



Profil de la culture des cucurbitacées en plein champ au Canada, 2021

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



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

Canada

Première édition – 2023

Profil de la culture des cucurbitacées en plein champs au Canada, 2021

No de catalogue : A118-10/40-2021F-PDF

ISBN : 978-0-660-44694-3

No d'AAC : 13128F

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représentée par la ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire (2023)

Une version électronique est également disponible à agriculture.canada.ca/centre-lutte-antiparasitaire

Also available in English under the title: “*Crop Profile for Field Cucurbits in Canada, 2021*”

Pour obtenir de plus amples renseignements, vous pouvez nous joindre à agriculture.canada.ca ou composer le numéro sans frais 1-855-773-0241

Préface

Les profils de culture nationaux sont établis dans le cadre du Programme de lutte antiparasitaire d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC). Ces documents fournissent des renseignements de base sur la production et les pratiques de lutte antiparasitaire et présentent les besoins des producteurs afin de combler des lacunes en matière de phytoprotection et solutionner des problèmes spécifiques aux cultures pratiquées au Canada. Les profils sont dressés au moyen de vastes consultations auprès des intervenants et de la collecte de données auprès des provinces déclarantes. Les provinces déclarantes sont choisies en fonction de la superficie de la culture cible sur leur territoire (supérieure à 3 % de la production nationale) et elles fournissent des données qualitatives sur la présence d'organismes nuisibles et les pratiques de lutte intégrée utilisées par les producteurs. Ce profil de culture couvre les cultures de cucurbitacées, fournissant des informations détaillées sur la citrouille, la courge et la courgette, ainsi que le concombre et le cornichon. En ce qui concerne la production de cucurbitacées, les provinces déclarantes sont la Colombie-Britannique, l'Ontario et le Québec.

Les renseignements sur les problèmes d'organismes nuisibles et les moyens de lutte sont fournis uniquement à titre informatif. Pour obtenir de plus amples renseignements sur la culture des cucurbitacées, le lecteur est invité à consulter les guides de production publiés par les provinces et les sites Web des ministères provinciaux qui sont énumérés à la rubrique Ressources à la fin du présent document. Pour obtenir des conseils sur les produits phytosanitaires homologués pour protéger les cultures de cucurbitacées, le lecteur est invité à consulter les guides de production publiés par les provinces et la [base de données des étiquettes de pesticides de Santé Canada](#).

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

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

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

Programme de réduction des risques liés aux pesticides
Centre de la lutte antiparasitaire
Agriculture et Agroalimentaire Canada
aafc.pmcinfo-clainfo.aac@agr.gc.ca

Table des matières

Production.....	2
Aperçu du secteur	2
Régions productrices.....	3
Pratiques culturales	4
Facteurs abiotiques limitant la production	9
Pourriture apicale, syn. nécrose apicale	9
Fruits difformes.....	9
Edème	9
Lésions causées par le froid	9
Maladies.....	10
Principaux enjeux	10
Tache angulaire, syn. tache anguleuse (<i>Pseudomonas syringae</i>).....	16
Tache bactérienne (<i>Xanthomonas cucurbitae</i>).....	17
Anthracnose (<i>Colletotrichum orbiculare</i>).....	18
Mildiou (<i>Pseudoperonospora cubensis</i>)	19
Rhizoctone commun et pourriture pythienne (<i>Rhizoctonia solani</i> et <i>Pythium</i> spp.).....	21
Chancre gommeux, syn. pourriture noire, gommose (<i>Stagonosporopsis cucurbitacearum</i>).....	23
Phytophthora (<i>Phytophthora capsici</i>)	25
Oïdium, syn. blanc (<i>Podosphaera xanthii</i> et <i>Erysiphe cichoracearum</i>).....	27
Gale, syn. cladosporiose (<i>Cladosporium cucumerinum</i>).....	29
Pourriture fusarienne (<i>Fusarium solani</i> f. sp <i>cucurbitae</i>)	30
Flétrissure fusarienne (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp <i>cucurbitacearum</i>)	31
Septoriose, syn. tache septorienne (<i>Septoria cucurbitacearum</i>)	32
Plectosporiose, syn. brûlure plectosporienne (<i>Plectosphaerella</i> spp.)	33
Insectes et acariens.....	34
Principaux enjeux	34
Puceron vert du pêcher (<i>Myzus persicae</i>) et puceron du melon (<i>Aphisgossypi</i>)	41
Punaises phytophages (punaises du genre <i>Lygus</i> et punaise marbrée).....	43
Chrysomèle rayée du concombre (<i>Acalymma vittatum</i>) et chrysomèle maculée du concombre (<i>Diabrotica undecimpunctata</i>).....	45
Tétranyques, dont les tétranyques à deux points (<i>Tetranychus urticae</i>).....	47
Altises, dont l'altise à tête rouge (<i>Systema frontalis</i>).....	48
Punaise de la courge (<i>Anasa tristis</i>)	49
Vers fil-de-fer (<i>Agriotes</i> spp. <i>Limoni</i> spp. et autres espèces)	51
Mouche des semis (<i>Delia platura</i>).....	52
Vers blancs (<i>Phyllophaga</i> spp.)	54
Perceur de la courge (<i>Melitta cucurbitae</i>).....	55
Mauvaises herbes	57
Principaux enjeux	57
Feuillages larges et graminées annuelles.....	62
Feuilles larges et graminées adventices vivaces.....	64
Ressources	65
Ressources en matière de lutte antiparasitaire intégrée et de gestion intégrée des cultures pour les cultures de cucurbitacées en champ au Canada.....	65
Personnes-ressources dans les provinces	66
Associations provinciales et nationales du secteur des Légumes.....	67
Bibliographie	68

Liste des tableaux

Tableau 1. Renseignements généraux sur la production de cucurbitacées en champ, 2021	3
Tableau 2. Répartition de la production de cucurbitacées au Canada, 2021 ¹	4
Tableau 3. Calendrier de production des cucurbitacées au Canada	7
Tableau 3. Calendrier de production des cucurbitacées au Canada (suite)	8
Tableau 4. Classements des maladies des cucurbitacées par ordre d'importance relative par province, selon les priorités établies en matière de lutte antiparasitaire au Canada pour 2022 ¹	11
Tableau 5. Adoption de pratiques de la lutte intégrée contre les maladies des cucurbitacées au Canada ¹	12
Tableau 6. Classements des insectes et acariens nuisibles des cucurbitacées, par ordre d'importance relative par province, selon les priorités établies en matière de lutte antiparasitaire au Canada pour 2022 ¹	35
Tableau 7. Adoption de pratiques de la lutte intégrée contre les insectes et acariens nuisibles aux cucurbitacées au Canada ¹	36
Tableau 7. Adoption de pratiques de la lutte intégrée contre les insectes et acariens nuisibles aux cucurbitacées au Canada ¹ (suite)	37
Tableau 8. Classements des mauvaises herbes dans les cultures de cucurbitacées, par ordre d'importance relative par province, selon les priorités établies en matière de lutte antiparasitaire au Canada pour 2022 ¹	58
Tableau 9. Adoption de pratiques de la lutte intégrée contre les mauvaises herbes dans les cultures de cucurbitacées au Canada ¹	59

Profil de la culture des cucurbitacées en champ au Canada

Les plantes de la famille des Cucurbitaceae (famille des Calebasses) sont nommées collectivement les « cucurbitacées ». Ce sont des plantes herbacées annuelles sensibles au gel. Elles peuvent prendre la forme de plantes à tiges rampantes et à vrilles ou de plantes buissonnante à feuilles palmées. Les cucurbitacées sont des plantes monoïques, c.-à-d. qu'elles portent des fleurs mâles et femelles séparées sur un même plant. Les grandes fleurs jaune orangé produisent du nectar et sont visitées par les abeilles. Les cucurbitacées comptent parmi elles des plantes cultivées comestibles comme les citrouilles, les courgettes, les melons, les courges et les concombres. Elles fournissent des fibres, des minéraux, des vitamines et des carotènes en alimentation humaine. Elles comprennent également des courges non comestibles qui sont cultivées essentiellement à des ornementales. Les cucurbitacées sont cultivées partout dans le monde où il y a des conditions tempérées, subtropicales et tropicales.

Les cucurbitacées du genre *Cucurbita* sont originaires des Amériques. Elles ont été domestiquées il y a environ 7 000 à 9 000 ans au Néolithique et constituaient un aliment de base pour de nombreuses cultures et civilisations précolombiennes. Le genre *Cucurbita* présente une très grande diversité de couleurs, de formes et de tailles de fruits, en particulier *C. pepo*. Diverses parties de la plante sont consommées, dont les fruits matures et immatures, les graines et les fleurs.

Les citrouilles sont des cucurbitacées comestibles de forme sphérique ou presque. Elles sont utilisées lorsqu'elles ont atteint leur pleine taille et qu'elles sont mûres. Au Canada, la majorité des citrouilles sont sculptées pour l'Halloween pour en faire des lanternes illuminées. Une petite proportion des citrouilles est également transformée en garniture à tartes.

Les courges sont aussi des plantes comestibles du genre *Cucurbita*, mais elles ne sont pas sphériques. La plupart des courges sont utilisées immatures et sont désignées sous le terme de « courge d'été ». La courgette est un type de courge d'été. D'autres courges sont utilisées lorsqu'elles sont mûres et sont désignées sous le terme de « courge d'hiver ». Les courges poivrées, musquées et spaghetti sont des exemples de courges d'hiver. Les courges sont cultivées pour le marché frais.

Les cucurbitacées du genre *Cucumeris* sont originaires d'Afrique, d'Asie et d'Australie. Le concombre (*Cucumeris sativus*) est originaire d'Inde où il a été domestiqué il y a environ 3 000 ans. Les concombres ont été introduits en Chine il y a environ 2 000 ans et en Europe il y a environ de 700 à 1 500 ans. Il y a environ 500 ans, les Européens ont apporté les concombres au Canada.

Les concombres tolèrent mieux les basses températures que la plupart des autres cucurbitacées. Ils sont précoces et se cultivent facilement. Il existe deux grands types de concombres cultivés en plein champ pour le marché canadien : les concombres à mariner (cornichons) et les concombres à trancher (concombres à salade). Les cornichons sont destinés au marché de la transformation et sont souvent récoltés mécaniquement en un seul passage. Les concombres à trancher sont destinés au marché frais et sont cueillis à la main en plusieurs passages pendant leur cycle de production.

Production

Aperçu du secteur

Les cucurbitacées représentent une large part des légumes qui sont produits en plein champ au Canada. Parmi les 32 légumes cultivés en champ au Canada, les citrouilles, les courges et les courgettes ainsi que les concombres et les cornichons occupent respectivement les 10^e, 11^e et 12^e rangs des superficies cultivées et ils occupent globalement 9 535 ha (Tableau 1). Les citrouilles, les concombres et cornichons et les courges et courgettes se classent respectivement aux 7^e, 10^e et 11^e rangs des rendements le plus élevés, donnant une production globale de 173,673 tonnes métriques (Tableau 1). Enfin, les courges et les courgettes, les concombres et les cornichons ainsi que les citrouilles sont respectivement aux 10^e, 13^e et 15^e rangs des valeurs à la ferme les plus élevées, totalisant ensemble une valeur de 130.7 millions de dollars (Tableau 1).

Entre 1986 et 2001, la superficie cultivée en citrouilles, courges et courgettes a été multipliée par plus de deux. La croissance rapide de ces productions au cours de cette période s'explique par la popularité accrue de la citrouille à l'Action de grâce et à l'Halloween. L'avènement des activités thématiques à la ferme pour l'Halloween a également contribué à stimuler les ventes de citrouilles.

En ce qui concerne la production de citrouilles, de 2015 à aujourd'hui, la superficie, le rendement et la valeur à la ferme ont peu changé. Cette stabilité relative de la production observée de 2015 à aujourd'hui vaut également pour les courges et courgettes et les concombres et cornichons.

Le Canada est un importateur net de citrouilles, de courges et de Calebasses à l'état frais ou réfrigéré (Tableau 1). En revanche, le Canada est un exportateur net de concombres et de cornichons frais ou réfrigérés (Tableau 1). Presque toutes les exportations de cucurbitacées canadiennes sont absorbées par les États-Unis. La majorité des cucurbitacées importées au Canada proviennent du Mexique. Du côté des importations canadiennes de cucurbitacées, le Mexique fournit environ 72 % des citrouilles, courges et Calebasses à l'état frais ou réfrigéré et environ 76 % des concombres et cornichons frais ou réfrigérés.

Tableau 1. Renseignements généraux sur la production de cucurbitacées en champ, 2021

Production mise en marché¹	Concombre et cornichon	Citrouille	Courge et courgette
	56 497 tonnes métriques	73 579 tonnes métriques	43 597 tonnes métriques
	2 420 hectares	4 003 hectares	3 112 hectares
Valeur à la ferme¹	46,4 M\$	33,3 M\$	51,0 M\$
	Concombre (état frais)	Citrouille et courge (état frais)	
Aliments disponibles²	2,87 kg/personne/année	2,99 kg/personne/année	
	Concombre et cornichon (état frais ou réfrigéré)	Citrouille, courge et calabasse (état frais ou réfrigéré)	
Exportations canadiennes^{3,4}	20,2 M\$ 25 941 tonnes métriques	27,5 M\$ 37 873 tonnes métriques	
Importations^{3,5}	6,3 M\$ 7 292 tonnes métriques	73,9 M\$ 59 562 tonnes métriques	

¹Statistique Canada. Tableau 32-10-0365-01 - Superficie, production et valeur à la ferme des légumes commercialisés (consulté le 13 juin 2022).

²Statistique Canada. Tableau 32-10-0054-01 - Aliments disponibles au Canada (consulté le 13 juin 2022).

³Statistique Canada. Application Web sur le commerce international de marchandises du Canada (consulté en ligne le 13 juin 2022).

⁴Exportations canadiennes : 0707.00.90 - Concombres et cornichons, autres que de serre, état frais ou réfrigéré; 0709.93.00 - Citrouilles, courges et calabasses, à l'état frais ou réfrigéré.

⁵Importations : 0707.00.10.00 - Concombres et cornichons, pour la transformation, état frais ou réfrigéré; 0709.93.00.00 - Citrouilles, courges et calabasses, à l'état frais ou réfrigéré.

Régions productrices

L'Ontario est le plus grand producteur de cucurbitacées au Canada, suivi du Québec et de la Colombie-Britannique (Tableau 2). Les principales régions productrices de cucurbitacées sont concentrées près des grands centres urbains et comprennent le sud de l'Ontario, la Montérégie au Québec et la vallée du bas Fraser en Colombie-Britannique.

Tableau 2. Répartition de la production de cucurbitacées au Canada, 2021¹

Régions productrices	Superficie cultivée (hectares)	Production globale (tonnes métriques)	Valeur à la ferme (\$)
Concombres et cornichons			
Colombie-Britannique	89 (4 %)	1578	2,9 M\$ ²
Ontario	17,00 (68 %)	36540	26,5 M\$
Québec	614 (24 %)	14415	14,0 M\$
Canada	2 518	57720	46,4 M\$
Citrouille			
Colombie-Britannique	384 (8 %)	7252	4,5 M\$
Ontario	3248 (69 %)	58554	21,2 M\$
Québec	609 (13 %)	10801	3,9 M\$
Canada	4714	84458	33,3 M\$
Courges et courgettes			
Colombie-Britannique	401 (12 %)	4782	7,7 M\$
Ontario	1352 (40 %)	19400	17,4 M\$
Québec	1331 (39 %)	17993	21,2 M\$
Canada	3 377 ha	45035	51,0 M\$

¹Statistique Canada. Tableau 32-10-0365-01 - Superficie, production et valeur à la ferme des légumes commercialisés (consulté le 13 juin 2022). (Production canadienne, valeur à la ferme globale)

²Données de 2019. Selon Statistique Canada, les données de 2020 et de 2021 n'étaient pas fiables.

Pratiques culturales

Les cucurbitacées donnent de meilleurs résultats dans des sols bien drainés, fertiles, non compactés, d'un pH neutre à légèrement alcalin. Les loams sableux sont des sols idéaux. Les sols argileux conviennent à leur culture, mais les fruits peuvent être souillés de terre et être alors plus difficiles à nettoyer. Des échantillons de sol sont prélevés avant la saison de croissance et leurs analyses servent à déterminer les types d'engrais à utiliser et les doses à appliquer. En général, les engrais sont apportés en deux fois. Une première application est faite à la volée avant le semis, puis une seconde est faite en bandes entre les plants après le semis. Dans les concombres, un apport d'engrais de post-plantation peut également être fait à travers un système d'irrigation goutte-à-goutte.

Les cucurbitacées ont des racines profondes et tolèrent les conditions sèches. Cependant, un sol trop sec réduit le nombre de fruits formés et leur taille. La réduction de la qualité des fruits dans des conditions sèches est particulièrement marquée chez les concombres et les courgettes, car la récolte a lieu quelques jours après la pollinisation. Les cucurbitacées tolèrent également les conditions humides. Cependant, les conditions humides favorisent l'apparition de maladies foliaires et de pourritures des fruits. Même s'il est possible de cultiver les cucurbitacées sans

irrigation, elles profitent grandement d'apport d'eau par irrigation pendant la floraison et le développement des fruits.

Les cucurbitacées sont des cultures subtropicales de saison chaude qui poussent mieux lorsque les températures sont chaudes. Elles ne supportent ni le gel ni les basses températures. Les gelées peuvent fortement endommager ou tuer les plantes, tandis que les températures inférieures à 10 °C réduisent la croissance des plants et la qualité des fruits. Il faut éviter d'implanter les cucurbitacées dans des dépressions où l'air froid peut se concentrer en raison du risque de dommages de gel.

Les cucurbitacées peuvent être semées directement dans le champ. Le semis a lieu lorsque les températures du sol sont suffisamment élevées pour permettre une bonne germination. Les graines germent à 15 °C, mais la température optimale de germination se situe entre 29 °C et 35 °C. L'installation d'un paillis plastique ou de bâches peut augmenter la température du sol et offrir une certaine protection contre le gel.

Il est également possible de démarrer les plants de cucurbitacées en serre, puis de les repiquer dans le champ. Idéalement, les semis devraient être transplantés lorsqu'ils sont âgés de deux à quatre semaines. C'est à cet âge que les racines des plants risquent moins d'être affectés par le repiquage. Toute blessure causée aux racines freine ou ralentit la croissance des plantes et les fait régresser.

Les cucurbitacées sont monoïques, c.-à-d. qu'elles portent des fleurs mâles et femelles séparées sur un même plant. Les fleurs mâles produisent du pollen, mais pas de fruits. Les fleurs femelles développent des fruits. Certains hybrides de concombres destinés à la transformation produisent uniquement des fleurs femelles. Les semences de ces hybrides contiennent aussi de 10 à 15 % de semences de concombres monoïques afin que quelques fleurs mâles soient présentes et fournissent le pollen nécessaire à la formation de fruits (nouaison). Les fleurs femelles sont pollinisées par les abeilles. Il faut environ de 15 à 20 visites d'abeilles par fleur pour assurer une bonne nouaison, sinon les fruits seront petits et difformes. Bien que les abeilles indigènes puissent polliniser les cultures de cucurbitacées, des ruches d'abeilles mellifères sont mises à profit pour assurer une bonne pollinisation. Les intempéries réduisent les visites des abeilles, et cela se traduit par une réduction de la nouaison et de la qualité des fruits.

Les concombres sont récoltés peu de temps après la floraison, soit de quatre à cinq jours dans le cas des cornichons et de 15 à 18 jours dans le cas des concombres à trancher. Les cornichons sont souvent récoltés mécaniquement, tandis que les concombres à trancher sont récoltés manuellement. Les courgettes sont récoltées à la main lorsqu'elles sont immatures, avant que leur peau durcisse. Elles doivent être manipulées avec précaution pour éviter de meurtrir les fruits tendres. Les citrouilles sont récoltées uniquement lorsqu'elles sont complètement mûres et que leur écorce a durci. Les citrouilles sont, soit coupées, soit arrachées du plant de manière à laisser une partie de la tige du plant encore attachée au fruit. Les citrouilles doivent également être manipulées avec précaution pour éviter de les meurtrir.

Après la récolte, les citrouilles sont laissées à mûrir ou à sécher. Ce temps de séchage permet à l'écorce de durcir, aux petites blessures de cicatriser, à la teneur en eau de diminuer et à la qualité gustative de s'améliorer. Par temps chaud et sec, les citrouilles peuvent être laissées à sécher au champ de 10 à 14 jours. Les fruits peuvent également être conservés pendant un mois dans une pièce maintenue à une température de 26 °C à 29 °C et à une humidité relative de 80 %.

Les concombres et les courgettes ont une courte durée de conservation, soit d'une à deux semaines seulement. Les fruits sont conservés à une température de 5 °C à 12 °C et à une humidité relative

de 95 %. Les citrouilles se conservent plus longtemps, soit jusqu'à fin décembre. Cependant, les citrouilles n'ont généralement pas besoin d'être entreposées, car leur saison de commercialisation est courte, restreinte à l'Halloween et au marché de la garniture à tarte. Lorsqu'elles sont entreposées, les citrouilles sont conservées à une température de 10 °C et à une humidité relative de 70 % à 75 %.

Tableau 3. Calendrier de production des cucurbitacées au Canada

Temps de l'année	Activité	Tâche
Mai	Soins des plantes	Démarrage des plants de repiquage ¹ en serre ou sous des mini-tunnels à arceaux (dans certaines régions productrices). Début du repiquage ou du semis direct au champ ² lorsque les températures du sol et de l'air sont suffisamment chaudes pour favoriser la croissance de la culture et la germination de la semence ³ .
	Soins du sol	Analyses de sol, au besoin, pour déterminer les besoins en fertilisation. Application et incorporation au sol des engrais de pré-plantation.
	Lutte contre les maladies	Début de la surveillance des maladies; application de pesticides, au besoin.
	Lutte contre les insectes et acariens	Début de la surveillance des organismes nuisibles; application de pesticides, au besoin.
	Lutte contre les mauvaises herbes	Utilisation de la technique du faux semis sur planches d'ensemencement. Utilisation de paillis. Application d'herbicides de pré-plantation et de post-levée, au besoin.
Juin	Soins des plantes	Poursuite des opérations de repiquage et de semis. Irrigation possible (selon les conditions climatiques). Introduction de pollinisateurs lorsque la culture entame sa floraison.
	Soins du sol	Application d'engrais en bandes, juste avant que les tiges rampantes s'étendent. Sinon, fertigation de la culture si un paillis et un système de micro-irrigation sont utilisés.
	Lutte contre les maladies	Poursuite de la surveillance des maladies; application de pesticides, au besoin.
	Lutte contre les insectes et acariens	Début de la surveillance des organismes nuisibles; application de pesticides, au besoin.
	Lutte contre les mauvaises herbes	Application d'herbicides de post-levée ou sarclage entre les rangs, au besoin.
Juillet	Soins des plantes	Mise à contribution d'insectes pollinisateurs pendant que la culture est en fleur. Irrigation possible par micro-irrigation, au besoin et si disponible. Début de la récolte.
	Soins du sol	Fertigation, le cas échéant, et si nécessaire.
	Lutte contre les maladies	Poursuite de la surveillance des maladies; application de pesticides, au besoin.
	Lutte contre les insectes et acariens	Poursuite de la surveillance des organismes nuisibles; application de pesticides, au besoin.
Août	Soins des plantes	Poursuite de la récolte.
	Lutte contre les maladies	Poursuite de la surveillance des maladies; application de pesticides, au besoin.
	Lutte contre les insectes et acariens	Poursuite de la surveillance des organismes nuisibles; application de pesticides, au besoin.

...suite

Tableau 4. Calendrier de production des cucurbitacées au Canada (suite)

Temps de l'année	Activité	Tâche
Septembre	Soins des plantes	Poursuite de la récolte.
	Lutte contre les maladies	Enfouissement des débris de culture dès que possible après la récolte, le cas échéant.
	Lutte contre les mauvaises herbes	Désherbage manuel des mauvaises herbes en fin de saison, au besoin.
Octobre	Soins des plantes	Poursuite de la récolte. Citrouilles laissées à sécher au champ.
	Lutte contre les maladies	Enfouissement des débris de culture dès que possible après la récolte, le cas échéant.

¹ Cornichons hâtifs, concombres à trancher et courgettes.

² Citrouilles, courges et cornichons non hâtifs.

³ Ontario : de la fin mai au début de juin.

Facteurs abiotiques limitant la production

Pourriture apicale, syn. nécrose apicale

Une carence en calcium provoque une pourriture apicale chez les concombres et les courges. Les plantes atteintes présentent de petites taches brun clair à l'extrémité apicale des fruits immatures. À mesure que le fruit mûrit, la zone atteinte s'étend progressivement en une lésion enfoncée, coriace, brune ou noire. Des zones dures et brunes peuvent également se développer à l'intérieur du fruit.

La pourriture apicale survient souvent durant l'été lorsque les fluctuations d'humidité du sol empêchent les racines des plantes d'absorber le calcium. Moins fréquemment, le désordre peut se produire lorsque le sol est carencé en calcium et que la plante est incapable de combler ses besoins.

Fruits difformes

Une mauvaise pollinisation et une gestion inadéquate de l'eau peuvent provoquer des concombres difformes. Il faut environ de 15 à 20 visites d'abeilles par fleur pour assurer une bonne nouaison, sinon les fruits seront petits et difformes. Un arrosage inadéquat ou irrégulier par temps chaud est également une cause de fruits difformes.

Œdème

L'œdème est un désordre physiologique se produisant lorsque des cellules épidermiques des feuilles ou des fruits meurent. Les cellules mortes se décolorent et donnent un aspect verruqueux aux feuilles et aux fruits.

Les conditions favorisant l'apparition de ce désordre sont une humidité élevée du sol, une humidité relative élevée et une température de l'air plus froide que la température du sol. Ces conditions abaissent le taux de transpiration des plantes et provoquent une augmentation de l'absorption d'eau du sol par les racines. Cela accroît la pression de turgescence cellulaire et cause l'éclatement de cellules épidermiques.

L'œdème est également associé à des conditions sèches pendant le développement et la maturation des fruits. Les lésions apparaissent généralement aux endroits où les fruits touchent le sol.

Lésions causées par le froid

Les gelées peuvent fortement endommager ou tuer les plantes, tandis que les températures inférieures à 10 °C réduisent la croissance des plants et la qualité des fruits. Les dommages se manifestent par la présence de lésions mortes sur les feuilles et de zones brunâtres sur la peau des fruits. Des fissures peuvent également apparaître sur les fruits.

Principaux enjeux

- Il existe un grand fossé entre les connaissances actuelles de l'industrie des cucurbitacées et les nouvelles informations et approches de lutte contre les maladies qui sont en train d'être élaborées.
- Il faut renforcer les recommandations sur l'utilisation des fongicides en améliorant les méthodes de dépistage, les seuils d'intervention et le calendrier des applications de fongicides.
- Il faut trouver d'autres moyens de lutte pour protéger les cultures et améliorer les pratiques de gestion afin de réduire l'apparition et la propagation de maladies résistantes.
- Il faut évaluer les récentes technologies développées qui pourraient faciliter l'application de pesticides, le dépistage et l'identification de maladies pour déterminer si ces technologies conviennent aux conditions canadiennes et voir comment elles pourraient être intégrées dans les recommandations actuelles en matière de lutte intégrée.
- Il faudrait disposer d'outils de diagnostic de maladies à la ferme qui soient faciles et rapides à utiliser. Ces tests devraient exploiter de nouvelles technologies comme les analyses par amplification isothermique à médiation par boucle (LAMP), les réseaux de piégeage de spores qui quantifient les spores par PCRq et les systèmes de prédiction de maladies qui intègrent des données microclimatiques pour l'établissement plus efficace de diagnostics de maladies (p. ex., tache angulaire, alternariose, mildiou) et de la résistance aux fongicides.
- Il faut mettre au point de nouveaux cultivars résistants à de nombreuses maladies des cucurbitacées pour réduire l'incidence des maladies et la dépendance aux fongicides conventionnels.
- Il faut mettre au point des cultivars de courges d'hiver hâtives, semblables à *C. pepo*, *C. maxima*, *C. moschata*, qui présentent une certaine résistance aux maladies communes des cucurbitacées, comme l'oïdium, pour la production biologique.

Tableau 5. Classements des maladies des cucurbitacées par ordre d'importance relative par province, selon les priorités établies en matière de lutte antiparasitaire au Canada pour 2022¹

Organisme nuisible	Classements des provinces								
	Concombre			Citrouille			Courge d'été		
	QC	ON	C-B	QC	ON	C-B	QC	ON	C-B
Production conventionnelle									
Tache angulaire									
Tache bactérienne									
Anthraxose									
Mildiou									
Rhizoctone commun et pourriture pythienne ³									
Chancre gommeux									
Phytophthora									
Oïdium									
Gale									
Pourriture fusarienne									
Flétrissement fusarien									
Septoriose									
Plectosporiose									
Pourriture blanche									
Production biologique									
Mildiou									
Oïdium									

¹Les provinces soumettent un classement des organismes nuisibles prioritaires pour les ateliers annuels d'établissement des priorités en matière de lutte antiparasitaire au Canada. Le présent tableau indique les classements pour les principales maladies des cucurbitacées publiés en 2022 (les classements de la C.-B. ont été mis à jour par le personnel du ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique en août 2022). Les classements sont codés par couleur dans l'ordre d'importance supérieure de la plus élevée à la plus faible, où le rouge indique une première priorité, l'orange indique une deuxième priorité, le jaune indique une troisième priorité et le bleu indique un classement de quatre et plus. Une case vide ne signifie pas nécessairement que la maladie est absente dans une province; il se peut que la maladie n'ait pas été classée parmi les principaux ravageurs pour 2022.

Tableau 6. Adoption de pratiques de la lutte intégrée contre les maladies des cucurbitacées au Canada¹

Pratique	Tache bactérienne	Mildiou	Chancre gommeux	Phytophthora	Oïdium	Fusarium
Mesures prophylactiques :						
Sélection de variétés ou utilisation de variétés résistantes ou tolérantes	Vert	Rouge	Vert	Vert	Vert	Vert
Ajustement des dates de plantation et de récolte	Blanc	Blanc	Blanc	Vert	Blanc	Blanc
Rotation avec des cultures non hôtes	Vert	Grise	Vert	Vert	Grise	Vert
Choix du site de plantation	Vert	Blanc	Vert	Vert	Vert	Vert
Optimisation de la fertilisation pour favoriser une croissance équilibrée et réduire le stress de la culture	Grise	Grise	Grise	Grise	Vert	Vert
Réduction des blessures et des lésions causées par les insectes pour limiter les foyers d'infection	Vert	Grise	Grise	Grise	Grise	Vert
Utilisation de matériel de propagation (semences, boutures, plants de repiquage) exempt de maladies	Vert	Grise	Vert	Grise	Grise	Grise
Utilisation d'installations distinctes pour la multiplication des cucurbitacées et des concombres de serre	Grise	Vert	Grise	Grise	Grise	Grise
Non utilisation de sources d'eau recevant des eaux de ruissellement de champs qui sont infestés d'agents pathogènes	Grise	Grise	Grise	Vert	Grise	Grise
Prévention :						
Employés se lavant les mains et portant des vêtements lavés	Vert	Vert	Grise	Vert	Grise	Grise
Désinfection de l'équipement	Vert	Vert	Grise	Vert	Grise	Vert
Gestion du couvert végétal (éclaircissement, taille, espacement des rangs ou des plants)	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc
Ajustement de la profondeur de semis ou de plantation	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc	Blanc

... suite

Tableau 5. Adoption de pratiques de la lutte intégrée contre les maladies des cucurbitacées au Canada¹ (suite)

Pratique	Tache bactérienne	Mildiou	Chancre gommeux	Phytophthora	Oïdium	Fusarium
Utilisation d'un système de micro-irrigation et gestion adéquate de l'irrigation (moment, durée, quantité d'eau apportée) pour limiter les périodes d'infection par des pathogènes et gérer la croissance des plants						
Gestion de l'humidité du sol (p. ex., amélioration du drainage, utilisation de planches surélevées, de buttes, de monticules)						
Élimination et gestion des résidus de culture en fin de saison ou avant la plantation						
Taille ou élimination du matériel infecté tout au long de la saison						
Élimination des autres plantes hôtes (mauvaises herbes, plants spontanés, plantes sauvages) dans le champ et à proximité						
Travail des champs malades reporté en fin de journée						
Analyse des sources d'eau pour la détection du pathogène						
Surveillance :						
Dépistage et piégeage de spores						
Tenue de registres à des fins de suivi de la maladie						
Analyse du sol pour la détection du pathogène						
Surveillance météorologique pour la prédiction de l'apparition de la maladie						
Utilisation de technologies associées à l'agriculture de précision (GPS, SIG) pour la collecte de données et la cartographie des maladies						

... suite

Tableau 5. Adoption de pratiques de la lutte intégrée contre les maladies des cucurbitacées au Canada¹ (suite)

Pratique	Tache bactérienne	Mildiou	Chancre gommeux	Phytophthora	Oïdium	Fusarium
Outils d'aide à la décision :						
Seuil économique d'intervention						
Utilisation d'un modèle de prédiction pour la prise de décisions de gestion						
Recommandations par un conseiller agricole ou dans un bulletin d'information technique						
Décision de traiter basée sur les symptômes de la maladie observés.						
Utilisation sur le terrain d'un instrument électronique portable pour identifier un agent pathogène ou une maladie et connaître les moyens de lutte possibles.						
Suppression :						
Utilisation de produits à divers modes d'action pour la gestion des risques de développement de résistance						
Utilisation de cultures de couverture et de paillis pour empêcher la dispersion des agents pathogènes						
Utilisation de pesticides non conventionnels (p. ex., les biopesticides)						
Entreposage en atmosphère contrôlée						
Applications ciblées de pesticides (p. ex., application en bandes, traitements localisés, utilisation de pulvérisateurs à débit variable)						
Sélection de pesticides épargnant les insectes auxiliaires, les pollinisateurs et les autres organismes non ciblés						

...suite

Tableau 5. Adoption de pratiques de la lutte intégrée contre les maladies des cucurbitacées au Canada¹ (suite)

Pratique	Tache bactérienne	Mildiou	Chancre gommeux	Phytophthora	Oïdium	Fusarium
Évitement des champs sujets aux fortes rosées et brouillards matinaux prolongés (C.-B.)						
Cette pratique est utilisée par au moins quelques producteurs de la province pour lutter contre cet organisme nuisible.						
Cette pratique n'est pas pertinente pour lutter contre cet organisme nuisible.						
On ne dispose pas d'informations sur cette pratique utilisée pour lutter contre cet organisme nuisible.						
Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs de cette province pour lutter contre cet organisme nuisible.						

¹Source : Intervenants des provinces productrices déclarantes (Colombie-Britannique et Québec); les données reflètent les années de production 2019, 2020 et 2021.

Tache angulaire, syn. tache anguleuse (*Pseudomonas syringae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : La tache angulaire s'attaque aux concombres et aux courgettes. Elle infecte aussi bien les feuilles que les fruits. Les symptômes sur les feuilles de concombre commencent par de petites lésions aqueuses de forme circulaire ou irrégulière. Les lésions s'étendent jusqu'à être bloquées par des nervures foliaires plus larges, prenant alors un aspect angulaire. Dans des conditions humides, les lésions aqueuses deviennent couvertes d'un exsudat blanc. Quand l'exsudat s'assèche, il forme une fine croûte blanche sur ou à côté de la lésion sur la face inférieure de la feuille. Les lésions finissent par sécher, se rétrécir et se détacher des tissus sains. Il en résulte des trous irréguliers qui donnent à la feuille un aspect déchiqueté et jaunâtre. Les lésions des feuilles de courgettes sont de taille plus variable et sont entourées d'un halo jaune. Les symptômes sur les fruits commencent par des lésions beaucoup plus petites, presque circulaires et aqueuses sur les fruits en cours de maturation. Ces lésions vont devenir d'un blanc crayeux et peuvent se fissurer. Les blessures sur les fruits sont des portes d'entrée pour les organismes fongiques et bactériens secondaires qui les envahissent et provoquent une pourriture gluante et malodorante. Sur le concombre, la tache angulaire peut réduire le nombre de fruits de 37 % et la masse des fruits de 40 %, en plus de transformer certains fruits en rebuts non commercialisables.

Cycle biologique : La tache angulaire est transmise par la semence et peut être disséminée sur de longues distances par des semences contaminées. La bactérie survit à l'hiver dans le sol qui contient des résidus de culture infectés. *Pseudomonas syringae* peut survivre dans le sol pendant deux à trois ans. Au printemps, les bactéries pénètrent dans la feuille par des ouvertures, comme des plaies et les stomates. Les infections sont propagées par les éclaboussures de pluie et les insectes, ainsi que par les opérations agricoles normales comme le labour, le binage et la cueillette. Les périodes prolongées d'humidité du feuillage et des fruits, que ce soit en raison de pluie, de forte humidité ou de fortes rosées, accélèrent le développement des infections.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Utiliser des semences certifiées et exemptes de maladies. Pratiquer une rotation avec des cultures autres que des cucurbitacées. Améliorer le drainage du sol pour empêcher le développement et la propagation de la maladie. Lorsque cela est possible, utiliser un système d'irrigation goutte-à-goutte pour éviter de mouiller le feuillage de la culture. Travailler les champs lorsque le feuillage de la culture est sec, surtout au début de la saison de croissance. Désinfecter les outils pour réduire les risques de propagation des bactéries lors de travail dans la culture. Inspecter les plantes pour détecter des signes de la maladie et éliminer les plantes infectées pour empêcher la propagation de la maladie.

Cultivars résistants : Il existe de nombreux cultivars de concombres résistants à la tache angulaire. Aucun cultivar de courgette résistant à la tache angulaire n'est disponible.

Enjeux relatifs à la tache angulaire

1. Il faut améliorer les stratégies de lutte contre les maladies, y compris les mesures préventives.

Tache bactérienne (*Xanthomonas cucurbitae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Bien que la tache bactérienne infecte les concombres et les courgettes, elle cause des infections plus importantes dans les cultures de citrouilles. Elle infecte aussi bien les feuilles que les fruits des cucurbitacées. Les symptômes foliaires commencent par des lésions petites et sombres avec une marge jaune indéfinie. Les lésions peuvent fusionner pour former des zones nécrotiques plus grandes, généralement sur le bord des feuilles. Les lésions varient en couleur et en taille. Les symptômes des fruits commencent par de petites taches circulaires, légèrement enfoncées, avec un centre beige et un halo brun foncé. Plus tard, la cuticule et l'épiderme se fissurent, et les lésions s'agrandissent. Les grosses lésions peuvent avoir l'aspect d'une gale et former des boursouffures bronzées et surélevées. Dans l'ensemble, les lésions varient en taille et en apparence selon la maturité de la peau et la présence d'humidité. La pénétration des bactéries dans la chair du fruit peut entraîner une importante pourriture des fruits au champ ou plus tard en entrepôt. Les champignons saprophytes colonisent souvent les tissus morts et bronzés au centre des lésions présentes sur les fruits mûrs. Dans des conditions humides au champ, les pertes de rendement causées par la tache bactérienne peuvent dépasser 50 %.

Cycle biologique : La bactérie est transmise par les graines et l'on croit que la dispersion sur de longues distances se ferait par de la semence contaminée. La bactérienne peut survivre à l'hiver dans des résidus de culture. La tache bactérienne apparaît durant les mois d'été lorsque les températures sont élevées, et souvent après une forte pluie, de la rosée ou une irrigation par aspersion. L'infection des fruits a lieu par des ouvertures naturelles ou par des blessures sur les jeunes fruits en croissance rapide qui n'ont pas encore eu le temps de développer une cuticule épaisse et cireuse. Les éclaboussures d'eau répandent les bactéries dans le champ. La propagation de la bactérie dans les champs peut être très rapide.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Utiliser des semences certifiées et exemptes de maladies. Pratiquer une rotation avec des cultures autres que des cucurbitacées. Améliorer le drainage du sol pour empêcher le développement et la propagation de la maladie. Lorsque cela est possible, utiliser un système de micro-irrigation pour éviter de mouiller le feuillage de la culture. Espacer adéquatement les plantes pour réduire les risques d'éclaboussures d'une plante à l'autre. Désinfecter les outils pour réduire les risques de propagation des bactéries lors de travail dans la culture. Inspecter les plantes pour détecter des signes de la maladie et éliminer les plantes infectées pour empêcher la propagation de la maladie.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar de concombre, de citrouille ou de courgette qui soit résistant à la tache bactérienne, sauf *Gateway F1*, un cultivar de concombre à trancher.

Enjeux relatifs à la tache bactérienne

1. Il faut étudier la biologie de la maladie, y compris les conditions favorisant l'infection de la maladie.
2. Il faut disposer de meilleures stratégies de lutte préventive des maladies.
3. Des bactéricides conventionnels et non conventionnels, y compris des produits antiparasitaires pour la production biologique, sont nécessaires pour lutter contre la tache bactérienne.

Anthraxose (*Colletotrichum orbiculare*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : L'anthraxose infecte les plantules, les feuilles, les tiges rampantes et les fruits des cucurbitacées. Chez les plantules, *Colletotrichum orbiculare* provoque des lésions sur la tige au niveau du sol et un flétrissement des cotylédons. Les lésions foliaires de l'anthraxose se manifestent d'abord par l'apparition de zones jaunâtres et aqueuses sur ou près des nervures des feuilles. Plus tard, les lésions s'agrandissent, deviennent cassantes et prennent une teinte bronzée à brun foncé. Avec le temps, les lésions peuvent disparaître, donnant aux feuilles un aspect déchiqueté. Les lésions sur les tiges foliaires et les tiges rampantes sont allongées et sombres avec un centre clair et peuvent entraîner leur défoliation. Les fruits ont tendance à s'infecter au moment de leur maturation. Les chancres des fruits sont des lésions circulaires, noires et enfoncées qui s'étendent rapidement pour se fondre en des lésions plus grandes. En conditions humides, le centre des lésions du fruit se remplit d'une masse gélatineuse de spores roses. Les lésions ne pénètrent pas la chair du fruit, mais sont des points d'entrée pour les organismes de la pourriture molle. L'anthraxose peut apparaître à tout moment de la saison de croissance, mais les dégâts les plus importants ont lieu après la nouaison. De plus, lorsque les épidémies d'anthraxose sont graves, elles peuvent réduire le rendement, surtout lorsqu'elles surviennent tôt au cours de la saison de croissance.

Cycle biologique : *Colletotrichum orbiculare* survit à l'hiver sous forme de mycélium sur les résidus de cucurbitacées infectées et est aussi transmis par la semence. Des spores sont produites au printemps et sont propagées d'une plante à l'autre par l'eau, l'équipement agricole et les chrysomèles du concombre. Les conditions les plus favorables au développement de la maladie sont un temps humide et des températures modérément chaudes. L'agent pathogène peut survivre jusqu'à deux ans sans hôte.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Utiliser des semences certifiées et exemptes de maladies. Pratiquer une rotation avec des cultures autres que des cucurbitacées. Améliorer le drainage du sol pour empêcher le développement et la propagation de la maladie. Lorsque cela est possible, utiliser un système de micro-irrigation pour éviter de mouiller le feuillage de la culture. Travailler les champs lorsque le feuillage de la culture est sec. Désinfecter les outils pour réduire les risques de propagation du champignon lors de travail effectué dans la culture. Inspecter les plantes pour détecter des signes de la maladie. Pour favoriser la décomposition, enfouir les débris de récolte dès que possible après la récolte.

Cultivars résistants : Il existe de nombreux cultivars de concombres résistants à l'anthraxose, mais aucun cultivar de courgette et de courgette n'est résistant à cette maladie.

Enjeux relatifs à l'anthraxose

Aucun.

Mildiou (*Pseudoperonospora cubensis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les symptômes du mildiou apparaissent d'abord sous forme de petites taches jaunes ou de lésions aqueuses sur la face supérieure des feuilles plus âgées. Sur le concombre, les lésions de forme angulaire sont souvent enfermées à l'intérieur des nervures des feuilles. Le centre de la tache finit par bronzer ou brunir, puis par mourir. Les taches jaunes n'ont pas de marge distincte et ont parfois une apparence « grasseuse ». Dans des conditions humides, une croissance fongique duveteuse se développe sur la face inférieure des lésions. La croissance duveteuse est fréquemment mouchetée de sporanges violet foncé à noir. Au fur et à mesure que la maladie progresse, les lésions s'étendent et se multiplient. La culture finit par prendre un aspect brun et « croustillant ». Les lésions sont parfois envahies par des organismes pathogènes secondaires, comme les bactéries de la pourriture molle ou d'autres champignons. Lors de périodes humides prolongées, la maladie peut passer des feuilles les plus âgées à l'étage supérieur de la canopée. Le mildiou peut causer des pertes de récolte graves ou totales.

Cycle biologique : *Pseudoperonospora cubensis* a besoin de tissus végétaux vivants et verts pour survivre. Les gelées meurtrières et les hivers froids empêchent les spores de survivre à l'hiver canadien. Au lieu de cela, le pathogène résiste à l'hiver surtout au Mexique et dans le sud des États-Unis, où les cucurbitacées sont cultivées à l'année. Dans ces régions, les quantités de sporanges s'accumulent dans les cultures de cucurbitacées au début du printemps. Des sporanges sont ensuite transportés sur de longues distances par des tempêtes jusqu'au Canada. Une fois que des sporanges se déposent dans la culture, ils germent et infectent directement le feuillage. Les sporanges sont propagés localement par les courants d'air, les éclaboussures d'eau de pluie, l'eau d'irrigation apportée par un système d'aspersion, les insectes, les outils, l'équipement agricole, les vêtements des travailleurs et la manipulation de plants infectés. Pendant les périodes humides et fraîches prolongées, les sporanges éclatent et libèrent de nombreuses zoospores. Les zoospores nagent dans le film d'eau qui recouvre la surface foliaire, puis pénètrent par des stomates de feuilles et infectent ainsi la plante.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Multiplier les plants de repiquage de cucurbitacées de champ dans des installations distinctes de celles utilisées pour la production de concombres de serre. Inspecter les plants de repiquage pour s'assurer qu'ils sont exempts de maladie avant de les repiquer au champ. Gérer la culture de manière à favoriser une circulation d'air et à réduire l'humidité à l'intérieur du couvert végétal. Utiliser un système de micro-irrigation, lorsque cela est possible. Éliminer les adventices hôtes intermédiaires comme le concombre grimpant (*Echinocystis lobata*), la thladianthe douteuse (*Thladiantha dubia*) et les plants de concombres spontanés. Laver l'équipement et les outils avant de les déplacer d'un champ à l'autre. Les employés qui travaillent sur le terrain doivent se laver les mains avant de passer d'un champ à l'autre et, si possible, porter des vêtements fraîchement lavés chaque jour. Travailler les champs malades en fin de journée, lorsque cela est possible. Pour suivre la progression de la maladie tout au long de la saison de croissance, consulter le site en ligne [Cucurbit Downy Mildew Forecast website](#) (en anglais seulement) qui publie des prédictions sur l'apparition du mildiou dans les cultures de cucurbitacées. Au moment où la maladie est susceptible d'apparaître, dépister les champs pour détecter des symptômes de la maladie.

Cultivars résistants : Il existe de nombreux cultivars de concombres résistants au mildiou, mais l'agent causal est très variable et dynamique. Les cultivars de concombres qui sont résistants ne le restent pas indéfiniment et leur résistance peut être vaincue par de nouveaux isolats de mildiou virulents. Il existe quelques cultivars de citrouille résistants, mais aucun cultivar de courgette n'est résistant à cette maladie.

Enjeux relatifs au mildiou

1. Il faut disposer de meilleures stratégies de lutte contre les maladies, y compris les mesures préventives.
2. Il faut disposer de seuils d'intervention basés sur des modèles de prédiction et le stade de développement de la culture, et d'autres moyens plus précis pour déterminer le moment où les cultures sont le plus à risque d'infection et le moment où les producteurs doivent appliquer des fongicides.
3. Il faut déterminer la diversité génétique des populations de spores de mildiou en suspension dans l'air pour caractériser notamment leur virulence et leur résistance aux fongicides afin d'exercer une surveillance et faire des prévisions adéquates.
4. Il faut déterminer comment le mildiou surmonte la résistance des cultivars et mieux comprendre les interactions complexes entre le mildiou et les cucurbitacées hôtes.

Rhizoctone commun et pourriture pythienne (*Rhizoctonia solani* et *Pythium* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Le rhizoctone commun touche principalement les concombres. La pourriture pythienne affecte la plupart des cucurbitacées, mais elle est plus commune sur les concombres. Les deux agents de pourriture provoquent la fonte des semis et la pourriture des fruits. Dans le cas de la fonte des semis, les tiges des plantules s'affaissent et prennent une couleur brunâtre. Les racines des semis meurent et les cotylédons et les feuilles se flétrissent. Dans le cas de la pourriture des fruits, les deux pathogènes infectent les parties du fruit qui sont en contact avec le sol. Dans le cas du rhizoctone commun, les fruits immatures développent une décoloration superficielle brun jaunâtre. Les fruits matures développent de grandes lésions aqueuses et déliquescents. Les lésions finissent par se transformer en taches enfoncées, sèches et irrégulières sur la face inférieure des fruits. Les fruits restent fermes, succombant rarement à une pourriture molle. Dans des conditions humides, une dense moisissure brune recouvre la zone pourrie. En présence de pourriture pythienne, les symptômes se manifestent d'abord par de petites taches aqueuses qui s'étendent rapidement jusqu'à ce que de grandes parties du fruit soient nécrosées et molles. Dans des conditions humides, une croissance fongique blanche abondante est observée sur les zones pourries.

Cycle biologique : *Rhizoctonia solani* survit à l'hiver sur des résidus de culture sous forme de mycélium et dans le sol sous forme de sclérotés durs et résistants. Au printemps, une humidité excessive, des températures chaudes et un taux d'humidité élevé favorisent les infections et le développement de la maladie. Dans des conditions favorables, les symptômes et les signes peuvent devenir évidents en dedans d'une journée après l'infection et, par la suite, les fruits se décomposent rapidement. *Pythium* sp survit à l'hiver sous forme d'oospores dans les résidus de cultures et de mauvaises herbes. Au printemps, les infections se produisent par l'entrée dans des blessures des plantes. Plus tard, *Pythium* sp infecte les fruits qui sont en contact avec le sol humide.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Utiliser des semences certifiées et exemptes de maladies. Pratiquer une rotation avec des cultures autres que des cucurbitacées. Procéder au semis et au repiquage lorsque les températures se sont réchauffées pour favoriser l'établissement rapide des plants. Améliorer le drainage du sol pour prévenir l'apparition de la maladie. Par exemple, implanter la culture sur des planches surélevées. Utiliser un paillis plastique ou de la paille sèche en balles rondes déroulées pour réduire le contact des fruits avec le sol. Lorsque cela est possible, utiliser un système de micro-irrigation pour éviter de mouiller le feuillage de la culture. Inspecter les plantes pour détecter des signes de la maladie et éliminer les plantes infectées pour prévenir la propagation de la maladie. Pour favoriser la décomposition, enfouir les débris de récolte dès que possible après la récolte.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar de concombre, de citrouille ou de courgette qui soit résistant au rhizoctone commun ou à la pourriture pythienne.

Enjeux relatifs au rhizoctone commun

1. Des produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels, y compris des produits destinés à la production biologique, sont nécessaires pour lutter contre le rhizoctone commun et la pourriture phytienne.

Chancre gommeux, syn. pourriture noire, gommose (*Stagonosporopsis cucurbitacearum*¹)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Le chancre gommeux peut infecter les feuilles, les tiges et les fruits des cucurbitacées. Les symptômes foliaires sur la citrouille commencent par des taches brunes sur le bord des feuilles qui deviennent ensuite de grandes zones nécrotiques cunéiformes sur toute la feuille. Les nervures primaires restent vert foncé. Les pycnides, les organes de fructification asexués, apparaissent sous forme de petites taches noires sur les feuilles touchées. Les symptômes foliaires sur le concombre et la courgette sont peu fréquents, mais ont un aspect similaire à ceux sur la citrouille. Les tiges infectées présentent d'abord des lésions aqueuses, puis se transforment en chancres bronzés. Les tiges plus anciennes, notamment celles du concombre, présentent des pycnides à l'intérieur des chancres. Les lésions sur les tiges présentent souvent des gouttelettes d'exsudats gommeux brun rougeâtre ou noires. En cas d'infections graves, les chancres ceinturent la tige et tuent la plante. Les fruits infectés présentent d'abord des lésions aqueuses à leur surface qui finissent par devenir une pourriture noire. De nombreuses spores sont produites qui donnent à la surface du fruit un aspect noir et fuligineux. La maladie apparaît souvent à partir d'un « point névralgique », propagée à partir d'une seule graine ou plante infectée. La gravité du chancre gommeux varie d'une année à l'autre, mais cette maladie peut causer une réduction de la production de fruits de jusqu'à 80 %.

Cycle biologique : *Stagonosporopsis cucurbitacearum* est un pathogène transmissible par la semence. Il survit également à l'hiver sur des débris de cultures infectés sous forme de mycélium dormant et de chlamydospores à parois épaisses. Au printemps, il y a production de pycnides qui donnent naissance à des spores et celles-ci constitueront l'inoculum primaire. Le pic de dispersion des spores se produit après une pluie et pendant les périodes de rosée durant la nuit. Les facteurs optimaux qui favorisent une infection sont des températures modérées et la présence d'humidité libre sur le feuillage et il faut que le feuillage demeure continuellement humide pour que les lésions s'étendent. Les feuilles sont pénétrées directement à travers la cuticule ou à travers les espaces intercellulaires autour de la base des trichomes. Les tiges sont pénétrées par des blessures ou par l'expansion des lésions foliaires. Les fruits sont pénétrés soit par des blessures, soit par les cicatrices des fleurs au moment de la pollinisation. Les activités alimentaires des chrysomèles rayées du concombre et des pucerons, ainsi qu'une infection d'oïdium, sont des éléments qui prédisposent les plantes à une infection. Un couvert végétal refermé mal aéré prédispose également les plantes à une infection.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Utiliser des semences certifiées et exemptes de maladies. Pratiquer une rotation avec des cultures autres que des cucurbitacées. Dans la mesure du possible, cultiver des variétés résistantes à l'oïdium pour réduire les risques d'infection par le chancre gommeux. Gérer la culture de manière à favoriser une circulation d'air et à réduire l'humidité à l'intérieur du couvert végétal. Gérer les chrysomèles du concombre et les pucerons afin de réduire la présence de la maladie. Inspecter visuellement la culture pour détecter des signes de la maladie. Récolter les fruits de la citrouille dès qu'ils sont mûrs et les entreposer dans un endroit frais et sec qui

¹ Ancien nom du stade sexué : *Didymella bryoniae*

est bien ventilé. Pour favoriser la décomposition, enfouir les débris de récolte dès que possible après la récolte.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar de concombre, de citrouille ou de courgette qui soit résistant au chancre gommeux.

Enjeux relatifs au chancre gommeux

1. Il faut disposer de meilleures stratégies de lutte contre les maladies, y compris les mesures préventives.
2. Il faudrait préparer une fiche d'information pour insister sur l'importance des pratiques culturales préventives comme élément clé d'une stratégie de lutte contre la maladie.

Phytophthora (*Phytophthora capsici*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : *Phytophthora capsici* peut infecter les graines, les semis, les tiges rampantes, les feuilles et les fruits des cucurbitacées. Les symptômes sont notamment la fonte des semis, la pourriture du collet, la brûlure de la tige, la brûlure foliaire et la pourriture du fruit. La fonte des semis commence par une pourriture aqueuse sur la tige au ras du sol ou près du niveau du sol, puis finit par entraîner la mort de la plantule. La pourriture du collet commence souvent au point de croissance. Des lésions vertes à brunes foncées se forment au niveau du collet, finissant par le ceinturer et provoquer l'affaissement et la mort de la plante entière. Dans le cas de la brûlure de la tige, des lésions aqueuses apparaissent sur les tiges rampantes. Les lésions sont de couleur olive foncé, puis deviennent brun foncé en quelques jours. Les lésions ceinturent la tige, entraînant l'effondrement et la mort rapides du feuillage au-dessus de la lésion. Dans le cas de la brûlure foliaire, les tiges et les limbes des feuilles sont tous deux infectés. Des lésions aqueuses brun foncé se développent sur les tiges des feuilles, entraînant l'affaissement rapide de la tige et la mort des feuilles. Les limbes des feuilles infectées développent des taches qui sont d'abord chlorotiques, mais qui, en quelques jours, se nécrosent avec des marges chlorosées vert olive. La brûlure foliaire est peu fréquente sur les concombres, *Phytophthora capsici* s'attaquant plutôt aux fruits. La pourriture du fruit commence en général par une lésion aqueuse qui se développe au site où le fruit est en contact avec le sol. Les lésions s'étendent, puis se couvrent de moisissure blanche. L'infection du fruit progresse rapidement, entraînant son effondrement complet. Une infection par *P. capsici* peut entraîner la perte totale de la récolte.

Cycle biologique : *Phytophthora capsici* survit à l'hiver sous forme d'oospores aux parois épaisses dans le sol ou sous forme de mycélium dans des débris végétaux. Les oospores peuvent survivre dans le sol pendant de nombreuses années. Les oospores germent et produisent des sporanges, lesquelles sont propagées sur de longues distances par l'air et les éclaboussures d'eau. Les sporanges peuvent soit germer directement et infecter la plante hôte, soit germer et donner naissance à des zoospores qui sont libérées dans l'eau et infectent la plante. Les zoospores nagent vers les exsudats racinaires des cultures hôtes, ce qui permet à l'infection de se propager d'une plante à une autre, et d'un champ à un autre. L'eau d'irrigation peut également constituer une source supplémentaire de zoospores. Une fois à l'intérieur de la plante, le pathogène se développe dans l'hôte et produit des sporanges à la surface des tissus infectés. La maladie est généralement associée à de fortes pluies, à une irrigation excessive ou à un sol mal drainé. Une irrigation fréquente augmente l'incidence de la maladie. Les conditions chaudes favorisent le développement de la maladie.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Le moyen de lutte le plus efficace contre *Phytophthora* est d'empêcher le déplacement du pathogène dans un champ non infesté. Nettoyer soigneusement tous les équipements agricoles qui ont été utilisés dans un champ infesté avant leur entrée dans un autre champ. Éviter d'utiliser des sources d'eau qui reçoivent les eaux de ruissellement de champs infestés de l'agent pathogène. Faire analyser l'eau des sources pour détecter la présence du pathogène. Éviter de trop irriguer. Choisir des champs bien drainés sans historique de phytophthora pour implanter une culture. Planter des cucurbitacées qui ne produisent pas de tiges rampantes, comme des courgettes, sur des planches surélevées en forme de monticules. Dépister régulièrement les champs pour détecter l'apparition de symptômes de phytophthora.

Lorsque les symptômes sont localisés dans une petite zone du champ, enfouir les plantes infectées dans le sol. Enlever les fruits sains de la zone infestée le plus tôt possible et surveiller régulièrement le développement de la maladie. Semer des cultures de couverture ou utiliser un paillis de matières végétales comme de la paille et du seigle avec de la vesce pour empêcher la dispersion du phytophthora.

Cultivars résistants : Deux cultivars de citrouille résistants, « Apprentice » et « Iron Man », sont disponibles sur le marché. Il n'existe pas de cultivars de concombres et de courgettes qui soient résistants ou tolérants.

Enjeux relatifs au phytophthora

1. Il faut adopter une approche qui intègre des stratégies de lutte chimique, biologique et culturale contre Phytophthora dans les cultures de cucurbitacées et utiliser ces stratégies dans la culture, le sol et l'eau d'irrigation.
2. Il faut mettre au point un système de traitement de l'eau d'irrigation de surface lorsque celle-ci est pompée de la source à la culture. Le système doit pouvoir agir rapidement, avoir des effets minimes sur la culture et être économique pour les producteurs.

Oïdium, syn. blanc (*Podosphaera xanthii*² et *Erysiphe cichoracearum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : L'oïdium touche les feuilles et les fruits des cucurbitacées. Les infections commencent généralement sur les feuilles de la couronne, sur les feuilles inférieures ombragées et sur la face inférieure des feuilles. Une croissance fongique dense, blanche et poudreuse se développe sur les tissus végétaux infectés. Des taches jaunes peuvent se former sur la face supérieure des feuilles vis-à-vis des colonies d'oïdium établies sur la face inférieure des feuilles. La croissance fongique finit par s'étendre à la surface supérieure de la feuille et le long de la tige de la feuille. Les feuilles infectées brunissent, se ratatinent et meurent prématurément. La sénescence des feuilles a un impact sur la qualité des fruits, provoquant des insulations ainsi qu'une maturation incomplète ou prématurée. Le rendement est réduit en raison de la diminution du nombre et de la taille des fruits. Dans le cas des citrouilles infectées, l'écorce présente des imperfections comme des mouchetures, des indentations en relief, des œdèmes et une couleur médiocre. Les tiges des fruits utilisées comme poignée du fruit sont ratatinées et décolorées, se brisent et s'effritent lors du soulèvement des fruits. Cela rend les citrouilles invendables. Les infections d'oïdium prédisposent également les cucurbitacées à d'autres maladies telles que le chancre gommeux.

Cycle biologique : Les agents pathogènes responsables de l'oïdium ont besoin de tissus végétaux vivants et verts pour survivre. Les sources d'inoculum initial printanier n'ont pas été déterminées de manière définitive. Les champignons peuvent produire à l'automne une spore sexuée qui leur permet de survivre à l'hiver; cependant, ils produisent également une abondance de spores asexuées qui sont facilement et largement dispersées par le vent. Par conséquent, la source initiale d'inoculum est probablement les spores aéroportées en provenance du Mexique et du sud des États-Unis, des endroits où les cucurbitacées sont cultivées à l'année. Une humidité relative élevée favorise les infections et la survie des spores. Cependant, des infections peuvent également se produire dans des conditions de faible humidité relative, car les conditions sèches favorisent la colonisation, la sporulation et la dispersion. La pluie et l'humidité libre à la surface des plantes sont défavorables au développement de la maladie. Les taux d'infection augmentent lorsqu'il y a une lumière de faible intensité et un couvert végétal dense. Les infections se développent plus rapidement lorsqu'il y a de grandes fluctuations des températures diurnes et nocturnes.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Éliminer les mauvaises herbes qui servent d'hôtes intermédiaires à l'oïdium. Implanter la culture dans un champ ensoleillé et où il y a une bonne circulation d'air. Fertiliser les plantes de manière à éviter le développement d'un couvert végétal inutilement dense. Séparer physiquement les plantations successives de cucurbitacées ou les implanter en amont du vent qui souffle sur les plantations plus anciennes pour éviter que les plantes plus anciennes ne servent de source d'inoculum à la nouvelle culture.

Cultivars résistants : Il existe de nombreux cultivars commerciaux de concombres, de citrouilles ou de courgettes qui sont résistants à l'oïdium.

² Ancien nom : *Sphaerotheca fuliginea*

Enjeux relatifs à l'oïdium

1. De nouveaux produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels, y compris des options biologiques, et de meilleures stratégies de lutte contre les maladies sont nécessaires pour lutter contre l'oïdium.
2. Il faut disposer de variétés résistantes.

Gale, syn. cladosporiose (*Cladosporium cucumerinum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La gale affecte les citrouilles, les courgettes et les cultivars de concombres non résistants. Elle infecte les feuilles, les tiges et les fruits. Les infections foliaires et des tiges rampantes se manifestent d'abord par des lésions vert pâle, aqueuses qui deviennent progressivement grisâtres et d'une forme angulaire. Un halo chlorotique peut apparaître autour de la lésion. Le centre de chaque lésion peut se détériorer, donnant à la feuille un aspect criblé. Les infections graves de la gale déforment les jeunes feuilles, raccourcissent les entre-nœuds et tuent les tiges apicales des jeunes plants. Les infections des fruits commencent par de petites lésions enfoncées qui ressemblent à des piqûres d'insectes. Une substance collante peut suinter de la zone infectée. Les lésions foncent avec l'âge et les marges sont souvent recouvertes d'une couche liégeuse sèche. Les cavités peuvent également être tapissées d'une couche veloutée de spores vert olive foncé. Des bactéries secondaires, agents de pourriture molle, peuvent envahir les cavités et provoquer une pourriture malodorante. Les fruits verts et en plein développement, avant que leur écorce ait commencé à durcir, sont les plus vulnérables à une infection de gale. Les citrouilles continueront à augmenter de volume autour des lésions, ce qui donnera des fruits bosselés et difformes. La gale est présente à de faibles degrés d'infection chaque année. Dans certaines conditions ambiantes, la gale peut avoir un effet dévastateur tant sur le rendement que sur la valeur marchande.

Cycle biologique : *Cladosporium cucumerinum* survit à l'hiver dans le sol sur des résidus de cucurbitacées infectés. Le pathogène peut aussi être transmis par la semence. Des spores sont produites au printemps et peuvent être aéroportées sur de longues distances par des courants d'air humide. Des infections de large portée sont parfois associées à des fronts orageux particuliers. Les conditions les plus favorables au développement de la maladie sont un temps humide et des températures modérément chaudes.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Utiliser des semences certifiées et exemptes de maladies. Pratiquer une rotation avec des cultures autres que des cucurbitacées. Planter les cucurbitacées dans des sites bien drainés. Lorsque cela est possible, utiliser un système de micro-irrigation pour éviter de mouiller le feuillage de la culture. Choisir des densités de semis qui favorisent une bonne circulation d'air afin que le feuillage, les tiges rampantes et les fruits puissent s'assécher rapidement. Inspecter les plantes pour détecter des signes de la maladie.

Cultivars résistants : Il existe de nombreux cultivars de concombres résistants à *C. cucumerinum*. Il n'existe aucun cultivar de citrouille et de courgette qui soit résistant à la gale.

Enjeux relatifs à la gale

1. Il faut améliorer les stratégies de lutte contre les maladies, notamment en trouvant des fongicides efficaces et en déterminant les moments les plus propices pour faire des traitements fongicides.
2. Il faut disposer de produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels supplémentaires pour lutter contre la gale, car après leur réévaluation réglementaire, certains fongicides homologués risquent s'être retirés du marché.

Pourriture fusarienne (*Fusarium solani* f. sp *cucurbitae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : La pourriture fusarienne est surtout problématique dans les cultures de citrouilles et de courgettes, mais elle peut également infecter les plantules de concombres. Les tissus du collet et des racines des plantules et des plantes plus âgées sont infectés, ce qui provoque des lésions aqueuses près ou sous le niveau du sol sur le collet et les racines supérieures. À mesure que la maladie progresse, les lésions foncent et les feuilles et les pousses peuvent se flétrir. Les plantes sont rabougries et présentent une croissance difficile. Les feuilles finissent par se nécroser et se dessécher. Les tiges rampantes s'affaissent et les plantes meurent. Sur les plantes qui présentent des symptômes, de nombreuses spores sont produites et donnent une couleur blanche à rose aux tiges près de la surface du sol. Lorsque les fruits sont en contact avec le sol, ils peuvent être infectés. La pourriture fusarienne apparaît sporadiquement dans la plupart des régions, et la gravité de la maladie varie selon l'humidité du sol et la quantité d'inoculum présent.

Cycle biologique : L'agent causal de la pourriture fusarienne survit à l'hiver sous forme de chlamydospores et de mycélium dans des tissus végétaux infectés ou morts et des semences. Il ne survit que deux ou trois ans dans le sol. L'agent pathogène infecte les plantes par des blessures. Il s'attaque souvent à des plantes qui sont affaiblies par de mauvaises conditions de croissance, des nématodes ou d'autres maladies. La maladie se propage par les éclaboussures de pluie et dans l'eau d'irrigation.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Utiliser des semences certifiées et exemptes de maladies. Éviter de cultiver dans les champs qui ont un historique de pourriture fusarienne. Pratiquer des rotations culturales de quatre ans avec des plantes autres que des cucurbitacées. Nettoyer l'équipement agricole avant son déplacement dans d'autres champs. Lorsque cela est possible, utiliser un système d'irrigation goutte-à-goutte pour maintenir une humidité du sol adéquate. Surveiller les plantes pour détecter des signes de flétrissure.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar de cucurbitacées qui soit résistant à la pourriture fusarienne.

Enjeux relatifs à la pourriture fusarienne

1. De nouveaux produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels sont nécessaires pour lutter contre la pourriture fusarienne.
2. Il faut faire une étude pour savoir si le champignon survit dans l'eau (c'est-à-dire dans les bassins d'irrigation). Si c'est le cas, il faudra mettre au point un système de traitement de l'eau d'irrigation de surface lorsque celle-ci est pompée pour arroser la culture.

Flétrissure fusarienne (*Fusarium oxysporum* f. sp *curcurbitacearum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La flétrissure fusarienne est surtout un problème dans les cultures de melons brochés, et parfois un problème dans les cultures de concombres. Les infections précoces provoquent une fonte des semis et des plants de repiquage. Les infections plus tardives se manifestent soit par un flétrissement lent avec un jaunissement progressif du feuillage, soit par un flétrissement soudain sans aucun jaunissement. Les symptômes apparaissent d'abord sur les feuilles de la couronne, puis progressent vers l'extérieur le long des tiges rampantes. En général, les nervures de certaines feuilles jaunissent d'un seul côté. Sur les tiges, de longues stries brunes apparaissent, exsudant souvent de la gomme. Le tissu vasculaire des tiges infectées est rouge orangé à brun. Cette décoloration se trouve parfois du côté de la tige qui correspond aux feuilles fanées. Les fruits ne se développent pas correctement et restent flasques. Aux derniers stades de la maladie, le champignon produit des spores rosâtres. Lorsque les premiers stades de l'infection sont confondus avec un stress hydrique, la maladie peut demeurer ignorée jusqu'à ce que de grandes parties du champ s'effondrent et meurent. Lorsque des épidémies de flétrissure fusarienne se produisent, elles peuvent provoquer des pertes de rendement de 10 à 30 % dans les champs de concombres.

Cycle biologique : L'agent causal de la flétrissure fusarienne survit à l'hiver sur des débris de plantes de manière saprophyte et dans le sol sous forme de chlamydospores. Les spores survivent plusieurs années dans le sol. Cependant, certains types de sol favorisent moins les infections de la maladie que d'autres. La capacité de supprimer la maladie est associée à des sols riches en argile montmorillonite et à des micro-organismes antagonistes de la flétrissure fusarienne. La maladie peut infecter la plante à n'importe quel stade, bien que les épidémies se produisent plus souvent après que la culture a été stressée pendant une certaine période, comme lors de conditions sèches et chaudes. La flétrissure fusarienne se propage principalement par du sol infesté.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Utiliser des semences certifiées et exemptes de maladies. Éviter de cultiver des cucurbitacées dans des champs qui ont un historique de flétrissure fusarienne. Prendre les mesures nécessaires pour empêcher le déplacement de sol contaminé entre les champs. Par exemple, nettoyer l'équipement agricole avant d'entrer dans un autre champ. Surveiller les plantes pour détecter des signes de flétrissure.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar de cucurbitacées qui soit résistant à la flétrissure fusarienne.

Enjeux relatifs à la flétrissure fusarienne

1. De nouveaux produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels sont nécessaires pour lutter contre la flétrissure fusarienne.
2. Il faut faire une étude pour savoir si le champignon survit dans l'eau (c'est-à-dire dans les bassins d'irrigation). Si c'est le cas, il faudra mettre au point un système de traitement de l'eau d'irrigation de surface lorsque celle-ci est pompée pour arroser la culture.

Septoriose, syn. tache septorienne (*Septoria cucurbitacearum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La septoriose affecte les feuilles et les fruits des citrouilles et les feuilles des courgettes. Les lésions foliaires de la septoriose sont très petites, circulaires et de couleur blanche à beige avec une bordure brune. Plus tard, les lésions peuvent se fissurer et de petites pycnides noires se développent à l'intérieur des lésions. Les lésions de septoriose sont petites, ressemblent à des picots et sont jaune pâle. Les lésions sont généralement superficielles et ne se transforment généralement pas en pourriture. Toutefois, les fruits endommagés peuvent être rejetés en raison de ces imperfections esthétiques. La septoriose apparaît sporadiquement, mais elle est plus fréquente lorsque les conditions sont inhabituellement fraîches et humides.

Cycle biologique : *Septoria cucurbitacearum* survit à l'hiver sous forme de mycélium dormant sur des résidus de cucurbitacées infectés. Au printemps, les mycéliums produisent des spores qui constituent l'inoculum primaire. Une humidité élevée et des températures modérées favorisent le développement de la maladie. La pluie et les éclaboussures d'eau de pluie sur un sol exposé propagent des spores d'une plante à une autre. La propagation de la maladie peut cesser par temps chaud et sec l'été, puis reprendre à l'automne lorsque les températures deviennent plus modérées.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Pratiquer une rotation avec des cultures autres que des cucurbitacées. Inspecter les plantes pour détecter des signes de la maladie. Pour favoriser la décomposition, enfouir les débris de récolte dès que possible après la récolte.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar de citrouille et de courgette qui soit résistant à la septoriose.

Enjeux relatifs à la septoriose

1. Il faut améliorer les stratégies de phytoprotection pour lutter contre *S.cucurbitacearum*.
2. Il faut comprendre la biologie du pathogène et les facteurs qui contribuent à la propagation de la maladie sur les fruits.

Plectosporiose, syn. brûlure plectosporienne (*Plectosphaerella* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La plectosporiose affecte les feuilles, les pétioles des feuilles, les tiges rampantes et les fruits des cucurbitacées. Au début, de petites lésions blanches en forme de losange se forment sur les nervures des feuilles, sur la face inférieure des feuilles, sur les pétioles des feuilles et sur les tiges rampantes. Dans des conditions ambiantes favorables, les lésions peuvent se regrouper, et les tissus touchés apparaissent blancs et deviennent cassants. Les feuilles et les pétioles fortement infectés peuvent mourir, ce qui entraîne une défoliation prématurée et l'insolation des fruits. Les tiges rampantes peuvent brunir et se dessécher prématurément, et voir leur longévité réduite. Les spores produites sur la face inférieure des feuilles tombent et infectent la face supérieure des fruits situés sous le couvert végétal. Les lésions qui se développent sur les fruits sont petites, blanches et généralement circulaires. La plupart du temps, l'infection des fruits n'a qu'une incidence esthétique, mais parfois, elle peut réduire la qualité des fruits et prédisposer les fruits à d'autres pourritures opportunistes.

Cycle biologique : Les agents pathogènes *Plectosporium* sp survivent à l'hiver dans le sol sur des débris de culture et d'autres matières organiques. Des spores sont produites au printemps par temps chaud et pluvieux prolongé et lorsque le sol reste humide longtemps. Des foyers de maladie apparaissent dans les champs et la maladie se propage davantage sous l'effet des pluies battantes et du vent. La plectosporiose peut survivre plusieurs années dans le sol dans de la matière organique.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Éviter les champs qui ont un historique de plectosporiose, de sol mal drainé ou qui sont situés à un endroit ombragé. Pratiquer des rotations pendant trois ans avec des cultures autres que des cucurbitacées. Fertiliser les plantes de manière à éviter de favoriser le développement d'un couvert végétal trop dense. Gérer la culture de manière à favoriser une circulation d'air à travers le couvert végétal. Utiliser un système de micro-irrigation, lorsque cela est possible. Surveiller les plantes pour détecter des signes de la maladie. Pour favoriser la décomposition, enfouir les débris de récolte dès que possible après la récolte.

Cultivars résistants : La sensibilité des cultivars de cucurbitacées à la plectosporiose varie quelque peu, mais aucun n'est résistant.

Enjeux relatifs à la plectosporiose

1. De nouveaux produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels, y compris des biopesticides, sont nécessaires pour lutter contre la plectosporiose.
2. Il faut faire de la recherche pour déterminer quels sont les cultivars de cucurbitacées qui sont résistants à la plectosporiose.

Principaux enjeux

- Il faut renforcer les recommandations sur l'utilisation des insecticides et des acaricides en améliorant les méthodes de dépistage, les seuils d'intervention et le calendrier des applications de produits.
- Il faut trouver d'autres moyens de lutte pour protéger les cultures et améliorer les pratiques de gestion afin de réduire l'apparition et la propagation de ravageurs résistants aux insecticides et acaricides.
- Il faut évaluer les nouvelles technologies axées sur l'application de produits antiparasitaires, le dépistage et l'identification d'organismes nuisibles pour déterminer leur efficacité dans les systèmes de production canadiens et la façon dont elles peuvent être intégrées dans les recommandations actuelles de lutte intégrée contre les ravageurs.
- Il faut mettre au point de nouveaux cultivars résistants pour réduire l'incidence des insectes et des acariens et l'importance de leurs dommages, ainsi que la dépendance aux produits antiparasitaires.
- Il faut mettre au point des cultivars de courges d'hiver hâtives, comme *C. pepo*, *C. maxima*, *C. moschata*, qui présentent une certaine résistance aux ravageurs communs des cucurbitacées, dont le perceur de la courge et la chrysomèle du concombre, pour la production biologique.

Tableau 7. Classements des insectes et acariens nuisibles des cucurbitacées, par ordre d'importance relative par province, selon les priorités établies en matière de lutte antiparasitaire au Canada pour 2022¹

Organisme nuisible	Classements des provinces								
	Concombre			Citrouille			Courge d'été		
	QC	ON	C-B	QC	ON	C-B	QC	ON	C-B
Production conventionnelle									
Puceron vert du pêcher		4	3		4	3		4	3
Puceron du melon								4	
Punaises phytophages, dont celles du genre <i>Lygus</i> et la punaise marbrée		4			4			4	
Chrysomèle rayée et chrysomèle maculée du concombre	1	3		1	3		1	3	
Tétranyques, dont le tétranyque à deux points	2	2	2		2	2		2	2
Altises, dont l'altise à tête rouge	3								
Punaise de la courge				2			2		
Ver fil-de-fer		1	1		1	1		1	1
Mouche des semis		1	1		1	1		1	1
Vers blancs		1			1			1	
Perceur de la courge				3			3		
Production biologique									
Chrysomèle rayée et chrysomèle maculée du concombre	1				2				
Punaise de la courge	2	1			1		2	1	
Perceur de la courge				1			1		

¹Les provinces soumettent un classement des organismes nuisibles prioritaires pour les ateliers annuels d'établissement des priorités en matière de lutte antiparasitaire au Canada. Le présent tableau indique les classements pour les principales insectes et acariens nuisibles des cucurbitacées publiés en 2022 (mis à jour par la Colombie-Britannique en août 2022). Les classements sont codés par couleur dans l'ordre d'importance supérieure de la plus élevée à la plus faible, où le rouge indique une première priorité, l'orange indique une deuxième priorité, le jaune indique une troisième priorité et le bleu indique un classement de quatre et plus. Une case vide ne signifie pas nécessairement que la maladie est absente dans une province; il se peut que la maladie n'ait pas été classée parmi les principaux ravageurs pour 2022.

Tableau 8. Adoption de pratiques de la lutte intégrée contre les insectes et acariens nuisibles aux cucurbitacées au Canada¹

Pratique	Pucerons	Chrysomèle du concombre	Acariens	Punaise de la courge	Vers fil-de-fer	Mouche des semis	Perceur de la courge
Mesures prophylactiques :							
Sélection de variétés ou utilisation de variétés résistantes ou tolérantes							
Ajustement de la date de plantation et de récolte							
Rotation avec des cultures non hôtes							
Choix du site de plantation							
Optimisation de la fertilisation pour favoriser une croissance équilibrée de la culture							
Limitation des dommages mécaniques pour rendre les cultures moins attrayantes pour les ravageurs							
Réduction des populations de ravageurs dans le périmètre de la culture							
Utilisation d'écrans physiques (p. ex., paillis, filets, bâches flottantes)							
Utilisation de matériel de propagation (semences, boutures, plants de repiquage) exempt de ravageurs							
Utilisation de cultures-pièges							
Culture intercalaire avec des non-cucurbitacées							
Analyse de sol pour la détection d'organismes nuisibles avant l'implantation de la culture pour choisir un site convenable							

... suite

Tableau 9. Adoption de pratiques de la lutte intégrée contre les insectes et acariens nuisibles aux cucurbitacées au Canada¹ (suite)

Pratique	Pucerons	Chrysomèle du concombre	Acariens	Punaise de la courge	Vers fil-de-fer	Mouche des semis	Perceur de la courge
Prévention :							
Désinfection de l'équipement							
Gestion du couvert végétal (p. ex., éclaircissement, élagage, espacement des rangs ou des plantes, etc.)							
Ajustement de la profondeur de semis ou de plantation							
Gestion de l'irrigation (moment, durée, quantité) pour la gestion de la croissance des plantes							
Gestion de l'humidité du sol (p. ex., amélioration du drainage, utilisation de planches surélevées, de buttes, de monticules)							
Élimination et gestion des résidus de culture en fin de saison ou avant la plantation							
Taille ou élimination du matériel végétal infesté tout au long de la saison de croissance							
Travail du sol et sarclage pour exposer les insectes terricoles							
Élimination des autres plantes hôtes (mauvaises herbes, plantes sauvages, plants spontanés) dans le champ et à proximité							

... suite

Tableau 7. Adoption de pratiques de la lutte intégrée contre les insectes et acariens nuisibles aux cucurbitacées au Canada¹ (suite)

Pratique	Pucerons	Chrysomèle du concombre	Acariens	Punaise de la courge	Vers fil-de-fer	Mouche des semis	Perceur de la courge
Surveillance :							
Dépistage et piégeage							
Tenue de registres pour le suivi des organismes nuisibles							
Analyse de sol pour la détection d'organismes nuisibles							
Lectures météorologiques pour des modélisations basées sur les degrés-jours							
Utilisation des technologies associées à l'agriculture de précision (GPS, GIS) pour la collecte de données et la cartographie des organismes nuisibles							
Outils d'aide à la décision :							
Seuil économique d'intervention							
Utilisation d'un modèle de prédiction pour la prise de décisions de gestion							
Recommandations par un conseiller agricole ou dans un bulletin d'information technique							
Décision de traiter fondée sur l'observation de ravageurs rendus à un stade de développement critique							
Utilisation d'un appareil électronique portable sur le terrain pour identifier les organismes nuisibles et connaître les moyens de lutte contre eux							

... suite

Tableau 7. Adoption de pratiques de la lutte intégrée contre les insectes et acariens nuisibles aux cucurbitacées au Canada¹ (suite)

Pratique	Pucerons	Chrysomèle du concombre	Acariens	Punaise de la courge	Vers fil-de-fer	Mouche des semis	Perceur de la courge
Suppression :							
Utilisation de pesticides à divers modes d'action pour la gestion des risques de développement de résistances							
Incorporation au sol d'amendements et d'engrais verts aux propriétés biofumigeantes pour réduire les populations de ravageurs							
Utilisation de produits antiparasitaires non conventionnels (p. ex., biopesticides)							
Lâcher d'agents de lutte biologique (arthropodes)							
Préservation ou aménagement d'habitats pour la conservation ou le renforcement des moyens de lutte naturels (par ex., préservation des aires naturelles et des haies et brise-vent, ajustement de la hauteur de coupe de la faucheuse-andaineuse, etc.)							
Perturbation de l'accouplement à l'aide de phéromones							
Perturbation de l'accouplement par le lâcher d'insectes stériles							
Piégeage							
Applications ciblées de pesticides (p. ex., application en bandes, traitements localisés, utilisation de pulvérisateurs à débit variable)							

... suite

Tableau 7. Adoption de pratiques de la lutte intégrée contre les insectes et acariens nuisibles aux cucurbitacées au Canada¹ (suite)

Pratique	Pucerons	Chrysomèle du concombre	Acariens	Punaise de la courge	Vers fil-de-fer	Mouche des semis	Perceur de la courge
Sélection de pesticides épargnant les insectes auxiliaires, les pollinisateurs et les autres organismes non ciblés							
Pratiques spécifiques aux cultures :							
Utilisation de l'irrigation par aspersion pour réduire les populations de ravageurs							
Utilisation de matières organiques vertes et du fumier au moins quatre semaines avant l'implantation des cultures							
Renchaussage des plants avec de la terre jusqu'au niveau des joints des tiges							
Cette pratique est utilisée par au moins quelques producteurs de la province pour lutter contre cet organisme nuisible.							
Cette pratique n'est pas pertinente pour lutter contre cet organisme nuisible.							
On ne dispose pas d'informations sur cette pratique utilisée pour lutter contre cet organisme nuisible.							
Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs de cette province pour lutter contre cet organisme nuisible.							

¹Source : Intervenants des provinces productrices déclarantes (Colombie-Britannique et Québec); les données reflètent les années de production 2019, 2020 et 2021.

Puceron vert du pêcher (*Myzus persicae*) et puceron du melon (*Aphisgossypi*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les pucerons préfèrent l'extrémité de la tige rampante, le dessous des feuilles et les nouvelles pousses protégées. Les larves et les adultes se nourrissent de la sève des plantes en perçant les tissus végétaux. Les premiers symptômes d'une infestation de pucerons sont la présence de taches jaunes près des nervures foliaires. Dans le cas du puceron du melon, les feuilles ultérieures se frisent, se plissent et se déforment. Les plants fortement infestés présentent un ralentissement de croissance, puis finissent par se flétrir et mourir. Le puceron vert du pêcher ne produit généralement pas de grandes quantités de miellat, mais le puceron du melon en sécrète beaucoup. La présence de miellat attire les fourmis et favorise le développement de fumagine. La fumagine qui se développe sur le miellat réduit la photosynthèse et la transpiration des plantes. Les fourmis se nourrissent du miellat et attaquent les arthropodes qui se nourrissent de pucerons. Il convient également de noter que les pucerons ailés des deux espèces transmettent de graves maladies virales des cucurbitacées, comme le virus de la mosaïque du concombre (CMV), le virus de la mosaïque de la pastèque (WMV), le virus de la mosaïque jaune de la courgette (ZYMV) et le virus de la tache annulaire de la papaye (PRSV). Les pucerons verts du pêcher ailés ne déposent souvent que quelques jeunes, puis s'envolent ailleurs. Ce comportement hautement dispersif fait de ces pucerons des vecteurs de viroses très efficaces.

Cycle biologique : Les pucerons survivent à l'hiver sous forme d'œuf. Le puceron vert du pêcher dépose ses œufs sur des espèces du genre *Prunus* tandis que le puceron du melon dépose les siens sur des arbustes ligneux comme la ketmie des jardins. Les œufs éclosent au printemps pour donner naissance à des femelles aptères qui donnent naissance à des femelles immatures par reproduction asexuée. Durant la reproduction asexuée, les colonies de pucerons grossissent rapidement. Dans des conditions de surpeuplement ou de rareté de nourriture, il y a production de femelles ailées. Les femelles ailées volent vers des cultures de cucurbitacées, et les pucerons du melon préfèrent le concombre aux courges et aux citrouilles. Une fois rendus dans la culture de cucurbitacées, les pucerons ailés établissent une nouvelle colonie et le cycle se répète. Outre les cucurbitacées, les pucerons verts du pêcher et du melon ont des centaines d'autres hôtes végétaux secondaires. La reproduction asexuée se poursuit tout au long de la saison de croissance. À l'automne, des pucerons mâles et femelles sont produits, puis ceux-ci s'accouplent. Les femelles accouplées pondent des œufs qui survivront à l'hiver. Il convient de noter que le puceron du melon, contrairement à de nombreuses autres espèces de pucerons, n'est pas affecté par la chaleur et peut se multiplier rapidement dans de telles conditions.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Fertiliser adéquatement la culture en veillant à combler ses besoins hydriques, car les plants vigoureux et en santé résistent mieux aux attaques des pucerons. Éviter les apports excessifs d'azote, qui favorisent la reproduction des pucerons. Placer des pièges jaunes collants en bordure des champs pour détecter les pucerons ailés qui migrent dans la culture et inspecter les plantes pour détecter des signes et symptômes d'une infestation de pucerons. Un paillis réfléchissant de couleur claire peut être utilisé pour repousser les pucerons volants. Les paillis flottants, qui agissent comme un écran physique, sont utilisés pour tenir les pucerons à l'écart des plantes cultivées. Éliminer les adventices à feuilles larges vivaces qui servent de réservoirs aux

virus CMV et WMV. Herser ou labourer les champs infestés de pucerons dès que la récolte est terminée. Éliminer les fourmis qui élèvent des pucerons pour se nourrir. Les pucerons comptent de nombreux ennemis naturels. Parmi les prédateurs communs des pucerons, citons les coccinelles et leurs larves, les minuscules punaises anthocorides, les larves de syrphides, les larves de chrysopes vertes et brunes et les larves de la cécidomyie du puceron, *Aphidoletes aphidimyza*. Parmi les parasitoïdes communs des pucerons (guêpes parasites) figurent des espèces des genres *Aphidius*, *Lysiphlebus* et *Aphelinus*.

Cultivars résistants : Il n'existe pas de cultivars de cucurbitacées résistants ou tolérants aux pucerons, mais certaines variétés résistent à certaines maladies virales.

<i>Enjeux relatifs au puceron vert du pêcher et au puceron du melon</i>
--

Aucun.

Punaises phytophages (punaises du genre *Lygus* et punaise marbrée)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Munis de pièces buccales de type piqueur-suceur, les larves et les adultes des punaises phytophages sucent la sève des plantes. Les punaises se nourrissent de préférence des parties tendres des plantes. Cela comprend les jeunes feuilles, les tiges, les fleurs et les fruits immatures. Les dommages causés par les activités alimentaires comprennent la destruction du point de croissance des jeunes plantules, le rabougrissement des pousses en croissance et la réduction des fleurs formées. Les bourgeons endommagés produisent des feuilles qui peuvent avoir plusieurs trous et paraître décolorées, déchiquetées et froissées. Les punaises peuvent être des vecteurs de graves maladies des plantes, comme la jaunisse de l'aster.

Cycle biologique : Les punaises survivent à l'hiver sous forme adulte dans des endroits protégés dans le sol, sur des mauvaises herbes et dans des débris végétaux. Au printemps, des femelles émergent, puis entament leur ponte. Les espèces de punaises du genre *Lygus* pondent dans des tiges de plantes. Les punaises pentatomes pondent des masses d'œufs à la surface des feuilles. Après l'éclosion, les larves se nourrissent sur les jeunes pousses tendres de la plante hôte. Les punaises subissent cinq mues avant d'émerger sous forme adulte. Les punaises ont d'une à cinq générations par année, selon l'espèce. Toutefois, dans l'aire de distribution plus au nord de ce ravageur, le nombre de générations par année est moins élevé. Les punaises infestent au moins 385 espèces de plantes, et la majorité des plantes hôtes sont des plantes appartenant aux familles de la rose et de l'aster. Très mobiles, les punaises arrivent souvent sur les cucurbitacées après que les autres cultures situées à proximité aient mûri, aient séché ou aient été récoltées. Les adultes continuent de s'alimenter jusqu'au début de l'automne, puis migrent dans des endroits abrités pour y passer l'hiver.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Après la récolte, détruire les résidus de culture qui peuvent héberger des adultes hivernants. Effectuer un labour profond pour tuer les adultes hivernants. Éliminer les autres sources de nourriture, comme les mauvaises herbes. Éviter de cultiver des cucurbitacées à proximité d'autres cultures vulnérables. Utiliser des pièges collants jaunes ou blancs et inspecter visuellement les plants de cucurbitacées pour surveiller la présence de punaises. Dans le cas de la punaise marbrée, un leurre à phéromone d'agrégation est combiné à des pièges pyramidaux noirs ou des pièges collants pour déterminer l'importance des populations de ravageurs. Divers prédateurs généralistes, comme les punaises nabidées, les chrysopes et les araignées-crabes, sont connus pour se nourrir de punaises. De plus, il existe des guêpes qui parasitent les œufs de punaises, notamment des guêpes des genres *Anaphes*, *Telenonus* et *Polynema*. D'autres guêpes, notamment des genres *Leiophron* et *Peristenus*, s'attaquent aux larves. Enfin, des mouches tachinaires ciblent les punaises adultes. Enfin, la guêpe samourai (*Trissolcus japonica*) parasite les œufs de la punaise marbrée.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar de cucurbitacées qui soit résistant ou tolérant aux punaises phytophages.

Enjeux relatifs aux punaises phytophages

1. De meilleures stratégies de lutte et de nouveaux produits antiparasitaires sont nécessaires pour que les producteurs disposent de plus d'outils pour lutter contre les punaises des plantes, dont la punaise marbrée et la punaise de la courge.

Chrysomèle rayée du concombre (*Acalymma vittatum*) et chrysomèle maculée du concombre³ (*Diabrotica undecimpunctata*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Les adultes de la chrysomèle du concombre se nourrissent des feuilles et des tiges des plants, donnant au feuillage un aspect cibléd, et elles entraînent parfois le bris des tiges. Les jeunes plantules sont tuées et les plantes plus âgées sont affaiblies. Les adultes s'alimentent également sur les fleurs, ce qui réduit la pollinisation et la nouaison. Par temps chaud, les adultes se nourrissent à la face inférieure des fruits en développement, ce qui nuit à la qualité des fruits. Les larves se nourrissent des racines des plantes et y creusent des tunnels, ce qui entrave le développement des racines et provoque parfois le flétrissement des plantes. Lors de leurs activités alimentaires, les chrysomèles du concombre véhiculent des maladies des plantes. La maladie la plus grave propagée par les chrysomèles adultes est le flétrissement bactérien. Les bactéries survivent à l'hiver dans l'intestin du coléoptère et sont transmises lorsque le coléoptère défèque sur les blessures causées par ses activités alimentaires. Le flétrissement bactérien est impossible à arrêter une fois qu'une plante est infectée. La pourriture noire et diverses maladies virales sont également propagées par les chrysomèles adultes. La flétrissure fusarienne est propagée par les larves qui se nourrissent de racines. Les pertes de rendement dues à l'alimentation directe par la chrysomèle du concombre sont estimées à 15 %. Le flétrissement bactérien et d'autres maladies réduisent les rendements encore plus.

Cycle biologique : Les chrysomèles adultes non accouplées passent l'hiver dans les champs de cucurbitacées ou à proximité, dans la litière de feuilles ou dans le sol. Les adultes émergent au printemps et se nourrissent du feuillage, du pollen et des pétales de diverses espèces de plantes non cucurbitacées. Les adultes se déplacent sur les cucurbitacées lorsque les plantes émergent pour la première fois ou sont transplantées dans le champ. Au printemps, les adultes forment de grands groupes d'insectes sur des plantes individuelles afin de s'accoupler. Les femelles accouplées pondent leurs œufs juste sous la surface dans un sol humide et à moins de 15 cm de la base de la plante. Les œufs éclosent et les larves se nourrissent des racines, puis s'empupent dans le sol et émergent sous forme adulte. Au Canada, cet insecte n'a qu'une seule génération par année. Cependant, le développement des chrysomèles est échelonné, ce qui entraîne plusieurs poussées d'activités de ces coléoptères tout au long de la saison de croissance. Les chrysomèles du concombre sont présentes dans les régions méridionales du Canada, à l'est des Rocheuses.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Comme les chrysomèles adultes hivernent près de la récolte de l'année précédente, les nouvelles cultures de cucurbitacées sont plantées aussi loin que possible de ces endroits. Éliminer les mauvaises herbes et les plants de cucurbitacées spontanés qui servent de sources de nourriture secondaires. Les plantules de cucurbitacées au stade d'une à trois feuilles sont les plus vulnérables aux attaques de la chrysomèle du concombre. C'est pourquoi des plants de repiquage sont utilisés au lieu du semis direct au champ afin de réduire le temps d'exposition des semis aux chrysomèles. Planter les abords de la culture principale des cultivars de cucurbitacées qui ont des concentrations élevées de cucurbitacines, des composés qui attirent les chrysomèles du concombre. Les chrysomèles du concombre colonisent de préférence la culture-piège, ce qui réduit la nécessité de pulvériser des insecticides sur la culture principale. La culture intercalaire

³ Aussi connu sous le nom de galéruque maculée du concombre

avec des non-cucurbitacées réduit également la capacité de la chrysomèle du concombre à trouver la culture principale. Des paillis naturels de paille ou de lombricompost, qui soutiennent les communautés d'insectes bénéfiques, sont utilisés. Les bâches flottantes servent d'écrans physiques pour empêcher les chrysomèles adultes d'accéder aux plantes. Les bâches sont retirées avant la floraison pour permettre la pollinisation. La surveillance consiste à inspecter de près de nombreux petits groupes de plantes cultivées afin de déterminer le nombre de chrysomèles du concombre par plante. La chrysomèle du concombre a de nombreux ennemis naturels. Les mouches trachinides *Celatoria setosa* et *C. compressa* et la guêpe *Centistes diabroticae* parasitent les adultes de la chrysomèle du concombre. Les prédateurs généralistes, comme les carabes, les araignées de la famille des Lycosidées et les coccinelles, contribuent également à réduire les populations de chrysomèles. Diverses espèces de nématodes attaquent les larves, et certaines réduisent la fécondité et la durée de vie des femelles adultes.

Cultivars résistants : Les cultivars de cucurbitacées produisant de faibles niveaux de cucurbitacines attirent moins de chrysomèles adultes et présentent moins de dommages causés par leurs activités alimentaires. En général, la chrysomèle du concombre préfère le concombre et la courgette à la citrouille.

Enjeux relatifs aux chrysomèles du concombre

1. De nouveaux produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels sont nécessaires pour lutter contre les chrysomèles du concombre qui s'attaquent aux cultures de cucurbitacées.
2. Il faut mieux comprendre la biologie de la chrysomèle du concombre, notamment les facteurs qui ont une incidence sur les foyers d'infestation et les sites d'hivernage.
3. Il faut mettre au point des stratégies de perturbation de l'accouplement, comme des systèmes d'aérosol-doseur de produits et le lâcher d'insectes stériles qui sont spécifiques aux chrysomèles du concombre.

Tétranyques, dont les tétranyques à deux points (*Tetranychus urticae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Les tétranyques ont des pièces buccales de type suceur en forme d'aiguillon au moyen desquelles elles percent les tissus des plantes pour se nourrir. L'activité alimentaire des tétranyques détruit la chlorophylle, ce qui induit la formation de pointillés pâles sur les feuilles. Comme les acariens se trouvent principalement sur la face inférieure des feuilles, la perte de couleur est prononcée sur la surface inférieure des feuilles avant d'être visible sur la surface supérieure. Aux derniers stades d'une infestation d'acariens, les feuilles bronzent, puis se dessèchent et meurent. Les dommages causés par les acariens aux fleurs ouvertes provoquent le brunissement et le flétrissement des pétales. Les cucurbitacées tolèrent les infestations légères d'acariens, mais les fortes infestations réduisent le rendement et la qualité des fruits.

Cycle biologique : Le développement des tétranyques diffère quelque peu selon les espèces. En général, les tétranyques passent l'hiver sous forme de femelles adultes dans les débris végétaux ou sous l'écorce des arbres et des arbustes. Au début du printemps, les femelles pondent leurs œufs sur des espèces végétales herbacées. Les tétranyques tissent de fins fils de toile sur les plantes hôtes et les œufs sont attachés à la toile. Dans des conditions optimales, les tétranyques passent par les stades œuf, larve et deux stades pupals pour devenir adultes en cinq à vingt jours. De nombreuses générations se chevauchent à l'intérieur d'une même saison de croissance. Les tétranyques préfèrent le temps chaud et sec et se déplacent souvent dans les cucurbitacées après la récolte du blé et des autres cultures. Le tétranyque à deux points est connu pour infester plus de 200 espèces végétales différentes.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Éliminer les mauvaises herbes qui servent de sites d'hivernage aux tétranyques. Éviter les endroits à proximité des cultures de blé et de haricots. Utiliser un système d'arrosage par aspersion pour réduire les populations de tétranyques à des niveaux tolérables. Les plantes cultivées sont surveillées pour détecter la présence de feuilles tachetées et bronzées. Une loupe est utilisée pour rechercher les toiles de tétranyques, les exuvies, les œufs et les adultes sur la face inférieure des feuilles. Une autre solution consiste à placer une feuille de papier blanc sous les feuilles et à frapper les feuilles avec force. Les acariens tombent sur le papier et sont plus faciles à observer et à identifier. Comme les prédateurs sont très importants pour réguler les populations de tétranyque, il faut les protéger dans la mesure du possible. Les acariens prédateurs qui se nourrissent des tétranyques comprennent des espèces des genres *Amblyseius*, *Galendromus*, *Mesoseiulus*, *Neoseiulus* et *Phytoseiulus*. Parmi les autres prédateurs, citons *Chrysoperla* (larve de chrysope) *Stethorus* (coccinelle), *Orius* (punaise pirate minuscule) *Leptothrips* (thrip) et *Scolothrips* (thrip).

Cultivars résistants : Les cultivars de cucurbitacées qui produisent des concentrations plus élevées de cucurbitacines sont plus résistants aux tétranyques à deux points.

Enjeux relatifs aux tétranyques

1. De nouveaux produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels sont nécessaires pour lutter contre les tétranyques et atténuer les risques de développement de résistance.
2. Des outils de dépistage et de surveillance additionnels sont nécessaires pour détecter les infestations de tétranyques et identifier les populations résistantes.

Altises, dont l'altise à tête rouge (*Systema frontalis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les altises adultes mâchent des zones arrondies sur le haut ou le bas des feuilles et y percent également de petits trous (criblures). Lorsque les criblures sont nombreuses, les feuilles se décolorent et se dessèchent. La photosynthèse est altérée et la croissance des plantes est ralentie. Les blessures foliaires permettent aux maladies d'infecter plus facilement la plante. Les semis précoces de cucurbitacées sont plus vulnérables aux dommages foliaires causés par les altises.

Cycle biologique : La plupart des espèces d'altises, y compris l'altise à tête rouge, passent l'hiver sous forme d'œuf dans le sol à la base de la plante hôte. Les larves émergent à la fin mai. Elles se nourrissent probablement de racines, mais causent peu de dégâts et sont rarement observées. Après la pupaison, les adultes émergent à partir de début juillet. Les populations d'altises augmentent rapidement par temps chaud et sec. Les adultes sont d'habiles insectes volants et sauteurs, capables de se déplacer dans les cultures à partir des champs voisins et des bords de champ enherbés. Ils sont moins mobiles par temps frais. Grâce à leur capacité olfactive, les adultes ont tendance à se rassembler dans les zones où les dommages aux plantes ont déjà débuté. Les espèces d'altises trouvées sur les cucurbitacées sont polyphages. Par exemple, les altises à tête rouge ont plus de 40 hôtes connus, dont le concombre.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Éliminer les hôtes intermédiaires comme les adventices annuelles et vivaces qui colonisent les bords de champ. Pratiquer une rotation culturale de manière à ce que des cultures sensibles ne soient pas cultivées dans la même zone chaque année. Ajuster les dates de plantation de manière à éviter les périodes où les populations d'adultes sont à leur plus fort. Planter des cultures-pièges et compagnes à côté des champs de cucurbitacées. Lorsque cela est possible, utiliser des bâches flottantes durant plusieurs semaines pour protéger les jeunes cultures. Utiliser des plaquettes collantes blanches ou jaunes pour surveiller les bords de champ. Placer également des plaquettes collantes aux endroits les plus stratégiques pour piéger les altises adultes. Le mouillage du feuillage des cultures ou du sol fait fuir les altises adultes des champs cultivés, mais cette pratique doit être soupesée avec les risques accrus d'apparition de maladies des plantes. Les prédateurs généralistes, comme les larves de chrysopes (*Chrysopa* spp.), les punaises géocores (*Geocoris* spp.) et les punaises nabidées (*Nabis* spp.) se nourrissent d'altises adultes.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar de cucurbitacées résistant ou tolérant aux altises.

Enjeux relatifs aux altises

1. Il faut étudier la biologie de l'organisme nuisible. Par exemple, quelles sont les principales plantes hôtes, quelle distance les altises adultes sont-elles capables de parcourir, quel est le rôle des mauvaises herbes annuelles et vivaces dans la survie des œufs et des larves, et quel(s) produit(s) chimique(s) olfactif(s) provoque(nt) l'agrégation des altises?
2. De nouveaux produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels sont nécessaires pour lutter contre les altises qui s'attaquent aux cultures de cucurbitacées.
3. Il faut mettre au point des méthodes de lutte biologiques, culturales ou mécaniques pour lutter contre les altises.
4. Il faut mettre au point des cultivars de cucurbitacées qui sont résistants aux altises.

Punaise de la courge (*Anasa tristis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les adultes et les larves percent les feuilles, les tiges rampantes et les fruits des cucurbitacées avec leurs pièces buccales en forme d'aiguille pour se nourrir de la sève des plantes. Lorsqu'elles se nourrissent, les punaises des courges sécrètent une salive toxique dans les plantes qui fait flétrir, noircir et finalement mourir les feuilles. Ces symptômes sont parfois appelés « anasa wilt » en anglais. Les dommages aux fruits causés par la punaise de la courge se caractérisent par une décoloration blanche. Lorsque l'alimentation est très intense, les fruits ne se formeront pas. La punaise de la courge est un vecteur de *Serratia marcescens*, l'agent causal de la maladie bactérienne nommée en anglais *Cucurbit yellow vine disease* (CYVD).

Cycle biologique : Les adultes non accouplés passent l'hiver dans des champs de cucurbitacées et les zones adjacentes sous des débris de culture et dans d'autres sites protégés appropriés. Lorsque les cucurbitacées commencent à pousser au printemps, les adultes volent jusqu'à la culture et s'y accouplent. Les œufs sont principalement pondus sur la face inférieure des feuilles, et parfois sur la face supérieure ou sur les pétioles des feuilles. L'insecte passe par cinq stades larvaires. Les jeunes larves sont très grégaires et ont tendance à se nourrir en groupe. Ce comportement se dissipe légèrement lorsque les larves arrivent à maturité. La période de ponte est prolongée, ce qui fait que des larves et des adultes sont présents tout l'été. L'activité alimentaire des insectes se poursuit jusqu'à ce que les gelées induisent l'hivernation des adultes. Au Canada, le perceur de la courge n'a qu'une seule génération par année. La punaise de la courge s'attaquerait à presque toutes les cucurbitacées, mais elle préfère la courge et la citrouille.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Enlever et supprimer les débris de culture et les mauvaises herbes après la récolte pour éliminer les sources de nourriture et les sites d'hivernage. Comme les punaises adultes de la courge colonisent de préférence les plantes plus grandes et plus matures, il faut donc éviter d'implanter les cultures trop tôt. Les courges ou les citrouilles peuvent être utilisées comme cultures-pièges pour protéger les plantes hôtes que les insectes préfèrent moins comme les concombres. Il est possible d'utiliser des bâches ou des filets au-dessus des rangs pour retarder la colonisation de la punaise de la courge, cependant, les punaises de la courge envahissent rapidement les cultures protégées lorsque les bâches sont retirées pour permettre la pollinisation. La surveillance s'effectue en inspectant visuellement les plantes cultivées et les bords du champ à la recherche de punaises de la courge. Des guêpes parasitoïdes des œufs, comme les Encyrtidae et les Scelionidae, sont des ennemis naturels de la punaise de la courge. La mouche *Trichopoda pennipes* est un parasitoïde commun des punaises de la courge.

Cultivars résistants : Planter des variétés de courges résistantes, comme Butternut, Royal Acorn et Sweet Cheese pour réduire les problèmes de punaises de la courge. Cependant, il est prouvé qu'avec le temps, la punaise de la courge peut se nourrir de variétés qui étaient auparavant résistantes aux attaques.

Enjeux relatifs à la punaise de la courge

1. Il faudrait disposer de produits antiparasitaires pour lutter contre les punaises de la courge dans les cultures de cucurbitacées.

2. Il faut évaluer l'efficacité de contrôle de divers agents de lutte biologique contre les punaises de la courge.
3. Une meilleure compréhension des interactions complexes entre la punaise de la courge et ses hôtes de la famille des cucurbitacées, y compris la transmission de la maladie *yellow vine disease* de la tige rampante, est nécessaire.

Vers fil-de-fer (*Agriotes* spp. *Limonius* spp. et autres espèces)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le ver fil-de-fer est le stade larvaire du taupin. Les taupins (stade adulte) font peu ou pas de dégâts, car ils se nourrissent uniquement de fleurs et de pollen. En revanche, les larves de taupin causent de graves dommages, car elles se nourrissent des semences de cucurbitacées, ce qui réduit la densité de semis. Les vers fil-de-fer percent aussi les racines et le collet des semis. Dans certains cas, les larves creusent même des tunnels dans les tiges des plantules. Les dommages provoquent le flétrissement, le rabougrissement et une déformation des plantules et tuent souvent les plants. Les dommages causés par les vers fil-de-fer peuvent entraîner des pertes de récolte de 50 % dans les cultures de pastèques.

Cycle biologique : Les larves et les adultes passent l'hiver dans le sol. Les adultes hivernants s'accouplent au printemps suivant. L'accouplement a lieu dans ou sur le sol, généralement dans la même zone où le ver fil-de-fer s'est développé à l'état de larve. Les femelles préfèrent pondre en déposant profondément leurs œufs dans un sol humide, sur les racines des plantes herbacées. Cependant, les femelles pondent également sur plus de 40 espèces de plantes, dont les cucurbitacées. Après avoir pondu la plupart de leurs œufs, les femelles de certaines espèces sortent du sol et effectuent de courts vols vers les champs voisins, où elles continuent à pondre. Selon l'espèce, les larves vivent de deux à dix ans dans le sol avant de s'empurger. Les vers fil-de-fer se déplacent verticalement dans le profil du sol, descendant plus bas dans le sol pour éviter les températures chaudes et froides et remontant vers le haut pour se nourrir des graines et des plantes. Au Canada, cet insecte n'a qu'une seule génération par année. Cependant, comme la période de ponte est prolongée, les larves et les adultes sont présents tout au long de l'été.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Un dépistage régulier avant la plantation permet d'évaluer le risque d'infestation par des vers fil-de-fer. Des échantillons de sol et des pièges à appâts sont utilisés pour déterminer le nombre de larves et des pièges à phéromones sont utilisés pour surveiller les mâles adultes de certaines espèces. L'historique des dégâts causés par le ver fil-de-fer dans un champ est également pris en considération. Un champ anciennement utilisé pour la production de graminées ou de semences est un indicateur que les dommages causés par le ver fil-de-fer peuvent être plus importants dans ce champ particulier. Éviter de planter dans des zones qui présentent un risque élevé de dommages de ver fil-de-fer. Il vaut mieux planter dans un sol chaud pour favoriser une croissance rapide de la culture et réduire la durée des stades qui sont vulnérables aux attaques (semis et plantules).

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar de cucurbitacées qui soit résistant ou tolérant aux vers fil-de-fer.

Enjeux relatifs aux vers fil-de-fer

1. Il faut disposer de produits antiparasitaires pour lutter contre les vers fil-de-fer dans les cultures de cucurbitacées.
2. Il faut évaluer l'efficacité de contrôle de moyens de lutte biologique, culturale et mécanique contre le ver fil-de-fer.

Mouche des semis (*Delia platura*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : La mouche des semis, également appelée mouche des légumineuses, est nuisible durant son stade larvaire (asticot). Les asticots se nourrissent préférentiellement sur les cotylédons des semences en germination. ce qui réduit la densité de semis. Les plantules endommagées sont grêles, ont peu de feuilles et meurent avant d'arriver à maturité. Occasionnellement, la mouche des semis creuse également des galeries dans les semences et les tiges des plantules. Les parties endommagées des plantes constituent des portes d'entrée aux agents pathogènes et les asticots contribuent à la propagation de la pourriture molle bactérienne. Une fois que les plants de cucurbitacées ont dépassé le stade de plantule, ils deviennent résistants aux dommages causés par la mouche des semis.

Cycle biologique : La mouche des semis survit à l'hiver sous forme de pupes dans le sol. Les adultes émergent au début du printemps et pondent des œufs isolés ou des grappes d'œufs dans le sol près des tiges des plantes. Après l'éclosion des œufs, les larves se nourrissent pendant un certain temps, puis s'enfouissent dans le sol pour s'empuper avant d'émerger sous forme adulte. Les adultes pondent des œufs comme auparavant, et les larves se nourrissent à nouveau jusqu'à maturité, puis s'empupent. Les mouches des semis ont de trois à cinq générations par année avant de produire un stade pupal hivernant. L'éventail d'hôtes de la mouche des semis comprend environ 50 espèces de plantes, dont des cucurbitacées. Cependant, la mouche des semis peut également se développer dans les sols humides en se nourrissant principalement de matières organiques si aucune semence n'est présente.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'incorporation de matière organique vivante et verte ou de fumier dans le sol au printemps doit être faite au moins quatre semaines avant la plantation de la culture. Sinon, la matière organique et le fumier attireront des mouches qui pondront dans la culture. Éviter de semer trop tôt et par temps frais et humide, car ces conditions favorisent un plus grand nombre de mouches des semis. Il vaut mieux semer dans un sol chaud pour favoriser une croissance rapide de la culture et réduire la durée des stades qui sont vulnérables aux attaques (semis et plantules). Attacher une chaîne traînante derrière le semoir pour supprimer tout gradient d'humidité dans les rangs à semer, sinon l'humidité attirera des mouches adultes. Éliminer les sources de nourriture comme les mauvaises herbes en fleurs du bord des champs. Les niveaux d'infestation potentiels avant la plantation sont évalués à l'aide de pièges à appâts. Éviter de planter dans les zones qui présentent un risque élevé de dommages par la mouche des semis. Surveiller le champ durant l'émergence des semis pour détecter la présence de plantules fanées et de manques. Examiner des semis et des plantules pour détecter la présence de mouches des semis.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar de cucurbitacées qui soit résistant ou tolérant à la mouche des semis.

Enjeux relatifs à la mouche des semis

1. Il faut disposer de produits antiparasitaires pour lutter contre la mouche des semis dans les cultures de cucurbitacées.

2. Il faut faire de la recherche pour déterminer les populations maximales et élaborer des stratégies de lutte, y compris des moyens de lutte biologique, culturale et mécanique, pour protéger la culture au cours de ses stades vulnérables.

Vers blancs (*Phyllophaga* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les vers blancs sont le stade larvaire des hannetons. Les vers blancs se nourrissent des racines des cucurbitacées, perturbant ainsi l'absorption et le transport de l'eau et des éléments nutritifs. Les premiers symptômes de leur présence sont un jaunissement et un flétrissement du feuillage, ainsi qu'un rabougrissement des plants. Les vers blancs tuent les semis, mais ont moins d'impact sur les plants qui ont un système racinaire plus développé et robuste.

Cycle biologique : Le cycle de vie des vers blancs varie selon l'espèce. Certains complètent leur développement en un an, et d'autres ont besoin de jusqu'à quatre ans. Les adultes émergent à la fin mai et au début juin, et s'accouplent pendant la soirée. À l'aube, les femelles s'enfouissent dans le sol pour y pondre. Après avoir éclos, les vers blancs se nourrissent des racines des plantes. À l'automne, les larves migrent vers le bas dans le profil du sol et restent inactives jusqu'au printemps, où elles migrent vers la surface du sol pour se nourrir à nouveau des racines des plantes. Au cours des années suivantes, les larves passent par trois stades, devenant plus grandes et plus destructrices à chaque stade. Finalement, au cours de leur dernière année, les larves s'empument avant d'émerger en tant qu'adultes en mai ou juin. Les vers blancs sont polyphages, avec plus de 44 espèces de plantes hôtes connues, dont des cucurbitacées.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Éviter de cultiver des cucurbitacées dans des champs qui ont un historique d'infestation de vers blancs. Labourer les champs à la fin du printemps ou au début de l'automne pour tuer un grand nombre de larves, de pupes et d'adultes dans le sol et exposer les insectes aux prédateurs, dont les oiseaux. Pour que cette pratique culturale soit efficace, le labour doit être effectué avant que les vers blancs ne migrent sous la profondeur de labourage. Irriguer et fertiliser adéquatement la culture pour la maintenir saine et vigoureuse, ce qui réduit ainsi les impacts des dommages causés par ces insectes. Éliminer les graminées indésirables qui servent d'hôtes intermédiaires des champs et des bords de champs. Utiliser des pièges à lumière noire (UV) pour surveiller la présence de hannetons adultes. Les ennemis naturels des vers blancs comprennent des espèces des genres *Tiphia*, *Myzinum* ainsi que *Pelecinus polyturator* et *Pyrgota undata*.

Cultivars résistants : Il n'existe aucun cultivar de cucurbitacées résistant ou tolérant aux vers blancs.

Enjeux liés aux vers blancs

1. Il faudrait disposer de produits antiparasitaires pour lutter contre les vers blancs dans les cultures de cucurbitacées, ainsi que des moyens de lutte biologique, culturale et mécanique.

Perceur de la courge (*Melitta cucurbitae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le perceur de la courge est un papillon de nuit à ailes transparentes qui vole de jour. Les larves causent de graves dommages, car elles creusent des galeries dans les tiges rampantes des cucurbitacées pour se nourrir. L'activité alimentaire des larves détruit les tissus vasculaires, stoppant la circulation d'eau et des éléments nutritifs depuis les racines vers les fruits en développement. Cela provoque un flétrissement soudain et localisé des plantes endommagées, généralement observé pendant la partie la plus chaude de la journée. La présence du perceur de la courge a été rapportée sur des citrouilles et des courges, et elle a causé des pertes de rendement de plus de 25 %.

Cycle biologique : Les perceurs de la courge survivent à l'hiver sous forme de pupes dans le sol. Les femelles émergent au début de l'été. Elles s'accouplent et pondent un seul œuf sur la partie inférieure de la tige principale de la plante hôte, ainsi que sur les tiges des feuilles, les feuilles et les bourgeons des fruits. Certains œufs sont pondus dans les fissures du sol, près de la base de la plante hôte. Les œufs éclosent et les larves s'enfoncent dans les tiges rampantes. Les larves se développent en passant par quatre stades larvaires. Les larves de dernier stade se laissent choir au sol et s'y enfouissent pour s'empurger. Le perceur de la courge est originaire d'Amérique du Nord et est distribué dans tout le sud-est du Canada. Au Canada, cet insecte n'a qu'une seule génération par année. L'éventail d'hôtes du perceur de la courge est limité au genre *Cucurbita*. Il préfère les plantes hôtes aux tiges plus souples et plus larges comme la courge d'été et la citrouille par rapport à celles aux tiges plus ligneuses et plus étroites comme le concombre.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Dès que la récolte a été faite, ramasser et jeter les tiges rampantes ou labourer dans les champs où l'on sait qu'il y a des infestations du perceur de la courge. Un labour effectué après la récolte détruira également les pupes hivernantes dans le sol. Échelonner les dates de plantation pour permettre à certaines cultures d'échapper aux périodes de ponte intense. Utiliser des bâches au-dessus des rangs pour empêcher les adultes de pondre leurs œufs sur la culture. Cependant, il faut retirer les bâches à la floraison de la culture pour permettre sa pollinisation. Si la culture principale est un cultivar de cucurbitacées moins apprécié, planter une culture piège d'un cultivar plus apprécié à côté de la culture principale pour détourner les insectes de la culture principale. Arracher les plants tués par le perceur de la courge, lorsque cela est possible. Renchausser avec de la terre humide jusqu'aux articulations des tiges pour favoriser le développement de racines. Ainsi, dans le cas où le perceur de la courge endommage la base de la tige principale, de nouvelles racines continueront à nourrir la plante. La population de perceurs de la courge est surveillée par des dépisteurs sur le terrain et au moyen de pièges à phéromones qui ciblent les papillons adultes. Des guêpes parasites de la famille des Scelionidae parasitent les œufs du perceur de la courge. Plusieurs espèces de carabes attaquent les larves et des mouches de la famille des Asilidae (asiles ou mouches voleuses) s'attaquent occasionnellement aux adultes. Cependant, aucun de ces agents de lutte biologique naturels ne réduit de manière significative les populations du perceur de la courge.

Cultivars résistants : Les cultivars les plus tolérants appartiennent aux espèces *Cucurbita moschata* et *Cucurbita argyrosperma*, probablement en raison de leurs tiges plus résistantes et plus boisées.

Enjeux relatifs au perceur de la courge

1. Il faudrait disposer de produits antiparasitaires pour lutter contre le perceur de la courge dans les cultures de cucurbitacées, ainsi que des moyens de lutte biologique, culturale et mécanique.

Mauvaises herbes

Principaux enjeux

- Il faut trouver de nouvelles solutions et améliorer les stratégies de lutte intégrée actuelles pour contrôler les mauvaises herbes dans les systèmes de production de cucurbitacées. Les mauvaises herbes prioritaires comprennent la petite herbe à poux (*Ambrosia artemisiifolia*), la vergerette du Canada (*Erigeron canadensis*) résistante au glyphosate, l'amarante tuberculée (*Amaranthus tuberculatus*), l'amarante de Palmer (*Amaranthus palmeri*) et l'amarante à racine rouge (*Amaranthus retroflexus*), ainsi que les mauvaises herbes qui sont résistantes aux herbicides du groupe 2.
- Il faut renforcer les recommandations sur l'utilisation d'herbicides en améliorant les méthodes de dépistage, les seuils d'intervention et le calendrier des applications de produits.

Tableau 10. Classements des mauvaises herbes dans les cultures de cucurbitacées, par ordre d'importance relative par province, selon les priorités établies en matière de lutte antiparasitaire au Canada pour 2022¹

Organisme nuisible	Classements des provinces								
	Concombre			Citrouille			Courge d'été		
	QC	ON	C-B	QC	ON	C-B	QC	ON	C-B
Production conventionnelle									
Feuilles larges adventices annuelles (p. ex., <i>Ambrosia artemisiifolia</i> , <i>Amaranthus retroflexus</i>)									
Feuilles larges adventices vivaces									
Graminées adventices annuelles									
Graminées adventices vivaces									
Vergereette du Canada (résistante au glyphosate)									
Adventices résistantes aux herbicides du groupe 2 (p. ex., <i>Erigeron canadensis</i>)									
Amarante tuberculée									
Mauvaises herbes (paillis plastique)									

¹ Les provinces soumettent un classement des organismes nuisibles prioritaires pour les ateliers annuels d'établissement des priorités en matière de lutte antiparasitaire au Canada. Le présent tableau indique les classements pour les principales mauvaises herbes des cucurbitacées publiés en 2022 (les classements de la C.-B. ont été mis à jour par le personnel du ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique en août 2022). Les classements sont codés par couleur dans l'ordre d'importance supérieure de la plus élevée à la plus faible, où le rouge indique une première priorité, l'orange indique une deuxième priorité, le jaune indique une troisième priorité et le bleu indique un classement de quatre et plus. Une case vide ne signifie pas nécessairement que la mauvaise herbe est absente dans une province; il se peut que la maladie n'ait pas été classée parmi les principaux ravageurs pour 2022.

Tableau 11. Adoption de pratiques de la lutte intégrée contre les mauvaises herbes dans les cultures de cucurbitacées au Canada¹

Pratique	Feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Feuilles larges vivaces	Graminées vivaces
Mesures prophylactiques :				
Sélection de variétés ou utilisation de variétés compétitives				
Ajustement de la date de plantation et de la date de récolte				
Rotation culturale				
Choix du site de plantation				
Optimisation de la fertilisation pour favoriser une croissance équilibrée et réduire le stress de la culture				
Utilisation de matériel de propagation exempt de mauvaises herbes (semences, boutures, plants de repiquage)				
Semis direct ou travail réduit du sol pour réduire la germination des graines de mauvaises herbes				
Utilisation d'écrans physiques (p. ex., paillis)				
Prévention :				
Désinfection de l'équipement				
Gestion du couvert végétal (p. ex., éclaircissement, taille, espacement des rangs ou des plantes, etc.)				
Ajustement de la profondeur de semis ou de plantation				
Gestion de l'irrigation (moment, durée, quantité) pour réduire au minimum les périodes d'infection et gérer la croissance des plantes				
Gestion de l'humidité du sol (p. ex., amélioration du drainage, utilisation de planches surélevées, de buttes, de monticules)				
Gestion des mauvaises herbes dans les terres non cultivées				
Surveillance :				
Dépistage et inspection des champs				
Tenue de registres pour suivre l'incidence des mauvaises herbes, dont celles résistantes aux herbicides				

... suite

Tableau 9. Adoption de pratiques de lutte intégrée contre les mauvaises herbes dans les cultures de cucurbitacées au Canada¹ (suite)

Pratique	Feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Feuilles larges vivaces	Graminées vivaces
Utilisation de technologies associées à l'agriculture de précision (GPS, SIG) pour collecter des données et cartographier les mauvaises herbes				
Outils d'aide à la décision :				
Seuil économique d'intervention				
Recommandations par un conseiller agricole ou dans un bulletin d'information technique				
Décision de traiter basée sur la présence observée de mauvaises herbes à un stade sensible				
Décision de traiter en fonction des dommages observés qui sont causés à la culture				
Utilisation d'un appareil électronique portable sur le terrain pour identifier les mauvaises herbes et connaître les moyens de lutte à employer				
Suppression :				
Utilisation d'herbicides à divers modes d'action pour la gestion des risques de développement de résistance				
Incorporation au sol d'amendements et d'engrais verts aux propriétés biofumigantes pour réduire les populations de mauvaises herbes				
Utilisation de pesticides non conventionnels (p. ex., biopesticides)				
Lâcher d'agents de lutte biologique (arthropodes)				
Désherbage mécanique (sarclage, travail du sol)				
Désherbage manuel (p. ex., arrachage manuel, binage, pyrodésherbage)				

... suite

Tableau 9. Adoption de pratiques de la lutte intégrée contre les mauvaises herbes dans les cultures de cucurbitacées au Canada¹ (suite)

Pratique	Feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Feuilles larges vivaces	Graminées vivaces
Utilisation de la technique du faux semis sur planche d'ensemencement				
Applications ciblées de pesticides (p. ex., application en bandes, traitements localisés, utilisation de pulvérisateurs à débit variable)				
Sélection d'herbicides épargnant les insectes auxiliaires, les pollinisateurs et les autres organismes non ciblés				
Cette pratique est utilisée par au moins quelques producteurs de la province pour lutter contre cet organisme nuisible.				
Cette pratique n'est pas pertinente pour lutter contre cet organisme nuisible.				
On ne dispose pas d'informations sur cette pratique utilisée pour lutter contre cet organisme nuisible.				
Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs de cette province pour lutter contre cet organisme nuisible.				

¹Source : Intervenants des provinces productrices déclarantes (Colombie-Britannique et Québec); les données reflètent les années de production 2019, 2020 et 2021.

Feuillages larges et graminées annuelles

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les adventices annuelles concurrencent les cucurbitacées pour avoir accès à la lumière, à l'eau et aux éléments nutritifs, ce qui réduit le rendement et la vigueur de la culture. Les premiers stades de la culture sont les plus vulnérables à la concurrence livrée par les mauvaises herbes. Les concombres et les citrouilles poussent en produisant des tiges rampantes qui s'étendent, tandis que les courgettes se présentent sous la forme de buissons compacts. Dans des conditions de croissance idéales, tous sont capables de former rapidement un couvert végétal qui supprime les mauvaises herbes. Une fois que le couvert végétal est bien établi, la concurrence des mauvaises herbes est moindre. Cependant, tout vide dans le couvert végétal, qu'il soit causé par des ravageurs, des maladies ou une sénescence prématurée des feuilles, permet l'établissement de mauvaises herbes. Les mauvaises herbes dissimulent les fruits, gênent la cueillette manuelle, favorisent les maladies en limitant la circulation de l'air et se multiplient. Les mauvaises herbes servent également d'hôtes intermédiaires pour les insectes nuisibles et les maladies des cucurbitacées. On estime que l'interférence des mauvaises herbes entraîne des pertes de rendement annuelles moyennes de 10 à 15 % pour les concombres, et de 5 % pour les citrouilles et les courges.

Cycle biologique : Les mauvaises herbes annuelles complètent leur cycle biologique en une seule année. Le cycle commence par la germination de la semence au printemps, puis il y a successivement croissance végétative, floraison et production de graines. En revanche, les annuelles d'hiver germent à l'automne et survivent à l'hiver sous forme de plantes. Au printemps, elles reprennent leur croissance, puis elles fleuriront et produiront des graines. Dans n'importe quel système cultural, les graines de mauvaises herbes en dormance présentes en grand nombre dans le sol constituent la principale source de mauvaises herbes annuelles. Les semences de mauvaises herbes dans le sol conservent leur pouvoir germinatif de nombreuses années et germeront lorsque les conditions ambiantes seront favorables à leur croissance. Le passage d'un champ à l'autre avec de l'équipement agricole et des bottes qui sont souillées de sol infesté de semences de mauvaises herbes contribue à disséminer les mauvaises herbes annuelles.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Éviter de cultiver des cucurbitacées dans des champs qui ont un historique de mauvaises herbes problématiques. Pour perturber le cycle vital des mauvaises herbes, pratiquer une rotation avec d'autres cultures dont les dates de semis, l'émergence, la hauteur et les besoins nutritifs diffèrent de ceux des cucurbitacées. Utiliser de la semence certifiée qui est exempte de graines de mauvaises herbes. Préparer un lit de semence en utilisant la technique du faux semis pour stimuler la germination des graines de mauvaises herbes. Détruire ensuite les mauvaises herbes avant d'implanter la culture. Étaler les paillis avant d'implanter la culture. Le désherbage des rangs se fait en binant ou en fauchant en temps opportun, ainsi qu'en se servant de paillis organiques et de cultures de couverture. Planter des cultivars compétitifs à des densités de plantes et des espacements de rangs appropriés. Les planter dans un sol chaud dont le taux d'humidité et la teneur en éléments nutritifs sont adéquats pour favoriser une émergence et un établissement rapides de la culture, ainsi que la fermeture du couvert végétal. Nettoyer l'équipement et les chaussures avant de passer d'un champ à l'autre afin de réduire la dissémination des semences de mauvaises herbes. Surveiller les champs et tenir un registre des

espèces adventices qui apparaissent pour déterminer celles qui échappent au traitement de préplantation. Ces données consignées aident à planifier les stratégies de lutte contre les mauvaises herbes et à suivre l'apparition de mauvaises herbes difficiles à maîtriser. Juste avant la récolte, dresser un inventaire des mauvaises herbes et consigner leurs emplacements à des fins de gestion future. Arracher à la main les mauvaises herbes de fin de saison pour faciliter la récolte et réduire le nombre de graines de mauvaises herbes qui seront produites.

Enjeux liés aux feuilles larges et graminées adventices annuelles

1. Il faut déterminer la biologie et la distribution de l'amarante de Palmer, une mauvaise herbe envahissante.

Feuilles larges et graminées adventices vivaces

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Les mauvaises herbes vivaces, en particulier celles qui sont bien établies, concurrencent les cucurbitacées pour avoir accès à la lumière, à l'eau et aux éléments nutritifs, ce qui réduit le rendement et la vigueur de la culture. Les cultivars de cucurbitacées à croissance rapide dont le couvert végétal se referme rapidement sont les plus vulnérables à la concurrence des mauvaises herbes vivaces lorsqu'elles sont au stade de plantules. Une fois que le couvert végétal est bien établi, la concurrence des mauvaises herbes est moindre. Pour les cultivars de cucurbitacées à croissance plus lente et à faible couvert végétal, l'impact potentiel des mauvaises herbes sur le rendement et la vigueur de la culture se produit tout au long du cycle de culture.

Cycle biologique : Les mauvaises herbes vivaces sont longévives, et la complétion de leur cycle biologique prend de nombreuses années. Les mauvaises herbes vivaces se propagent par des graines et par des parties végétatives comme des racines, des rhizomes et des cormes. La culture, le travail du sol et le labour sectionnent les racines, les rhizomes et les cormes en morceaux et les propagent dans tout le champ. Chaque morceau sectionné peut produire une nouvelle mauvaise herbe vivace. L'équipement agricole et les bottes des producteurs qui ne sont pas nettoyés peuvent transporter du sol qui contient des parties végétatives et des graines d'un champ à un autre.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La plupart des pratiques utilisées pour lutter contre les mauvaises herbes annuelles peuvent également servir à combattre les mauvaises herbes vivaces, à l'exception du travail du sol et du labour qui propagent les parties végétatives des mauvaises herbes ailleurs dans le champ. Au lieu de cela, faire un travail minimal du sol pour prévenir la multiplication des mauvaises herbes vivaces.

Enjeux liés aux feuilles larges et graminées adventices vivaces

1. Il faut identifier des cultures de couverture à employer en semis direct pour lutter contre les mauvaises herbes vivaces.

Ressources

Ressources en matière de lutte antiparasitaire intégrée et de gestion intégrée des cultures pour les cultures de cucurbitacées en champ au Canada

British Columbia Ministry of Agriculture – *Cucurbits*.

<https://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/agriservice-bc/production-guides/vegetables/cucurbits> (en Anglais seulement)

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario – *Production de concombres*. <https://www.ontario.ca/fr/page/production-de-concombres>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario – *Culture de la citrouille et de la courge*. <https://www.ontario.ca/fr/page/culture-de-la-citrouille-et-de-la-courge>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario – *Centre de protection des cultures de l'Ontario*. <https://portailprotectiondescultures.omafra.gov.on.ca/fr-ca>

Personnes-ressources dans les provinces

Province	Ministère	Spécialistes des cultures	Coordonnateur du Programme des pesticides à usage limité
Colombie-Britannique	Ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique (en Anglais seulement) www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/agriservice-bc	Susan Smith susan.l.smith@gov.bc.ca	Caroline Bédard caroline.bedard@gov.bc.ca
Ontario	Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario www.omafra.gov.on.ca	Elaine Roddy elaine.rodny@ontario.ca	Joshua Mosiondz joshua.mosiondz@ontario.ca
Québec	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec www.mapaq.gouv.qc.ca	Isabelle Couture isabelle.couture@mapaq.gouv.qc.ca	Mathieu Coté mathieu.cote@mapaq.gouv.qc.ca

Associations provinciales et nationales du secteur des Légumes

British Columbia BCfresh : <http://bcfresh.ca/> (en Anglais seulement)

Cultivons Biologique Canada : <https://www.cog.ca/fr/>

Association des fruiticulteurs et des maraîchers de l'Ontario : <http://www.ofvga.org> (en Anglais seulement)

Ontario Processing Vegetable Growers : <https://www.opvg.org/> (en Anglais seulement)

Les Producteurs de fruits et de légumes du Canada : <https://fvgc.ca/fr/>

Bibliographie

Agriculture et Agroalimentaire Canada (2020). Aperçu statistique de l'industrie des légumes du Canada. En ligne : https://publications.gc.ca/collections/collection_2020/aac-aafc/A71-37-2019-fra.pdf

Andrews, N., M.D. Ambrosino, G.C. Fisher et S.I. Rondon (2008). Wireworm: biology and nonchemical management in potatoes in the Pacific Northwest. En ligne : <https://catalog.extension.oregonstate.edu/pnw607>

Babadoost, M. (2005). Phytophthora Blight of Cucurbits. En ligne : <https://www.apsnet.org/edcenter/disandpath/oomycete/pdlessons/Pages/Phytophthora.aspx>

Balkema-Boomstra, A.G., S. Zijlstra, F.W.A. Verstappen, H. Inggamer, P.E. Mercke, M.A. Jongsma et H.J. Bouwmeester (2003). Role of cucurbitacin C in resistance to spider mite (*Tetranychus urticae*) in cucumber (*Cucumis sativus* L.). *Journal of Chemical Ecology*, 29(1) : 225-235. En ligne : <https://link.springer.com/article/10.1023/A:1021945101308>

Barbercheck, M.E. (2014). Biology and Management of Aphids in Organic Cucurbit Production Systems. Online: <https://eorganic.org/node/5304>

Bell, N. et T. Waters (2021). Vegetable Crop: Seedcorn maggot. Dans : Kaur, N. (ed.) *Pacific Northwest Insect Management Handbook*. Corvallis, OR: Oregon State University. En ligne : <https://pnwhandbooks.org/insect/vegetable/vegetable-pests/common-vegetable/vegetable-crop-seedcorn-maggot>

Bunn, B., D. Alston et M. Murry (2015). Flea beetles on vegetables. En ligne : <https://extension.usu.edu/pests/upddl/files/factsheet/flea-beetles.pdf>

Capinera, J.L. (2018). Featured creatures: melon aphid or cotton aphid. En ligne : https://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/aphid/melon_aphid.htm

Capinera, J.L. (2020). Featured creatures: squash bug. En ligne : https://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/squash_bug.htm#natural

Celetti, M. et E. Roddy (2010). Downy Mildew in Cucurbits. En ligne : <http://omafra.gov.on.ca/french/crops/hort/2016-downy-cucumbers.htm>

Chaput, J. (2021). Dégâts de la punaise terne sur les cultures légumières. En ligne : <https://www.ontario.ca/fr/page/degats-de-la-punaise-terne-sur-les-cultures-legumieres>.

Cornell University (2021). Disease-resistant Cucurbit Varieties. En ligne : <https://www.vegetables.cornell.edu/pest-management/disease-factsheets/disease-resistant-vegetable-varieties/disease-resistant-cucurbit-varieties/>

- Cranshaw, W.S. (2019). Flea Beetles Fact Sheet No. 5.592. En ligne : <https://extension.colostate.edu/topic-areas/insects/flea-beetles-5-592/>
- Daramola, O.S. (2021). Weed Interference and Management in Cucumber (*Cucumis sativus* L.). H. Wang (ed.) Dans : Cucumber Economic Values and Its Cultivation and Breeding. BoD– Books on Demand. En ligne : <https://www.intechopen.com/chapters/77931>
- Davis, M.R., T.A. Turini, B.J. Aegerter et J.J. Stapleton (2016). Cucurbits: Root Rots. En ligne : <http://ipm.ucanr.edu/PMG/r116100411.html>
- Dixon, W.N. (2015). Featured Creatures: Tarnished Plant Bug. En ligne : https://entnemdept.ufl.edu/creatures/trees/tarnished_plant_bug.htm
- Eaton, A.T. et R. Maccini (2016). Stripped Cucumber Beetle. En ligne : https://extension.unh.edu/sites/default/files/migrated_unmanaged_files/Resource000554_Rep576.pdf
- Edel-Hermann, V. et C. Lecomte (2019). Current status of *Fusarium oxysporum* formae speciales and races. Phytopathology, 109(109): 512-530. En ligne : <https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdf/10.1094/PHYTO-08-18-0320-RVW>
- Evans, B.G. et J.M. Renkema (2018). Stripped Cucumber Beetle. En ligne : https://entnemdept.ufl.edu/creatures/VEG/BEAN/stripped_cucumber_beetle.html
- Farms.com (n.d.). Bacterial Leaf Spot. En ligne : <https://www.farms.com/field-guide/crop-diseases/bacterial-leaf-spot.aspx>
- Fasulo, T.R. et H.A. Denmark (2009). Featured Creatures: Twospotted Spider Mite. En ligne : https://entnemdept.ufl.edu/creatures/orn/twospotted_mite.htm
- Ferguson, G., G. Murphy et L. Shipp (2012). Fiche technique : Lutte contre la punaise terne dans les cultures de serre. En ligne : <https://www.ontario.ca/fr/page/lutte-contre-la-punaise-terne-dans-les-cultures-de-serre>
- Goldenhar, K. et A. Wylie (2020). Le mildiou des cucurbitacées. En ligne : <https://files.ontario.ca/omafra-downy-mildew-in-cucurbits-20-052-fr-2022-02-11.pdf>
- Gould, G.E. (1943). Insect pests of cucurbit crops in Indiana. Dans : Proceedings of the Indiana Academy of Science 53: 165-171. En ligne : <https://journals.iupui.edu/index.php/ias/article/download/5086/5005>
- Haber, A.I., A.K. Wallingford, I.M. Grettenberger, J.P. Ramirez Bonilla, A.C. Vinchesi-Vahl et D.C. Webe (2021). Striped cucumber Beetle and Western Striped Cucumber Beetle (Coleoptera: Chrysomelidae). Journal of Integrated Pest Management, 12(1): 1-10. En ligne : <https://academic.oup.com/jipm/article/12/1/1/6066298>

Harsimran, K.G., G. Goyal et J.L. Gillet-Kaufman (2019). Featured Creatures: Seedcorn Maggot. En ligne : https://entnemdept.ufl.edu/creatures/FIELD/CORN/seedcorn_maggot.htm#damage

High Mowing Organic Seeds (2012). Organic Control Measures for Stripped Cucumber Beetles. En ligne : <https://www.highmowingseeds.com/blog/organic-control-measures-for-stripped-cucumber-beetles/>

Hoffmann, M., R. Hoebeke et H.R. Dillard (1999). Flea beetle pests of vegetables. En ligne : <https://ecommons.cornell.edu/bitstream/handle/1813/43272/flea-beetles-veg-FS-NYSIPM.pdf?sequence=1>

Holmes, G.J., P.S. Ojiambo, M.K. Hausbeck, L. Quesada-Ocampo et A.P. Keinath (2015). Resurgence of cucurbit downy mildew in the United States: A watershed event for research and extension. *Plant Disease*, 99(4): 428-441. En ligne : <https://apsjournals.apsnet.org/doi/pdfplus/10.1094/PDIS-09-14-0990-FE>

Howard, R.J., J.A. Garland, W.L. Seaman et E.J. Grafius (1996). Chapter 9: Cucurbits (cucumber, melon, pumpkin, squash, zucchini). Dans : *Diseases and pests of vegetable crops in Canada*. *Journal of Economic Entomology*, 89(4): 1045-1045. En ligne : <https://phytopath.ca/wp-content/uploads/2015/03/DPVCC-Chapter-9-cucurbits.pdf>

Kariuki, E. and J.L. Gillett-Kaufman (2020). Featured Creatures Squash Vine Borer. En ligne : https://entnemdept.ufl.edu/creatures/veg/leaf/squash_vine_borer.htm

Leblanc, M. (n.d.). L'altise à tête rouge [diapositives d'une présentation Power Point]. Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec. En ligne : <https://docplayer.fr/25012383-L-altise-a-tete-rouge-mario-leblanc-m-sc-agr-mapaq-ste-martine.html>

Liesch, P.J. (2022). May/June Beetles. En ligne : <https://hort.extension.wisc.edu/articles/mayjune-beetles/>

López-Anido, F.S. (2021). Cultivar-Groups in *Cucurbita maxima* Duchesne: Diversity and Possible Domestication Pathways. *Diversity*, 13: 354-373. En ligne : <https://www.mdpi.com/1424-2818/13/8/354/htm>

MacIntyre-Allen, J.K., C.D. Scott-Dupree, J.H. Tolman, C.R. Harris et S.A. Hilton (2001). Integrated pest management options for the control of *Acalymma vittatum* (Fabricius), the striped cucumber beetle in southwestern Ontario. *Journal of the Entomological Society of Ontario*, 132: 27-38. En ligne : https://www.entsocont.ca/uploads/3/0/2/6/30266933/132_27_38.pdf

McGrath, M.T. (2021). Cucurbit Powdery Mildew. En ligne : <https://www.vegetables.cornell.edu/pest-management/disease-factsheets/cucurbit-powdery-mildew/>

Meena, A.K., S.L. Godara, P.N. Meena et A.K. Meena (2019). Foliar Fungal Pathogens of Cucurbits. Dans : The Vegetable Pathosystem, 203-228. Apple Academic Press. En ligne : <http://dx.doi.org/10.1201/9780429022999-8>

Middleton, E. (2018). Biology and Management of Squash Vine Borer (*Lepidoptera: Sesiidae*). Journal of Integrated Pest Management, 9(1): 22. En ligne : <https://doi.org/10.1093/jipm/pmy012>

Miller, S. (2020). Plectosporium blight of pumpkins, squash. En ligne : <https://u.osu.edu/vegnetnews/2020/08/15/plectosporium-blight-of-pumpkins-squash/>

Natwick, E.T., J.J. Stapleton et C.S. Stoddard (2017). Cucurbits: Spider Mites. En ligne : <http://ipm.ucanr.edu/PMG/r116400111.html>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (n.d.) Production de concombres. En ligne : <https://www.ontario.ca/fr/page/production-de-concombres>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (2009). Cucurbitacées : tache angulaire, avancé. En ligne : <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/cucurbits/diseases-and-disorders/angular-leaf-spot.html>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (2009). Cucurbitacées : Chrysomèle du concombre. En ligne : <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/cucurbits/insects/cucumber-beetles.html#advanced>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (2009). Cucurbitacées : Flétrissure fusarienne, Avancé. En ligne : <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/cucurbits/diseases-and-disorders/fusarium-wilt.html#advanced>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (2009). Cucurbitacées : Pourriture noire, Avancé. En ligne : <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/cucurbits/diseases-and-disorders/gummy-stem-blight.html#advanced>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (2009). Cucurbitacées : Œdème. En ligne : <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/cucurbits/diseases-and-disorders/oedema.html>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (2009). Cucurbitacées : Infections à *Phytophthora Capsici*, Avancé. En ligne : <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/cucurbits/diseases-and-disorders/phytophthora.html#advanced>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (2009). Cucurbitacées : Maladie du blanc (oïdium), Avancé. En ligne : <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/cucurbits/diseases-and-disorders/powdery-mildew.html#advanced>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (2009). Cucurbitacées : Gale, Avancé. En ligne : <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/cucurbits/diseases-and-disorders/scab.html#advanced>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (2009). Cucurbitacées : Mouche des semis, avancé. En ligne : <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/cucurbits/insects/seedcorn-maggots.html#advanced>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (2009). Cucurbitacées : Tache septorienne, Avancé. En ligne : <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/cucurbits/diseases-and-disorders/septoria-leaf-spot.html#advanced>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (2009). Cucurbitacées : Punaise de la courge, Avancé. En ligne : <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/cucurbits/insects/squash-bugs.html#advanced>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (2009). Cucurbitacées : Tétranyque à deux points, Avancé. En ligne : <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/cucurbits/insects/tssm.html#advanced>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (2009). Cucurbitacées : Vers fil-de-fer (larves de taupins), Avancé. En ligne : <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/cucurbits/insects/wireworm.html#advanced>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (2009). Culture de la citrouille et de la courge. En ligne : <https://www.ontario.ca/fr/page/culture-de-la-citrouille-et-de-la-courge>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (2009). Vers Blancs, Avancé. En ligne : <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/french/strawberries/insects/white-grubs.html#advanced>

Pacific Northwest Vegetable Extension Group (n.d.). Edema. En ligne : https://mtvernon.wsu.edu/path_team/pumpkin.htm#edema

Paris, H.S., M. Daunay et J. Janick (2012). Occidental diffusion of cucumber (*Cucumis sativus*) 500-1300 CE: two routes to Europe. *Annals of Botany*, 109: 117-126. En ligne : <https://academic.oup.com/aob/article/109/1/117/154324>

Paris, H.S. (2001). History of the Cultivar-Groups of *Cucurbita pepo*. Horticultural Reviews, 25: 71-78. En ligne : <https://academic.oup.com/aob/article/109/1/117/154324>

Paulsrud, B. (n.d.). Angular Leaf Spot on Cucurbits. En ligne : <https://web.extension.illinois.edu/hortanswers/detailproblem.cfm?PathogenID=130>

Penca, C. and A. Hodges (2019). Featured Creatures: Brown Marmorated Stink Bug. En ligne : https://entnemdept.ufl.edu/creatures/trees/tarnished_plant_bug.htm

Penn State Extension (2018). Cucumber Production. En ligne : <https://extension.psu.edu/cucumber-production>

Pérez-Hernández, A., E. Porcel-Rodríguez et J. Gómez-Vázquez (2017). Survival of *Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae* and fungicide application, soil solarization, and biosolarization for control of crown and foot rot of Zucchini Squash. Plant Disease, 101(8): 1507-1514. En ligne : <https://apsjournals.apsnet.org/doi/10.1094/PDIS-06-16-0883-RE>

Pfeufer, E. (2021). Fruit Diseases of Cucurbits. En ligne : <http://plantpathology.ca.uky.edu/files/ppfs-vg-07.pdf>

Plantwise Knowledge Bank (2022). Species Page, White Grub Phyllophaga. CABI. En ligne : <https://www.plantwise.org/KnowledgeBank/datasheet/40788#PreventionAndControlSection>

Pohronezny, K., P.O. Larsen, D.A. Emmatty et J.D. Farley (1977). Field studies of yield losses in pickling cucumber due to angular leaf spot. Plant Disease Reports 61: 386-390. En ligne : <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US7728981>

Pscheidt, J.W. et C.M. Ocamb (2021). Cucumber (*Cucumis sativus*) – Fusarium Wilt. Dans : Pacific Northwest Plant Disease Management Handbook. Corvallis, OR: Oregon State University. En ligne : <https://pnwhandbooks.org/plantdisease/host-disease/cucumber-cucumis-sativus-fusarium-wilt>

Pscheidt, J.W. et C.M. Ocamb (2021). Cucumber (*Cucumis sativus*) – Fusarium Crown and Foot Rot. Dans : Pacific Northwest Plant Disease Management Handbook. Corvallis, OR: Oregon State University. En ligne : <https://pnwhandbooks.org/plantdisease/host-disease/cucumber-cucumis-sativus-fusarium-crown-foot-root>

Rondon, S.I., A. Vinchesi, A. Rashed et D. Crowder (2017). Wireworms: a pest of monumental proportions. En ligne : <https://catalog.extension.oregonstate.edu/sites/catalog/files/project/pdf/em9166.pdf>

Schonbeck, M. (2015). Weed Management Strategies for Organic Cucurbit Crops in the Southern United States. En ligne : <https://eorganic.org/node/4573>

Sebastianiana, P., H. Schaeferb, I.R.H. Telfordc et S.S. Rennera (2010). Cucumber (*Cucumis sativus*) and melon (*C. melo*) have numerous wild relatives in Asia and Australia, and the sister species of melon is from Australia. Proceedings of the National Academy of Science, 107(32) : 14269-14273. En ligne : <https://www.pnas.org/content/pnas/107/32/14269.full.pdf>

Selman, L. (2020). Featured Creatures: White Grubs. En ligne : https://entnemdept.ufl.edu/creatures/field/white_grub.htm

Sitterly, W.R. et A.P. Keinath (n.d.). Gummy Stem Blight. En ligne : <https://www.apsnet.org/edcenter/apsnetfeatures/Pages/GummyStemBlight.aspx>

Sorensen, K, J. Baker, C.C. Carter et D. Stephan (2003). Squash Bug. https://content.ces.ncsu.edu/insect-and-related-pests-of-vegetables/pests-of-cucurbits#section_heading_10371

Statistique Canada (2009). La citrouille : un légume en plein essor. En ligne : <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/11-621-m/11-621-m2004018-fra.htm>

Statistique Canada (2016). Superficie en concombres selon les divisions de recensement (DR). En ligne : <https://www150.statcan.gc.ca/n1/pub/95-634-x/2017001/article/54905/catm-ctra-138-fra.htm>

Stoddard, C.S., C.E. Bell et W.T. Lanini (2013). Cucurbits – Integrated Weed Management. En ligne : <http://ipm.ucanr.edu/PMG/r116700111.html#MONITORING>

Swanton, C.J., K.N. Harker et R.L. Anderson (1993). Crop losses due to weeds in Canada. Weed Technology, 7(2): 537-542. En ligne : <https://www.ars.usda.gov/ARSUserFiles/30100000/1990-1999documents/273%201993%20Swanton%20Weed%20Tech.pdf>

Thompson, D.C. et S.F. Jenkins (1985). Influence of cultivar resistance, initial disease, environment, and fungicide concentration and timing on anthracnose development and yield loss in pickling cucumbers. Phytopathology, 75: 1422-1427. En ligne : https://www.apsnet.org/publications/phytopathology/backissues/Documents/1985Articles/Phyto75n12_1422.PDF

University of California Cooperative Extension (n.d.). Vegetable Problems in Summer - Abiotic Disorders. En ligne : https://sacmg.ucanr.edu/Vegetable_Problems_Summer/Abiotic/

University of Illinois Extension (2012). Bacterial Spot of Cucurbits. En ligne : http://extension.cropsciences.illinois.edu/fruitveg/pdfs/949_bacterial_spot.pdf

University of Massachusetts Amherst (2013). Cucurbits, Anthracnose. En ligne : <https://ag.umass.edu/vegetable/fact-sheets/cucurbits-anthracnose>

University of Massachusetts Amherst (2013). Cucurbits, Fusarium Fruit Rot. En ligne : <https://ag.umass.edu/vegetable/fact-sheets/cucurbits-fusarium-fruit-rot>

University of Massachusetts Amherst (2013). Cucurbits, Powdery Mildew. En ligne : <https://ag.umass.edu/vegetable/fact-sheets/cucurbits-powdery-mildew>

Weng, Y. (2021). *Cucumis sativus* Chromosome Evolution, Domestication, and Genetic Diversity: Implications for Cucumber Breeding. *Plant Breeding Reviews*, 44: 79-111. En ligne : <https://wenglab.horticulture.wisc.edu/wp-content/uploads/sites/32/2020/11/PDF-file.pdf>

Williams, H.P. et M.J. Palmer (1982). Belly Rot (*Rhizoctonia solani*). Dans : North Carolina State and USDA Cucumber Disease Handbook. En ligne : <https://cucurbitbreeding.wordpress.ncsu.edu/cucumber-breeding/cucumber-disease-handbook/belly-rot-rhizoctonia-solani-kuhn/>

Wyenandt, A. (2020). Plectosporium blight caused trouble in cucurbit fields in 2019. En ligne : <https://plant-pest-advisory.rutgers.edu/vegetable-disease-of-the-week-3/>

Wyenandt, A. (2020). Recognizing cold injury in spring crops. En ligne : <https://plant-pest-advisory.rutgers.edu/cold-injury-in-cucumber-2/>

Zhang, S., S. Liu, H. Miao, Y. Shi, M. Wang, Y. Wang et X. Gu (2017). Inheritance and QTL mapping of resistance to gummy stem blight in cucumber stem. *Molecular Breeding*, 37(4): 1-8. En ligne : <https://link.springer.com/article/10.1007/s11032-017-0623-y>

Zitter, T.A. (1986). Scab of Cucurbits. En ligne : http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Cucurbit_Scab.htm

Zitter, T.A. (1992). Septoria Leaf and Fruit Spot of Cucurbits. En ligne : http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Cucurbit_Septoria.htm

Zitter, T.A. (1992). Vegetable Crops: Gummy Stem Blight. En ligne : http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Cucurbit_GSBlight.htm

Zitter, T.A. (1998). Fusarium Diseases of Cucurbits. En ligne : http://vegetablemdonline.ppath.cornell.edu/factsheets/Cucurbits_Fusarium.htm