilisée.					
Non disponible.					
Source(s) : Groupes de discussions sur les profils de cultures CB, AB, ON, QC et NB (2004).					

Ravageurs vertébrés

Plusieurs autres animaux ravageurs peuvent nuire à la production de maïs sucré. Ceux-ci comprennent les cerfs, les oiseaux et les rats laveurs. La gravité des dommages infligés dépend de l'emplacement du champ et des populations locales d'animaux sauvages.

Les rats laveurs peuvent causer des dommages importants aux cultures de maïs tout au long de la saison de culture. La plupart des fermiers construisent deux barrières électrifiées improvisées de cinq et douze cm de hauteur. Si on ne laisse pas les mauvaises herbes les envahir, elles constituent habituellement une protection efficace contre les rats laveurs. Le piégeage peut aussi être efficace si la population de rats laveurs dans la région le justifie.

Une barrière électrifiée improvisée d'une hauteur de 75 cm peut également décourager les cerfs. D'autres fermiers utilisent des chiens pour tenir les cerfs à distance de leurs champs. « Hinder » est un répulsif qui peut être vaporisé sur les cultures, mais qui doit être vaporisé de nouveau après la pluie ou toutes les deux à quatre semaines.

Parmi les oiseaux ravageurs du maïs sucré, les carouges à épauettes et les corneilles sont ceux qui causent le plus de dommages. Il faut utiliser des sonnailles pour faire fuir les oiseaux et éviter de planter du maïs près des aires de nidification connues des oiseaux, comme les marécages.

Bibliographie

Ontario Farmer Publications, *Corn & Soy Handbook* (janvier 2002), London (Ontario).
<http://www.ontariofarmer.com>

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

Fédération canadienne de l'agriculture, *Crop Profile for Field Corn* (version provisoire), 2003.
Ottawa (Ontario). <http://www.cfa.ca/pages/home.php>.

Howard, R.J., J.A. Garland et W.L. Seaman, (éditeurs) (1994). *Diseases and Pests of Vegetable Crops in Canada: An Illustrated Compendium*, Société canadienne de phytopathologie et Société d'entomologie du Canada, Ottawa (Ontario), 554 p.

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, *Recommandations pour les grandes cultures*, publication 296F, 2004, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario. Toronto (Ontario).

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario. *Guide de lutte contre les mauvaises herbes*, publication 75F, 2000, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, Toronto (Ontario).

Statistique Canada, Division de l'agriculture, Unité des cultures horticoles, *Production des fruits et légumes 2003*. <http://www.statcan.ca>.

Statistique Canada, *Consommation des aliments au Canada 2002*, n° au catalogue 32-229-XIB.
<http://www.statcan.ca>.

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, *Manuel sur la culture du maïs sucré*, publication 12F, 2004, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, Toronto (Ontario).

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, *Recommandations pour les cultures légumières 2004-2005*. 2004, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, Toronto (Ontario).

Sites Internet

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>

Ontario Corn Producers Association
<http://www.ontariocorn.org/>

Pennsylvania State University
<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/>

World Vegetable production
www.ers.usda.gov/publications/vgs/tables/world

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

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, *Guide agronomique des grandes cultures*, publication 811F, 2002.

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

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, *Guide de lutte contre les mauvaises herbes 2004-2005*, publication 75F, 2004.

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, *Manuel sur la culture du maïs sucré*, publication 12F, 2003.

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, *Recommandations pour les cultures légumières 2004*, publication 363F, 2004 (supplément 2005).

AAC, *Centre de recherches de l'Est sur les céréales et oléagineux*

Tableau 11. Personnes-ressources associées à la lutte dirigée pour la culture du maïs sucré au Canada