



Profil de la culture du concombre de serre au Canada, 2023

Préparé par :

Programme de réduction des risques liés aux pesticides
Centre de la lutte antiparasitaire
Agriculture et Agroalimentaire Canada



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada

Canada

Sixième édition – 2024

Profil de la culture du concombre de serre au Canada, 2023

No de catalogue : A118-10/15-2023F-PDF

ISBN : 978-0-660-71636-7

No d'AAC : 13214F

Cinquième édition – 2021

Profil de la culture du concombre de serre au Canada, 2020

No de catalogue : A118-10/15-2020F-PDF

ISBN : 978-0-660-37571-7

No d'AAC : 13067F

Quatrième édition – 2020

Profil de la culture du concombre de serre au Canada, 2017

No de catalogue : A118-10/15-2017F-PDF

ISBN : 978-0-660-34287-0

No d'AAC : 13017F

Troisième édition – 2016

Profil de la culture du concombre de serre au Canada, 2014

No de catalogue : A118-10/15-2014F-PDF

ISBN : 978-0-660-05462-9

No d'AAC : 12502F

Deuxième édition – 2013

Profil de la culture du concombre de serre au Canada, 2011

No de catalogue : A118-10/15-2014F-PDF

ISBN : 978-0-100-22323-0

No d'AAC : 12042F

Première édition – 2006

Profil de la culture des concombres de serre au Canada

No de catalogue : A118-10/15-2006F-PDF

© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire (2006, 2013, 2016, 2020, 2021, 2024)

Version électronique affichée à l'adresse publications.gc.ca

Also published in English under the heading: “*Crop Profile for Greenhouse Cucumber in Canada, 2023*”

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 élaborés dans le cadre du [Centre de la 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 10 % 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. En ce qui concerne la production du concombre de serre, les provinces déclarantes sont la Colombie-Britannique, l'Alberta et l'Ontario.

Les renseignements sur les problèmes liés aux organismes nuisibles et les moyens de lutte sont uniquement fournis à titre indicatif. Pour obtenir de plus amples renseignements sur la culture des concombres de serre, 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 le concombre de serre, le lecteur est invité à consulter les guides de production publiés par les provinces ainsi que la [Base de données sur les pesticides de Santé Canada](#).

Rien n'a été épargné pour assurer le caractère complet et l'exactitude des renseignements que renferme la présente 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 actualisations ultérieures.

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

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

Coordonnateur, Profils de culture
Centre de la lutte antiparasitaire
Agriculture et Agroalimentaire Canada
aaafc.pmcinfo-clainfo.aac@agr.gc.ca

Table des matières

Production.....	1
Survol de l'industrie.....	1
Régions de production.....	2
Pratiques culturales.....	2
Facteurs abiotiques limitant la production.....	6
Température.....	6
Autres facteurs environnementaux.....	6
Qualité des substrats et des solutions nutritives.....	6
Jaunissement prématuré des fruits.....	7
Mort des racines.....	7
Autres troubles physiologiques.....	7
Maladies.....	8
Principaux enjeux.....	8
Maladie du chevelu racinaire (<i>Rhizobium rhizogenes</i> et <i>R. radiobacter</i>).....	12
Fonte des semis (<i>Pythium</i> spp., <i>Fusarium</i> spp. et autres champignons).....	13
Mildiou (<i>Pseudoperonospora cubensis</i>).....	14
Pourriture fusarienne des racines et de la tige (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>radicis-cucumerinum</i>).....	15
Moisissure grise (<i>Botrytis cinerea</i>).....	16
Pourriture noire du concombre (<i>Stagonosporopsis</i> spp.).....	17
Blanc (<i>Golovinomyces cichoracearum</i>).....	19
Pourriture pythienne du collet et des racines (<i>Pythium aphanidermatum</i> et autres espèces de <i>Pythium</i>).....	20
Pourriture à sclérotés/sclérotiniose (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>).....	21
Virus de la pseudo-jaunisse de la betterave (genre <i>Crinivirus</i>).....	22
Virus de la marbrure verte du concombre (genre <i>Tobamovirus</i>).....	23
Virus de la mosaïque du concombre (CMV; genre <i>Cucumovirus</i>).....	24
Virus de la criblure du melon (MNSV; genre <i>Carmovirus</i>).....	25
Insectes et acariens.....	26
Principaux enjeux.....	26
Tarsonème des serres (<i>Polyphagotarsonemus latus</i>).....	32
Fausse-arpenreuse du chou (<i>Trichoplusia ni</i>) et autres chenilles (ordre des Lépidoptères).....	33
Chrysomèles du concombre : chrysomèle rayée du concombre (<i>Acalymma vittatum</i>) et chrysomèle maculée du concombre (<i>Diabrotica undecimpunctata howardi</i>).....	34
Sciaridés (<i>Bradysia</i> spp. et <i>Corynoptera</i> spp.) et éphydridés (<i>Ephydidae</i> spp.).....	35
Cicadelles.....	36
Puceron du melon (<i>Aphis gossypii</i>).....	37
Punaise terne (<i>Lygus lineolaris</i>) et autres punaises du genre <i>Lygus</i>	38
Thrips : thrips des petits fruits (<i>Frankliniella occidentalis</i>), thrips de l'oignon (<i>Thrips tabaci</i>), thrips des fleurs (<i>F. tritici</i>) et thrips européen des fleurs (<i>F. intonsa</i>).....	39
Tétranyque à deux points (<i>Tetranychus urticae</i>).....	41
Aleurodes : Aleurode des serres (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>) et aleurode du tabac (<i>Bemisia tabaci</i>).....	42
Mauvaises herbes.....	43
Ressources.....	44
Ressources sur la lutte intégrée et la gestion intégrée dans la culture du concombre de serre au Canada.....	44
Personnes-ressources à l'échelle provinciale.....	45
Associations de serriculteurs à l'échelle nationale et provinciale.....	46
Annexe 1.....	47
Bibliographie.....	48

Liste des tableaux

Tableau 1. Renseignements généraux sur la production de concombre de serre au Canada, 2023	1
Tableau 2. Répartition de la production de concombres de serre par province, 2023 ¹	2
Tableau 3. Calendrier de production et de lutte antiparasitaire pour la culture de concombre de serre au Canada	5
Tableau 4. Présence de maladies dans les productions de concombres de serre au Canada ^{1,2}	9
Tableau 5. Moyens de lutte intégrée adoptés contre les maladies du concombre en serre au Canada ¹	10
Tableau 6. Présence d'insectes et d'acariens nuisibles dans les productions de concombres de serre au Canada ^{1,2}	27
Tableau 7. Moyens de lutte intégrée adoptés contre les insectes et acariens nuisibles au concombre du serre au Canada ¹	28
Tableau 8. Agents de lutte biologique offerts sur le marché pour lutter contre les insectes et les acariens nuisibles aux légumes cultivés en serre au Canada ¹⁻³	30

Profil de la culture du concombre de serre au Canada

Le concombre (*Cucumis sativus* var. *sativus*) serait originaire de l'Inde. Il y a 3 000 ans, les concombres étaient déjà consommés en Asie occidentale, en Grèce et dans l'ancienne Égypte. On sait qu'ils étaient importés dans la vallée du Tigre et consommés sous forme de cornichons en 2030 avant J.-C. Ils sont mentionnés au moins deux fois dans l'Ancien Testament. Les concombres ont été introduits dans les Amériques par Christophe Colomb. Le cornichon était très important pour les premiers colons d'Amérique du Nord, car c'était le seul légume vert au goût piquant pouvant être servi pendant de nombreux mois de l'année. Aujourd'hui, on cultive le concombre en plein champ et en serre. Le présent profil de culture traite uniquement du concombre cultivé en serre.

En plus du long concombre anglais cultivé en serre, il se produit des quantités importantes de mini-concombres ou de cornichons à marinade sous cultures abritées. Les mini-concombres gagnent en popularité, car leur petite taille pratique requiert peu de préparation. Tous les concombres de serre sont destinés au marché frais.

Production

Survol de l'industrie

Les concombres constituent la deuxième plus grande culture produite en serre au Canada, après les tomates. En 2023, le Canada a produit 289 465 tonnes métriques de concombres de serre d'une valeur à la ferme de 869,3\$ millions de dollars. Les exportations canadiennes de concombres et de cornichons (de plein champ et de serre) frais ou réfrigérés ont atteint 679,1\$ millions de dollars, tandis que les importations canadiennes ont été de 80,8\$ millions de dollars (tableau 1).

Tableau 1. Renseignements généraux sur la production de concombre de serre au Canada, 2023

Production au Canada ¹	Concombre de serre
	289 465 tonnes métriques
	575.9 hectares
Valeur à la ferme ¹	801,8 M\$
Disponibilité ²	2,16 kg/personne
Exportations ³	679,1 M\$
Importations ⁴	80,8 M\$

¹Source : Statistique Canada. Tableau 32-10-0456-01 – Production et valeur des fruits et légumes de serre (site consulté le 2024-05-10).

²Source : Statistique Canada. Tableau 32-10-0054-01 – Aliments disponibles au Canada (site consulté le 2024-06-26).

³Source : Statistique Canada. L'application Web sur le commerce international de marchandises du Canada. HS # 0707.00.10 – Concombres et cornichons, de serre, frais ou réfrigérés (site consulté le 2024-05-10).

⁴Source : Statistique Canada. L'application Web sur le commerce international de marchandises du Canada. HS # 0707.00.99.11 – Concombres, cornichons, certifiés biologiques, de serre, a/q transfor, fr/réfrig, nda; HS # 0707.00.99.19 – Concombres, cornichons, certifiés biologiques, a/q transfor/de serre, fr/réfrig, nda; HS # 0707.00.99.80 – Concombres, cornichons, de serre, a/q transfor/certifiés biologiques, fr/réfrig, nda; HS # 0707.00.99.90 – Concombres & corni, a/q transfor/certifiés biologiques/de serre, frais/réfrig, nda (site consulté le 2024-05-10).

Régions de production

En 2023, l'Ontario est demeuré le plus grand producteur de concombres de serre au Canada avec 74 pour cent de la superficie récoltée, soit environ 425,5 ha. La Colombie-Britannique et l'Alberta ont produit respectivement 64,0 ha (11 pour cent de la production nationale) et 35,4 ha (6 pour cent de la production nationale) (tableau 2).

Tableau 2. Répartition de la production de concombres de serre par province, 2023¹

Région productrice	Superficie cultivée (pourcentage national)	Production mise en marché (pourcentage national)	Valeur à la ferme (pourcentage national)
Colombie-Britannique	64,0 hectares (11%)	27 972 tonnes métriques (10%)	69,9 M\$ (9%)
Alberta	35,4 hectares (6%)	21 701 tonnes métriques (7%)	64,2 M\$ (8%)
Ontario	425,5 hectares (74%)	215 963 tonnes métriques (75%)	556,6 M\$ (71%)
Canada	575,9 hectares	289 465 tonnes métriques	801,8 M\$

¹Source : Statistique Canada. Tableau 32-10-0456-01 – Production et valeur des fruits et légumes de serre (site consulté le 2024-05-10).

Pratiques culturales

Les concombres de serre sont cultivés en hydroponie, généralement dans des blocs de laine de roche disposés sur des plateaux contenant de la laine de roche, de la fibre de coco (coir) ou de la sciure de bois (Colombie-Britannique seulement). Les semis sont semés directement dans des blocs ou dans des plateaux contenant de la vermiculite, puis repiqués dans des blocs après leur émergence dans des enceintes de propagation. De nombreux producteurs s'approvisionnent en semis de trois semaines auprès de multiplicateurs commerciaux afin de raccourcir le temps entre le démarrage de la production et la récolte. La densité de plantation varie selon le mode de culture, la variété et le mode de récolte. En général, une densité de plants variant de 1,5 à 2,4 plants/m² (à deux tiges par plant) est utilisée pour la production sur treillis (système commun de tuteurage sur fils métalliques bas) de concombres anglais longs récoltés à la main. Quant à la production hivernale de concombres sous éclairage d'appoint, une densité plus faible est généralement utilisée, soit de 1,1 à 1,5 plant/m² (de deux à trois tiges/m²). Lorsque les semis portent de trois à cinq feuilles, les jeunes plantes sont repiquées une dernière fois dans des sacs de culture ou des

dalles qui sont imbibés de solution nutritive, puis elles sont attachées à une ficelle suspendue. Le plant est attaché le long de fils métalliques horizontaux jusqu'au plant suivant, ou de manière à le faire monter le long d'un fil métallique, puis ses tiges latérales sont tuteurées en forme de parapluie. Le système de tuteurage sur fils métalliques élevés gagne en popularité dans les serres de construction récente à hautes gouttières. Dans ce système, on fait grimper une tige ou deux par plant le long de ficelles elles-mêmes attachées à des fils métalliques horizontaux installés au-dessus et on élague toutes les tiges latérales. Les plants sont généralement disposés en rangs doubles, chaque paire de rangs étant séparée par une allée. Des conduites chauffantes passent le long des allées ou entre les rangs. L'espacement entre les plantes varie selon le système de production.

Durant toute la saison de croissance, on taille les bourgeons terminaux et les feuilles plus vieilles pour inciter les tiges latérales à pousser vers le bas et le long des fils. Cela permet à la lumière de mieux pénétrer, ce qui assure un développement optimal des fruits et de leur couleur. Dans les systèmes de tuteurage sur fils métalliques élevés, toutes les tiges latérales sont élaguées pour obtenir une production de fruits sur une seule tige par plant. Au besoin, on réduit aussi le nombre de concombres par plant pour bien équilibrer la production de fruits et de feuillage. La charge fruitière varie selon le moment de la plantation (hiver, printemps, automne, fin de l'automne). Les programmes de taille varient selon le système de culture et le mode de tuteurage utilisés. Les conditions de croissance (p. ex. nombre de cycles d'irrigation, pH de la solution nutritive, concentration de CO₂, température du substrat et de la serre, éclairage, aération de la solution nutritive recirculée) sont optimisées pour obtenir une bonne croissance et des plants vigoureux, ce qui contribue à avoir des plants en meilleure santé. La fertigation au goutte-à-goutte fournit des éléments nutritifs et de l'eau aux plants. La température, l'éclairage, l'humidité, l'irrigation et les solutions nutritives dans la serre sont constamment suivis et régulés par des systèmes de contrôle informatisés. La conductivité électrique (CE) et le pH des solutions nutritives sont suivis en continu durant les cycles de croissance de la culture et les concentrations des éléments nutritifs sont ajustées en conséquence. Du silicone, sous forme de silicate, peut aussi être utilisé en micro-doses pour améliorer la paroi cellulaire des plants de concombre et ainsi réduire la gravité du blanc.

Un plant de concombre peut produire des fruits matures de 14 à 21 jours après sa transplantation et continuera de produire des fruits pendant environ 60 à 150 jours. Les plants de concombre étant parthénocarpiques, ils n'ont pas besoin d'être pollinisés pour fructifier. La pollinisation par le concombre de champ peut rendre le fruit amer. Le délai entre la floraison et la récolte est d'environ 10 à 14 jours. À la récolte, on pratique une coupe nette du pédoncule du fruit pour favoriser une cicatrisation rapide de la plaie et limiter au minimum l'apparition de maladies. La récolte est effectuée tous les jours ou aux deux jours, selon la production et le moment de l'année. Les concombres sont conservés à 13 °C dans un endroit à l'abri des courants d'air et des sources d'éthylène, un gaz qui peut induire le jaunissement des fruits. Les concombres sont emballés avec un film rétractable, souvent sur place, pour préserver leur fraîcheur.

Au Canada, on cultive au moins une douzaine de variétés de concombres anglais. Il existe des variétés tolérantes au blanc depuis quelques années, mais leur rendement est généralement inférieur. C'est pourquoi les producteurs cultivent souvent des variétés standard au début de l'année, puis des variétés tolérantes au blanc plus tard en saison lorsque les conditions de luminosité sont plus favorables à ces cultivars. Cependant, certains producteurs utilisent des variétés tolérantes au blanc toute l'année en raison de la pression exercée par cette maladie et de la plus grande tolérance de ces variétés à la faible luminosité hivernale.

En général, trois cycles de production par année sont effectués pour maintenir la qualité des récoltes. Toutefois, certains gros producteurs font quatre cycles de production pour récolter 50 semaines par année, et à l’opposé, d’autres producteurs ne font que deux cycles de production par année. Des technologies de gestion des racines pour assurer une santé optimale sont utilisées afin de préserver la vigueur des plants et la qualité des fruits. Par exemple, les greffons (les rameau fructifère) des variétés voulues sont greffés sur des porte-greffes tels que Flexifort, afin que la plante produise un système racinaire plus fort et plus vigoureux. Cette méthode permet de réduire la gravité des maladies associées aux racines, en plus de contribuer à améliorer la qualité des fruits et le rendement des plants de concombre.

Les mini-concombres et les cornichons représentent une petite part de la production globale de concombres; cependant leur culture se développe en Colombie-Britannique, en Alberta et en Ontario.

Le tableau suivant (tableau 3) décrit les pratiques de production des concombres de serre au fil des saisons.

Tableau 3. Calendrier de production et de lutte antiparasitaire pour la culture de concombre de serre au Canada

Temps de l'année	Activité	Tâche
Semis	Entretien de la serre et des substrats	Préparer et nettoyer l'enceinte de propagation pour s'assurer qu'elle est propre et exempte de débris végétaux et d'organismes nuisibles; Maintenir une température adéquate pour la germination des semis.
	Manipulation des plantules provenant de multiplicateurs	À l'arrivée des plantules, les déballer dès que possible; les isoler dans une zone pour s'assurer de l'absence d'insectes et de maladies; Vérifier le pH et la CE des blocs de culture.
	Lutte contre les maladies	Partir des semis en utilisant de la semence qui a été traitée avec un fongicide; Maintenir des températures et des taux d'humidité adéquats pour favoriser la germination et prévenir l'apparition de maladies.
	Lutte contre les insectes	Surveiller et lutter contre les mouches des terreaux.
Croissance des plants	Soins des plants	Maintenir les blocs de laine de roche ou de fibre de coco à des températures et à des taux d'humidité adéquats; Utiliser un éclairage d'appoint, au besoin; Espacer et tuteurer les plants.
	Lutte contre les maladies	Mouiller les semis avec un fongicide pour prévenir la fonte des semis; Contrôler les mouches des terreaux qui peuvent propager la pourriture des racines à l'aide d'agents de lutte biologique ou d'autres moyens.
	Lutte contre les insectes	Surveiller et lutter contre les mouches des terreaux, les thrips, les aleurodes, les chenilles arpeuteuses et les punaises du genre <i>Lygus</i> , le cas échéant; Préserver les populations d'insectes utiles et appliquer des insecticides au besoin.
	Lutte contre les mauvaises herbes	Conserver une bande de trois mètres de large exempte de végétation autour de la serre.
Production et récolte	Soins des plants	Élaguer des fruits, tailler et tuteurer les tiges latérales pendant toute la période de récolte, de la manière appropriée pour le temps de l'année et le cultivar; Surveiller la CE et le pH de la solution nutritive; Enlever les deux ou trois feuilles inférieures tous les 10 à 14 jours; Assurer un bon contrôle des conditions ambiantes : température, lumière, CO ₂ , humidité relative, etc.
	Lutte contre les maladies	À la récolte, prévenir les maladies : utiliser des couteaux propres et aiguisés et désinfecter périodiquement les outils; Mettre les concombres dans des caisses désinfectées et les entreposer sans tarder; Dépister les maladies et traiter avec des fongicides, au besoin; Maintenir des conditions ambiantes adéquates (température, humidité, éclairage, etc.) pour prévenir la condensation sur les plants; Irriguer minutieusement en évitant les excès et les manques d'eau dans les sacs de culture et s'assurer que la solution contient des concentrations adéquates d'éléments nutritifs.
	Lutte contre les insectes	Bien entretenir la serre pour prévenir l'introduction d'insectes nuisibles dans la serre (réparer les craques, utiliser des moustiquaires, etc.); Dépister chaque semaine les insectes et les acariens au moyen de plaquettes adhésives et inspecter les plants; Utiliser de prédateurs et des parasites auxiliaires selon le cas et faire des traitements insecticides judicieux, au besoin.
	Lutte contre les mauvaises herbes	Conserver une bande de trois mètres de large exempte de végétation autour de la serre.
Après la récolte	Soins à porter aux fruits	Entreposer et expédier les concombres à la bonne température (13 °C), en les protégeant des courants d'air et des sources d'éthylène; Les emballer d'un film plastique pour réduire la perte d'humidité.
	Soins de la serre	Nettoyer à fond la serre entre les cycles de production; Enlever et éliminer adéquatement les débris végétaux; Désinfecter la serre à la fin de l'année.

Facteurs abiotiques limitant la production

Température

Les concombres de serre sont très sensibles aux températures extrêmes et aux écarts brusques de température. La température influe sur la vitesse de développement des plants, sur la longueur des fruits, leur couleur et l'équilibre feuillage-fruits. Les basses températures peuvent endommager les concombres sur plant et en post-récolte. La température optimale pour la germination de la semence est de 26 à 28°C, et la température est maintenue en moyenne à 21°C dans la serre de production pour favoriser un bon équilibre entre la croissance du feuillage et des fruits. Les températures diurnes sont régulées par ventilation. Un abaissement de la température diurne ou nocturne trop rapide ou sous la température minimale recommandée peut entraîner des dommages causés par le froid. Les symptômes sont plus graves chez certains cultivars et par faibles conditions de luminosité. En prévenant les courants d'air froid et en évitant d'utiliser de l'eau froide pour la pulvérisation de pesticides, on réduit les risques de blessures causées par le froid.

Autres facteurs environnementaux

L'humidité est étroitement surveillée et contrôlée dans la production du concombre de serre. Une humidité trop élevée ou qui fluctue considérablement favorise le développement de maladies comme le blanc et la pourriture noire. Les changements soudains de température qui entraînent la formation de condensation sur les feuilles favorisent le développement de maladies fongiques comme la moisissure grise, le blanc, la pourriture noire, des fusarioses, etc.

Il faut également surveiller la concentration de CO₂ et la modifier selon le cultivar et le stade de développement des plants. La température, l'humidité et les concentrations de CO₂ sont ajustées selon les conditions de luminosité. Une intensité lumineuse faible ou fluctuante peut donner des concombres courbés ou de couleur pâle.

Qualité des substrats et des solutions nutritives

Un système hydroponique à recirculation alimente les plants de concombres en éléments nutritifs et en eau. Chaque plant est relié à un collecteur pour recevoir la solution nutritive. La concentration de sels ou conductivité électrique (CE) et le pH de la solution nutritive sont analysés fréquemment. Les doses d'engrais et les quantités d'eau apportées varient selon la période de l'année, la taille des plants et les conditions ambiantes dans la serre. Les concombres sont vulnérables au stress hydrique et, par temps chaud et ensoleillé, ils peuvent nécessiter jusqu'à 30 cycles d'irrigation par jour. Cependant, la sursaturation du substrat et l'asphyxie des racines induite favorisent le développement de la pourriture pythienne. Au cours de la fructification, une solution à CE plus élevée peut être fournie pour accroître la qualité des fruits et leur durée de conservation. La carence en calcium, problème nutritionnel le plus commun, se manifeste par l'apparition de zones vert clair ou jaunâtres sur la partie médiane des feuilles. Elle peut apparaître sur les jeunes plants en croissance active. En pareil cas, les feuilles supérieures se courbent et deviennent concaves, pouvant présenter des marges jaunes ou brunes.

Un excès de macro-éléments ou de micronutriments peut faire apparaître des symptômes de toxicité sur les plants.

Jaunissement prématuré des fruits

Un jaunissement prématuré ou une coloration claire des fruits est associé à une carence en azote (faible CE), à des températures élevées, à un stade de développement trop avancé, à de faibles conditions lumineuses ou à une humidité élevée. Les mesures suivantes peuvent réduire l'apparition du trouble : exposer les fruits à plus de lumière, réduire le nombre de fruits par plant et augmenter la concentration d'engrais dans la solution nutritive.

Mort des racines

Des stress tels qu'une exposition à des températures extrêmes, une CE trop élevée, une oxygénation insuffisante de la solution nutritive ou une charge fructifère excessive peuvent provoquer la mort subite des racines. Les plantes flétrissent brusquement et meurent dans les cinq à huit heures. Une fois que les racines sont mortes, le phénomène est irréversible.

Autres troubles physiologiques

Le « col mou », qui se produit lorsque la tige se ratatine et perd de l'eau juste après la récolte, est associé à une faible humidité relative, à la récolte d'un fruit immature et à une grosse charge fructifère.

Le « fruit noir » est associé à des plants affaiblis, à un stress hydrique (sécheresse), à une CE élevée et à des alternances soudaines de temps nuageux et ensoleillés.

L'« avortement des fruits » est associé à une lourde charge fructifère, à de faibles conditions de luminosité, à un mauvais développement racinaire et à des températures élevées pendant des périodes de faible luminosité. Il peut aussi être causé par l'activité alimentaire des thrips et par des maladies comme la pourriture noire.

La « courbure des fruits » est associée à des fluctuations d'intensité lumineuse et d'humidité, à des blessures mécaniques, à des blessures causées par le froid et à d'autres facteurs comme des blessures causées par l'activité alimentaire des thrips.

Principaux enjeux

- Il faut homologuer de nouvelles classes de fongicides conventionnels et non conventionnels, dont des biofongicides, pour lutter contre diverses maladies du concombre de serre et pour gérer le développement de résistance. Il est important que les nouveaux produits antiparasitaires aient un court délai d'attente avant la récolte et un court délai de sécurité après traitement pour faciliter les activités fréquentes de soins à donner aux plants et de récolte des concombres.
- Il faudrait développer des cultivars et des porte-greffes qui sont résistants pour lutter contre certaines maladies du concombre de serre.
- Des maladies du concombre, comme la pourriture noire, la pourriture et la flétrissure fusariennes et la pourriture pythienne, causent de graves problèmes dans les systèmes de production biologique. Il faut mettre au point des stratégies culturales, des biopesticides et d'autres produits antiparasitaires conventionnels.
- Il faut mettre au point de nouveaux cultivars de concombre de serre qui sont résistants au blanc, au virus de la marbrure verte du concombre (CGMMV) et à la criblure du melon.
- L'Ontario et l'Alberta ont rapporté les premiers cas de virus de la criblure du melon dans des productions commerciales de concombres de serre. Il faut avoir de l'information sur le mode de transmission de ce virus et les moyens de lutte contre lui.
- Pour les évaluation provinciales de la présence des principales maladies, voir le tableau 4.

Tableau 4. Présence de maladies dans les productions de concombres de serre au Canada^{1,2}

Maladie	Colombie-Britannique	Alberta	Ontario
Maladie du chevelu racinaire			
Fonte des semis			
Mildiou			
Flétrissement fusarien			
Moisissure grise			
Pourriture noire			
Oïdium			
Pourriture pythienne du collet et des racines			
Pourriture blanche (Sclérotiniose)			
Virus de la marbrure du concombre			
Mosaïque du concombre			
Virus de la nécrose du melon			
Pseudo-jaunisse sur concombre			
Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite.			
Présence annuelle généralisée avec pression modérée du parasite OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.			
Présence annuelle généralisée avec faible pression du parasite OU présence sporadique généralisée avec pression modérée OU présence sporadique localisée avec forte pression.			
Présence annuelle localisée avec pression faible à modérée du parasite OU présence sporadique généralisée avec faible pression OU présence sporadique localisée avec pression faible à modérée OU le parasite n'est pas préoccupant.			
Le parasite est présent et préoccupant, cependant on connaît peu sur sa distribution, sa fréquence et sa pression.			
Parasite non présent.			

¹Source : Les intervenants dans les provinces productrices du concombre de serre (Colombie-Britannique, Alberta, Ontario); les données correspondent aux années de production 2021, 2022 et 2023.

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

Tableau 5. Moyens de lutte intégrée adoptés contre les maladies du concombre en serre au Canada¹

Pratique	Moisissure blanche	Mildiou	Flétrissement fusarien	Chancre gommeux du concombre	Blanc	Pourriture du collet pythium et pourriture des racines
Prophylaxie :						
Rotation avec des cultures non hôtes						
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						
Lutte contre les vecteurs de maladies						
Sélection de variétés ou utilisation de variétés résistantes ou tolérantes						
Prévention :						
Désinfection de l'équipement						
Désinfection de la serre en fin de saison						
Utilisation d'un milieu de culture stérile						
Optimisation de la ventilation et de la circulation d'air dans la culture						
Maintien de conditions optimales de température et d'humidité						
Modification de la densité végétale (espacement des rangs ou des lignes de cultures; taux d'encensement)						
Gestion d l'eau ou de l'irrigation						
Rejet sélectif et élimination adéquate des végétaux et des parties de végétaux infectés						
Mise en quarantaine des zones infectées; le travail effectué dans ces sections se fait en dernier						
Restriction des mouvements des travailleurs et des visiteurs dans la serre afin d'empêcher é de minimiser l'introduction et la propagation de la maladie						
Surveillance :						
Surveillance régulière durant le cycle de culture						
Tenue de registre pour assurer le suivi des ravageurs						
Utilisations de végétaux indicateurs						

...suite

Tableau 5. Moyens de lutte intégrée adoptés contre les maladies du concombre de serre au Canada¹ (suite)

Pratique	Moisissure blanche	Mildiou	Flétrissement fusarien	Chancre gommeux du concombre	Blanc	Pourriture du collet pythium et pourriture des racines
Aides à la décision :						
Seuil d'intervention économique						
Conditions météorologiques						
Recommandation d'un conseiller agricole ou bulletin d'information technique						
Décision de traiter fondée sur l'observation des symptômes de maladie						
Décision de traiter fondée sur la stade phénologique de la denrée						
Intervention :						
Utilisation de biopesticides						
Utilisation de produits à divers modes d'action pour la gérer le développement de résistance						
Application localisée (ciblées) de pesticides						
Utilisation de biopesticides et pesticides sans effet néfaste sur les organismes bénéfiques						
Utilisation de nouvelles techniques d'application des biopesticides et des pesticides						
Suivi des pratiques d'hygiène						
Pratiques spécifiques :						
Gestion de l'environnement des serres pour éviter la condensation sur le feuillage						
Utilisation de ventilateurs verticaux pour la circulation de l'air						
Utilisation du déficit de pression de vapeur (VPD) pour le contrôle du climat						
Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur dans la province.						
Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur dans cette province.						
Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur dans cette province.						

¹Source : Les intervenants dans les provinces productrices de concombre du serre (Colombie-Britannique, Alberta, Ontario); les données correspondent aux années de production 2021, 2022 et 2023.

Maladie du chevelu racinaire (*Rhizobium rhizogenes* et *R. radiobacter*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La maladie du chevelu racinaire touche les tomates et les concombres de serre. La maladie induit une croissance excessive des racines dans le substrat de laine de roche. Dans la production en serre, les racines envahissent le substrat et peuvent bloquer le système d'irrigation au goutte-à-goutte. Les plants affectés présentent une croissance végétative plus importante et produisent moins de fruits. La maladie du chevelu racinaire entraîne une baisse de rendement et la production de fruits de qualité moindre. Tandis que les dommages causés par *Rhizobium rhizogenes* se situent au-dessus du sol, ceux de *R. radiobacter* sont souterrains. Toutefois, une infection causée par l'une ou l'autre des deux espèces induit une croissance excessive des racines.

Cycle biologique : La principale source de ce pathogène n'a pas été établie, mais on sait que la bactérie peut survivre dans le sol, les substrats, les solutions nutritives recirculées et sur les surfaces des serres.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'observation de pratiques sanitaires rigoureuses dans la serre, comme la désinfection des outils, des systèmes d'irrigation au goutte-à-goutte et des gouttières, contribue à réduire la propagation de la maladie du chevelu racinaire. La désinfection de la solution nutritive contribuera aussi à limiter le développement de la maladie, de même que le fait d'empêcher tout contact entre les racines et les sorties du système d'irrigation. Un nettoyage approfondi et une désinfection de la serre entre les cycles de production et l'utilisation de nouveaux substrats réduisent le risque de transmission de la maladie à la culture suivante.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs à la maladie du chevelu racinaire

Aucun recensé.

Fonte des semis (*Pythium* spp., *Fusarium* spp. et autres champignons)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les semis sont vulnérables à la fonte des semis avant et après la levée. Les symptômes d'une infection sont notamment des tissus brun pâle et imbibés d'eau sur la tige des plantules, qui s'affaissent généralement, causant le flétrissement des plantules et leur effondrement au sol.

Cycle biologique : Les agents causals de la fonte des semis sont fréquents dans divers substrats non stérilisés. Les températures optimales favorisant la fonte des semis varient selon les espèces de *Pythiums* et des autres champignons associés à cette maladie. Les infections sont favorisées lorsque les substrats sont très humides. Les agents pathogènes peuvent être propagés par l'eau d'irrigation. Les mouches des terreaux disséminent les sporanges (structures produisant des spores) de *Pythium* et les blessures qu'elles causent aux racines constituent des portes d'entrée pour les agents causals de la fonte des semis.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Partir les semis dans un substrat stérile et veiller à ne pas avoir une densité de semis trop élevée pour prévenir la maladie. Réguler soigneusement l'apport en eau et éviter de stresser les plantules pour réduire le développement de la maladie. Une bonne gestion de l'eau est essentielle pour réduire au minimum les problèmes de pourriture pythienne. Pour prévenir la propagation de la maladie, éviter d'utiliser l'eau d'un puits ou d'un ruisseau, car ces eaux peuvent contenir des *Pythiums*.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs à la fonte des semis

1. Même si les fontes de semis de concombre de serre sont majoritairement associées à des *Pythium* spp., les fontes de semis causées par des *Fusarium* spp. deviennent plus fréquentes.

Mildiou (*Pseudoperonospora cubensis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le mildiou est fréquent dans les productions automnales ou dans les serres mal ventilées ou trop humides. Les symptômes se présentent sous forme de taches angulaires vert clair entre les nervures des feuilles. Les feuilles peuvent se ratatiner et brunir en cas d'infection grave. Bien que le mildiou n'attaque pas directement les fruits, ces derniers peuvent être de mauvaise qualité et de taille réduite en raison de la défoliation du plant.

Cycle biologique : *Pseudoperonospora cubensis* est un parasite obligatoire qui survit à l'hiver dans les régions sans gel destructeur. Cependant, il peut hiverner sur du matériel végétal vivant de cucurbitacées cultivées en serre. En règle générale, des sporanges arrivent au Canada en étant transportés par le vent depuis les États-Unis et entrent dans les serres durant l'été. Des spores peuvent aussi être transportées par l'eau, des vêtements et des outils. Pour germer et causer une infection, les sporanges ont besoin d'un film d'eau sur la feuille. Après son atterrissage sur une feuille, le sporange libère des zoospores qui peuvent nager dans le film d'eau et pénétrer dans les tissus végétaux par les stomates des feuilles. Les températures optimales favorisant une infection sont de 16 à 22 °C. De quatre à cinq jours après une infection, de nouvelles spores sont produites et libérées dans l'air et propagent la maladie à d'autres plants.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Prévenir la formation de condensation sur les feuilles par la régulation de la température nocturne et ventiler adéquatement pour favoriser un assèchement rapide du feuillage créeront des conditions moins favorables au développement de la maladie. La séparation des nouvelles plantations des anciennes et l'adoption de bonnes pratiques sanitaires dans la serre, comme l'enlèvement rapide des débris de l'ancienne culture de la serre, limiteront la propagation de la maladie. D'autres moyens de lutte contre le mildiou sont présentés au tableau 5.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs au mildiou

1. Il faut homologuer de nouveaux produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels pour lutter contre le mildiou.

Pourriture fusarienne des racines et de la tige (*Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-cucumerinum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les symptômes de la pourriture fusarienne des racines et de la tige sont notamment un flétrissement des feuilles supérieures et un affaiblissement de la plante. La base de la tige se couvre de bandes rosâtres sur 30 cm à partir de la base, et les tiges peuvent être annelées. Le tissu sous-jacent devient mou et peut dégager une légère odeur. L'extrémité des racines développe une nécrose brun noir. L'infection causera l'essentiel de ses dommages au cours des quatre premières semaines qui suivent la plantation.

Cycle biologique : Le champignon peut croître dans les blocs de laine de roche et dans les sacs de sciure de bois. L'infection est favorisée par une humidité élevée du substrat. Les spores sont surtout propagées par l'eau et par les manipulations. Étant donné que les spores sont contenues dans une matière gluante, elles ne sont pas facilement dispersées par l'air. Les mouches des terreaux et les mouches des rivages peuvent propager des spores et infliger des blessures aux racines en se nourrissant, ce qui peut constituer des portes d'entrée pour la maladie. La maladie peut aussi être transmise par de la semence infectée.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'observation de bonnes pratiques sanitaires est importante pour limiter les incidences de cette maladie. On peut réduire la propagation de l'agent pathogène en luttant contre les mouches des terreaux et les mouches des rivages, et en désinfectant à fond les structures de la serre, les réservoirs et les conduites d'irrigation entre deux cultures. La désinfection fréquente des sécateurs et des couteaux utilisés pour la cueillette des concombres dans des zones infectées ainsi que le retrait et l'élimination rapide des débris végétaux sont d'autres pratiques qui réduiront aussi les infections. D'autres pratiques de lutte contre la pourriture fusarienne des racines et de la tige sont énumérées au tableau 5.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs à la pourriture fusarienne des racines et de la tige

1. Il faut homologuer de nouveaux produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels, y compris des biopesticides qui conviennent aux systèmes de production biologique, pour lutter contre la pourriture fusarienne des racines et de la tige.
2. La mise au point de cultivars et de porte-greffes résistants à la pourriture fusarienne des racines et de la tige offrirait des moyens de lutte utiles contre cette maladie.
3. Il faut continuer d'élaborer des stratégies de régulation des conditions ambiantes et d'autres pratiques culturales pour lutter contre la pourriture fusarienne des racines et de la tige.

Moisissure grise (*Botrytis cinerea*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : *Botrytis cinerea* peut infecter la tige, le pétiole, la base de la feuille, le pédoncule du fruit ou la fleur. Les premiers symptômes de moisissure grise apparaissent souvent au sommet des plants, sur le pédoncule des fruits, en été lorsque les écarts de températures diurnes et nocturnes produisent une condensation matinale sur les plants. Parmi les autres symptômes, notons la présence de chancres ou de tissus en décomposition à la base de la tige ainsi que des feuilles flétries de couleur vert grisâtre. Des infections plus graves entraînent un annelage des tiges et des pétioles, pouvant provoquer la mort des branches latérales, des pédoncules des fruits, voire de la plante entière.

Cycle biologique : Dans des conditions humides, le champignon produit des masses de spores grises sur les parties infectées de la plante et celles-ci sont la principale cause de nouvelles infections. Les spores peuvent être dans l'air et se propager rapidement dans la serre. Le champignon survit à l'hiver sous forme de sclérotés noirs dans le sol, sur des plantes vivaces et dans des débris végétaux.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Pour prévenir la condensation sur les feuilles et créer des conditions moins propices au développement du pathogène, réguler la ventilation et augmenter graduellement la température avant le lever du soleil. Comme les blessures constituent des portes d'entrée pour la maladie, il est important de limiter les blessures infligées aux plantes. Observer de bonnes pratiques sanitaires entre deux cultures et lors de la manipulation des plantes et utiliser des couteaux bien affûtés et propres pour la récolte des concombres afin de réduire l'incidence de la maladie. La récolte des concombres le matin lorsque les fruits et le feuillage sont secs contribue aussi à réduire le développement de la maladie. Éliminer rapidement les résidus de culture de la serre pour éliminer des sources d'inoculum. Il convient aussi de tailler les plants et d'éviter de surfertiliser en azote pour afin de maintenir un équilibre entre le feuillage et la charge fruitière, car une végétation luxuriante est plus vulnérable aux infections et les feuilles sèchent moins rapidement sous un épais couvert végétal. D'autres moyens de lutte contre la moisissure grise sont énumérés au tableau 5.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs à la moisissure grise

1. Il faudrait homologuer de nouveaux fongicides conventionnels et non conventionnels, y compris des produits compatibles avec les systèmes de production biologique, pour lutter contre la moisissure grise dans la production du concombre de serre. De nouveaux produits chimiques réduiraient aussi le développement de résistance au sein de la population de pathogènes.
2. Il faut continuer de mettre au point des stratégies fondées sur la régulation des conditions ambiantes et d'autres pratiques culturales pour lutter contre la moisissure grise dans les serres.

Pourriture noire du concombre (*Stagonosporopsis* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La pourriture noire peut toucher les tiges, le feuillage et les fruits du concombre. Le premier signe de la pourriture noire est un exsudat gommeux rouge ambré sur les tissus de la tige au site de l'infection. Les lésions associées s'étendent, encerclent la tige et les tissus végétaux situés au-dessus des lésions vont finir par mourir. Le fruit infecté se ratatine à l'extrémité apicale. Des traces de pourriture brune interne dans les tissus du fruit malade peuvent également apparaître. La maladie peut être problématique en post-récolte, car des fruits d'apparence saine infectés par la pourriture noire peuvent se gâter avant d'arriver au marché. La maladie rend aussi les plantes plus vulnérables à d'autres maladies, comme la moisissure grise et le blanc, en plus d'attirer les pucerons.

Cycle biologique : L'agent pathogène de la pourriture noire du concombre peut rester dormant jusqu'à deux ans sous forme de mycélium dans des débris végétaux non décomposés. Il produit deux types de spores : des conidies qui peuvent être propagées par des gouttes d'eau et des ascospores qui peuvent être disséminées par les courants d'air. Les spores peuvent aussi être propagées par contact physique avec les vêtements des travailleurs et des outils. Un feuillage humide rend la plante plus vulnérable à cette infection fongique. Des spores secondaires peuvent être produites sur les plantes malades en quatre jours à peine après une infection initiale, et ces spores peuvent alors infecter des fleurs et des blessures.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'élimination de tous les débris de culture de la serre à la fin du cycle de production et le choix d'un emplacement éloigné de la serre pour entasser les rebuts, et situé en aval des vents dominants réduiront les sources d'infection. Nettoyer et désinfecter les sécheurs et les autres outils et équipements qui ont touché aux plants de concombre afin de limiter la propagation de la maladie. Au nombre des autres pratiques contribuant à réduire la propagation de la maladie, mentionnons celles qui consistent à empêcher la formation de condensation sur les plantes par une bonne ventilation et par une élévation graduelle de la température avant le lever du soleil, à récolter les concombres le matin, moment du jour où les conditions sont moins chaudes et moins humides et à récolter fréquemment les concombres pour éviter d'avoir des fruits trop mûrs. L'utilisation de films plastiques absorbant les rayons ultraviolets (UV) peut aussi contribuer à réduire l'incidence de la pourriture noire, car les rayons UV sont essentiels à la sporulation. D'autres moyens de lutte contre la pourriture noire du concombre sont présentés au tableau 5.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs à la pourriture noire du concombre

1. Il faut homologuer de nouveaux fongicides conventionnels et non conventionnels, y compris des biofongicides, pour lutter contre la pourriture noire du concombre. De nouveaux produits chimiques réduiraient aussi le développement de résistance au sein de la population de pathogènes. Puisque les concombres sont récoltés tous les jours, il est important que les

nouveaux produits aient un court délai d'attente avant la récolte et un court délai de sécurité après traitement.

2. Il faut développer des variétés résistantes à la pourriture noire.
3. Il faut continuer d'élaborer des stratégies qui font appel à la régulation des conditions ambiantes et à d'autres pratiques culturales afin de lutter contre la pourriture noire dans les serres.

Blanc (*Golovinomyces cichoracearum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le blanc se manifeste par l'apparition de taches blanches circulaires de mycélium et de spores sur la face supérieure des feuilles plus vieilles. Les taches s'agrandissent et peuvent finir par couvrir toute la surface foliaire. Parfois, la maladie est aussi visible sur les pétioles et les tiges. Le champignon absorbe les nutriments des cellules foliaires. Les feuilles malades se dessèchent et meurent. Les plants infectés précocement, au cours du développement des fruits, produisent moins de fruits et ceux-ci sont plus petits.

Cycle biologique : Les spores du blanc peuvent germer dans des conditions de faible humidité relative (20 %), toutefois les taux d'infection augmentent à des niveaux d'humidité plus élevés. Les spores sont habituellement présentes au milieu de l'été lorsque les températures oscillent entre 20 et 26 °C. Les spores peuvent survivre jusqu'à 10 jours dans la serre. Des spores secondaires sont produites dans les lésions à la surface des feuilles, de cinq à sept jours après l'infection initiale. Elles sont facilement propagées par les courants d'air dans la serre. Souvent, la maladie apparaît d'abord dans les coins ou près des ventilateurs et des entrées, lieux où l'humidité et la température sont plus difficiles à contrôler. Les spores peuvent survivre à l'extérieur, dans des tas de rebuts et des débris de culture ou dans les champs de cucurbitacées.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Les pratiques sanitaires réduisant les sources de la maladie du blanc consistent à enlever et à détruire les feuilles infectées dès les premiers signes de maladie, à bien assainir la serre entre les cultures et à enlever rapidement les tas de rebuts et les débris de culture. Maintenir une humidité relative uniforme à un taux oscillant entre 70 et 80 % afin de freiner le développement de la maladie. La pulvérisation d'eau sur les plants aux deux à trois jours peut réduire l'accumulation de spores, mais elle risque aussi de rendre les plantes plus vulnérables à d'autres maladies, comme la pourriture noire et la moisissure grise. D'autres moyens de lutte contre le blanc sont présentés au tableau 5.

Cultivars résistants : Il existe des cultivars tolérants au blanc, mais leurs rendements ne sont pas aussi bons que ceux des cultivars standards. Par conséquent, les producteurs les utilisent généralement pour les productions de fin de printemps ou de début d'été, moments de l'année où les conditions sont plus favorables au développement de la maladie.

Enjeux relatifs au blanc

1. Il faut homologuer de nouveaux fongicides conventionnels et non conventionnels, y compris des biofongicides, pour lutter contre le blanc et faciliter la rotation des fongicides afin de réduire le risque de développement de résistance.
2. Il faut mettre au point des cultivars résistants ou tolérants au blanc qui offrent un bon rendement.
3. Il faut continuer d'élaborer d'autres moyens de lutte culturale et de régulation des conditions ambiantes pour lutter contre le blanc.

Pourriture pythienne du collet et des racines (*Pythium aphanidermatum* et autres espèces de *Pythium*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : La pourriture pythienne du collet affecte les plants principalement au début de la nouaison au printemps ou tard dans la saison (productions estivales). Les collets infectés prennent une couleur brun orangé et présentent une pourriture sèche et molle. Lorsque seuls les minuscules poils absorbants sont infectés, ils paraissent mous et imbibés d'eau, et les plantes se flétrissent, même si le collet demeure blanc et sain. *Pythium* est une moisissure aquatique qui peut causer de graves problèmes aux cultures alimentées par des systèmes d'irrigation à recirculation. D'autres espèces de *Pythiums*, comme *P. irregulare* et *P. ultimum*, sont également connues pour causer des dommages aux concombres de serre. Les éclosions de *Pythium* peuvent causer d'importantes pertes de rendement.

Cycle biologique : Les diverses espèces de *Pythiums* survivent dans le sol, les débris de racines, les mélanges à bouturage, les plants de repiquage en motte et l'eau non traitée. Les sporanges se propagent dans l'eau en recirculation et germent pour produire de minuscules zoospores qui infectent l'extrémité des racines ou des blessures racinaires. Les mouches des terreaux et les mouches des rivages peuvent aussi propager les *Pythium spp.*, et les blessures qu'elles infligent aux racines en s'y alimentant constituent des portes d'entrée pour les pathogènes.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La désinfection des rigoles, des réservoirs et des conduites d'alimentation en eau à la fin d'un cycle de production préviendra le transfert de *Pythium* à la culture suivante. Une réduction des stress hydriques et thermiques occasionnés aux plantes et une bonne aération de l'eau recirculée contribuent à réduire les infections à *Pythium*. Il peut être utile, pour détecter la maladie, de vérifier régulièrement si des plants sont légèrement flétris et si la base de la tige des concombres présente une décoloration. L'observation d'un programme sanitaire rigoureux au cours de l'année, suivi d'un nettoyage complet à la fin du cycle de production éliminera des sources de maladie dans la serre. D'autres moyens de lutte contre la pourriture pythienne du collet et des racines sont présentés au tableau 5.

Cultivars résistants : Aucun recensé.

Enjeux relatifs à la pourriture pythienne du collet et des racines

1. Il faut homologuer de nouveaux produits à risque réduit, notamment des produits qui ont un court délai d'attente avant la récolte et des biopesticides, pour lutter contre les maladies pythiennes.
2. Il faut adopter des stratégies de lutte fondées sur des moyens de lutte culturale et biologique pour contrôler les *Pythiums* dans le sol, en particulier pour les systèmes de production biologique.

Pourriture à sclérotés/sclérotiniose (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Cette maladie infecte surtout la tige et le fruit du plant de concombre et elle se développe d'abord dans des tissus sénescents. Les tissus infectés semblent imbibés d'eau et flétris. *Sclerotinia* n'est pas répandue dans les concombres de serre cultivés dans des substrats artificiels.

Cycle biologique : *Sclerotinia sclerotiorum* forme des masses noires et dures (sclérotés) dans la moelle de la tige et à la surface du fruit. Les sclérotés produisent des apothécies qui libèrent des ascospores. Les ascospores peuvent être transportées par le vent à l'intérieur de la serre et atterrir sur des parties aériennes de plants de concombre.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : On peut réduire l'incidence de cette maladie en observant de bonnes pratiques sanitaires à l'intérieur et à l'extérieur de la serre. La stérilisation à la vapeur tuera les sclérotés dans le sol utilisé comme substrat en culture biologique. La prévention de la condensation sur les plantes, en particulier à la floraison, aidera à réduire le développement de la maladie. Un bon désherbage dans le périmètre de la serre éliminera des hôtes potentiels du pathogène. L'enlèvement régulier des débris végétaux de la serre et leur destruction élimineront une source possible d'infection.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs à la nourriture à sclérotés/sclérotiniose

Aucun recensé.

Virus de la pseudo-jaunisse de la betterave (genre *Crinivirus*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le virus de la pseudo-jaunisse (BPYV) provoque un jaunissement et l'apparition de taches jaunes entre les nervures des feuilles plus âgées et d'âge moyen. Les plants malades sont moins productifs.

Cycle biologique : Le virus est propagé par l'aleurode des serres et se transmet facilement par le contact entre deux plantes.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Pour limiter les infections, il faut contrôler les aleurodes des serres. Voir la description des moyens de lutte contre l'aleurode des serres ci-dessous.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs au virus de la pseudo-jaunisse

Aucun recensé.

Virus de la marbrure verte du concombre (genre *Tobamovirus*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La présence du virus de la marbrure verte du concombre (CGMMV) se manifeste par des feuilles marbrées, gaufrées et déformées. Le virus peut ralentir la croissance des plants et les rabougir. Les symptômes varient selon la souche du virus. Les dommages causés par cette maladie peuvent être considérables et se traduire par des pertes de rendement substantielles.

Cycle biologique : Le virus est transmis par la semence et peut facilement être propagé par le contact entre deux plantes, par la recirculation de la solution nutritive et par la manutention des plants. En ce qui concerne les plants de concombres greffés, le greffon et le porte-greffe peuvent tous deux être infectés par le virus.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Lors du semis d'une nouvelle culture, l'utilisation de semence et de plantules exemptes de CGMMV aidera à prévenir l'introduction de la maladie. L'observation attentive des plantules dans les deux à trois premières semaines qui suivent la plantation afin de détecter la présence du virus, permettra de mettre en œuvre des mesures d'intervention précoces, comme l'élimination des semis infectés pour limiter la propagation du virus. D'éviter la recirculation de la solution nutritive durant cette période contribue également à prévenir la propagation du virus. L'observation de mesures sanitaires strictes entre deux cultures préviendra la transmission du virus à la nouvelle culture.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs au virus de la marbrure du concombre

1. Il faut élaborer des protocoles de désinfection et d'autres conduites culturales pour aider les producteurs à prévenir la propagation du CGMMV.
2. Il faut développer des variétés résistantes ou tolérantes au CGMMV pour lutter contre cette maladie.

Virus de la mosaïque du concombre (CMV; genre *Cucumovirus*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les plantes infectées à un stade précoce par le CMV, jaunissent et se rabougrissent, et peuvent être tuées par le virus. Les feuilles nouvellement infectées deviennent ridées et marbrées et leurs bords sont légèrement recourbés vers le bas. De petites lésions verdâtres translucides peuvent également apparaître sur les jeunes feuilles. Les plantes qui sont infectées à un stade plus avancé produisent peu de fruits. Les concombres qui réussissent à se développer affichent des marbrures jaune-vert à leur surface, lesquelles sont souvent intercalées avec des zones en relief vert foncé.

Cycle biologique : Le virus de la mosaïque du concombre attaque une gamme étendue de plantes hôtes appartenant à plus de 40 familles d'angiospermes (plantes à fleurs). Il hiverne généralement dans des mauvaises herbes vivaces. Le virus est propagé par des pucerons et, dans certains cas, par des outils comme des sécateurs, et par la manipulation des plantes.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : On peut ralentir la propagation de la maladie en luttant contre les pucerons vecteurs dans la culture et en installant des moustiquaires sur les événements de la serre pour limiter l'introduction de pucerons dans la serre. Afin d'éviter de transmettre la maladie aux plantes saines, il est préférable de commencer à travailler dans les zones de la serre non infectées et de terminer dans les zones infectées.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs à la mosaïque du concombre

1. Il faut faire de la recherche pour mieux comprendre la biologie et l'épidémiologie du virus de la mosaïque du concombre afin d'aider à lutter contre cette maladie. Il faut recueillir d'autres données sur le potentiel de transmission par la semence, l'efficacité des traitements des semences, le cycle d'infection, la sensibilité des variétés et la régulation des conditions ambiantes afin de prévenir l'infection.

Virus de la criblure du melon (MNSV; genre *Carmovirus*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Des lésions chlorotiques apparaissent sur les cotylédons et les feuilles des plants infectés. Des criblures brunes apparaissent et s'élargissent dans ces lésions, entraînant le flétrissement et la mort des tissus touchés. Aucune lésion n'est observée sur les fruits produits par les plants infectés.

Cycle biologique : Le virus est transmis par la semence, le sol et des vecteurs. Les vecteurs sont notamment un champignon terricole (*Olpidium bornovanus*) et les chrysomèles du concombre (*Diabrotica undecimpunctata* et *D. balteata*). La transmission du MNSV peut aussi se faire par voie mécanique. Les symptômes apparaissent dans des conditions fraîches et de faibles luminosités.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La propagation du MNSV peut être restreinte par l'enlèvement et la destruction des plants infectés, la stérilisation du substrat (p. ex. un minimum de 10 minutes à 60 °C) et la désinfection des instruments de taille entre leurs utilisations.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs au virus de la criblure du melon

1. L'Ontario et l'Alberta ont rapporté les premiers cas de virus de la criblure du melon dans des productions commerciales de concombres de serre. Il faut avoir de l'information sur le mode de transmission de ce virus et les moyens de lutte contre lui.

Principaux enjeux

- De nombreux insectes et acariens nuisibles dans les serres sont résistants à des pesticides d'usage courant. Il faut disposer de nouveaux produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels qui sont sans danger pour les insectes bénéfiques afin de lutter contre les insectes et les acariens nuisibles communs et de gérer le développement de résistance.
- Il faudrait mettre au point de meilleurs produits et pratiques phytosanitaires pour aider à réduire le nombre d'infections d'organismes nuisibles dans les serres de concombres. Il faut élaborer des stratégies qui facilitent le nettoyage des serres à la fin d'un cycle de production de concombres et qui améliorent les pratiques sanitaires afin de réduire les risques de perte importante de récolte durant la saison de croissance. Il serait aussi utile d'avoir accès à des désinfectants utilisés dans d'autres productions de concombres de serre ailleurs dans le monde.
- Même si les punaises pentatomes ne sont pas encore nuisibles dans les productions de concombres de serre, elles pourraient le devenir, comme c'est le cas dans les productions de poivron de serre.
- Il faut effectuer des recherches sur les stratégies de lutte antiparasitaire intégrée afin d'améliorer la lutte contre la chrysomèle du concombre.
- Récemment, l'homologation de produits à large spectre a été révoquée. Il faut mettre au point des insecticides pouvant être utilisés en fin de culture afin de limiter la présence résiduelle des ravageurs qui peuvent s'attaquer aux plantes nouvellement transplantées.
- Le secteur doit être à l'affût des nouvelles espèces envahissantes.
- Pour les évaluation provinciales de la présence des principaux insectes et acariens nuisibles, voir le tableau 6.

Tableau 6. Présence d'insectes et d'acariens nuisibles dans les productions de concombres de serre au Canada^{1,2}

Insectes / Acariens	Colombie-Britannique	Alberta	Ontario
Sciaridés et éphydridés			
Puceron du melon			
Fausse-arpen-teuse du chou			
Chrysomèle maculée du concombre			
Chrysomèle rayée du concombre			
Punaise terne			
Acarien jaune			
Tétranyque à deux points			
Thrips des fleurs européennes			
Thrips des fleurs			
Thrips de l'oignon			
Thrips des petits fruits			
Aleurode des serres			
Aleurode du tabac			
Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite.			
Présence annuelle généralisée avec pression modérée du parasite OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.			
Présence annuelle généralisée avec faible pression du parasite OU présence sporadique généralisée avec pression modérée OU présence sporadique localisée avec forte pression.			
Présence annuelle localisée avec pression faible à modérée du parasite OU présence sporadique généralisée avec faible pression OU présence sporadique localisée avec pression faible à modérée OU le parasite n'est pas préoccupant.			
Le parasite est présent et préoccupant, cependant on connaît peu sur sa distribution, sa fréquence et sa pression.			
Parasite non présent.			
Aucune donnée obtenue.			

¹Source : Les intervenants dans les provinces productrices du concombre de serre (Colombie-Britannique, Alberta, Ontario); les données correspondent aux années de production 2021, 2022 et 2023.

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

Tableau 7. Moyens de lutte intégrée adoptés contre les insectes et acariens nuisibles au concombre du serre au Canada¹

Pratiques	Pucerons	Chenilles (de diverses espèces)	Tétanique à deux points	Aleurodes	Thrips
Prophylaxie :					
Rotation avec des cultures non hôtes					
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					
Utilisation de cultures-appâts					
Utilisation de barrières physiques pour prévenir l'entrée des ravageurs dans les serres					
Prévention :					
Désinfection de l'équipement					
Élimination ou gestion des résidus de récolte en fin de saison					
Émondage / élimination du matériel végétal infesté durant la saison de croissance					
Surveillance :					
Surveillance régulière durant le cycle de culture					
Tenue de registre pour assurer le suivi des ravageurs					
Utilisations de végétaux indicateurs					
Aides à la décision :					
Seuil d'intervention économique					
Conditions météorologiques					
Recommandation d'un conseiller agricole ou bulletin d'information technique					
Décision de traiter fondée sur l'observation de la présence de ravageurs à un stade de développement critique					
Décision de traiter fondée sur l'apparition de dommages sur la culture					
Décision de traiter fondée sur le stade phénologique de la culture					

...suite

Tableau 7. Moyens de lutte intégrée adoptés contre les insectes et acariens nuisibles au concombre du serre au Canada¹ (suite)

Pratiques	Pucerons	Chenilles (de diverses espèces)	Tétanique à deux points	Aleurodes	Thrips
Intervention :					
Utilisation de biopesticides					
Dissémination d'agents de lutte biologique (arthropodes)					
Utilisation de plantes banques comme réservoirs ou refuges pour les insectes et acariens utiles					
Piégeage					
Utilisation de pesticides à divers modes d'action pour la gestion du développement de résistance					
Application localisée (ciblées) de pesticides					
Utilisation de pesticides sans effet néfaste sur les organismes bénéfiques					
Utilisation de nouvelles techniques d'application des pesticides (p. ex. insectes pollinisateurs pour transporter les biopesticides)					
Suivi des pratiques d'hygiène					
Pratiques spécifiques :					
Contrôle des algues dans le substrat					
Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur dans la province.					
Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur dans cette province.					
Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur dans cette province.					

¹Source : Les intervenants dans les provinces productrices de concombre du serre (Colombie-Britannique, Alberta, Ontario); les données correspondent aux années de production 2021, 2022 et 2023.

Tableau 8. Agents de lutte biologique offerts sur le marché pour lutter contre les insectes et les acariens nuisibles aux légumes cultivés en serre au Canada¹⁻³

Insecte nuisible	Agent de lutte biologique	Désignation	
Pucerons	<i>Aphelinus abdominalis</i> <i>Aphidius colemani</i> <i>Aphidius ervi</i> <i>Aphidius matricariae</i>	Guêpe parasitoïde	
	<i>Adalia bipunctata</i> <i>Hippodamia convergens</i>	Coléoptère prédateur	
	<i>Dicyphus hesperus</i> <i>Nabis americoferus</i> <i>Orius insidiosus</i>	Hémiptère prédateur	
	<i>Eupeodes americanus</i>	Larve de syrpe prédateur	
	<i>Chrysoperla carnea</i> <i>Micromus variegatus</i>	Chrysope prédatrice	
	<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	Moucheron prédateur	
	<i>Anystis baccharum</i>	Acarien prédateur	
	Chenilles	<i>Trichogramma</i> spp.	Guêpe parasitoïde
		<i>Dicyphus hesperus</i> <i>Nabis americoferus</i>	Hémiptère prédateur
<i>Chrysoperla carnea</i>		Chrysope prédatrice	
Sciaridés	<i>Steinernema carpocapsae</i> <i>Steinernema feltiae</i>	Nématode prédateur	
	<i>Dalotia (Atheta) coriaria</i>	Coléoptère prédateur	
	<i>Gaeolaelaps gillespiei</i> <i>Stratiolaelaps scimitus (Hypoaspis miles)</i>	Acarien prédateur	
	Mineuses	<i>Steinernema carpocapsae</i> <i>Steinernema feltiae</i>	Nématode prédateur
<i>Dacnusa siberica</i> <i>Diglyphus isaea</i>		Guêpe parasitoïde	
Acariens		<i>Stethorus punctillum</i>	Coléoptère prédateur
	<i>Dicyphus hesperus</i> <i>Nabis americoferus</i> <i>Orius insidiosus</i>	Hémiptère prédateur	
	<i>Chrysoperla carnea</i> <i>Feltiella acarisuga</i>	Chrysope prédatrice Moucheron prédateur	
	<i>Amblydromalus limonicus</i> <i>Amblyseius andersoni</i> <i>Amblyseius swirskii</i> <i>Anystis baccharum</i> <i>Iphiseius (Amblyseius) degenerans</i> <i>Neoseiulus (Amblyseius) californicus</i> <i>Neoseiulus (Amblyseius) cucumeris</i> <i>Neoseiulus (Amblyseius) fallacis</i> <i>Phytoseiulus persimilis</i>	Acarien prédateur	
	Cochenilles	<i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	Coléoptère prédateur
		<i>Chrysoperla carnea</i> <i>Micromus variegatus</i>	Chrysope prédatrice
		<i>Anystis baccharum</i>	Acarien prédateur

...suite

Tableau 8. Agents de lutte biologique offerts sur le marché pour lutter contre les insectes et les acariens nuisibles aux légumes cultivés en serre au Canada¹⁻³ (suite)

Insecte nuisible	Agent de lutte biologique	Désignation	
Thrips	<i>Heterorhabditis bacteriophora</i> <i>Steinernema feltiae</i> <i>Steinernema carocapsae</i>	Nématode prédateur	
	<i>Dalotia (Atheta) coriaria</i>	Coléoptère prédateur	
	<i>Dicyphus hesperus</i> <i>Nabis americanoferus</i> <i>Orius insidiosus</i>	Hémiptère prédateur	
	<i>Chrysoperla carnea</i> <i>Micromus variegatus</i>	Chrysope prédatrice	
	<i>Amblydromalus limonicus</i> <i>Amblyseius andersoni</i> <i>Amblyseius swirskii</i> <i>Anystis baccarum</i> <i>Gaeolaelaps gillespiei</i> <i>Iphesius (Amblyseius) degenerans</i> <i>Neoseiulus (Amblyseius) cucumeris</i> <i>Stratiolaelaps scimitus (Hypoaspis miles)</i>	Acarien prédateur	
	Aleurodes	<i>Encarsia formosa</i> <i>Eretmocerus eremicus</i>	Guêpe parasitoïde
		<i>Delphastus catalinae</i>	Coléoptère prédateur
		<i>Dicyphus hesperus</i> <i>Nabis americanoferus</i> <i>Orius insidiosus</i>	Hémiptère prédateur
		<i>Chrysoperla carnea</i> <i>Micromus variegatus</i>	Chrysope prédatrice
		<i>Amblydromalus limonicus</i> <i>Amblyseius swirskii</i> <i>Anystis baccarum</i>	Acarien prédateur

¹Source : CABI BioProtection Portal. bioprotectionportal.com (accessed: 2024-07-09).

²Source : R. Buitenhuis, directrice, protection biologique des cultures. Le Centre de recherche et d'innovation de Vineland, ON, Canada.

³Pour les fournisseurs de lutte biologique, consultez le Association of Natural Biocontrol Producer's Member Directory (en Anglais seulement) : anbp.org/members

Tarsonème des serres (*Polyphagotarsonemus latus*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Le tarsonème des serres s'attaque à divers légumes et plantes ornementales de serre. Il se nourrit sur les jeunes tissus en croissance (méristématiques) des bourgeons floraux et foliaires. En s'alimentant, il injecte des toxines dans les tissus, provoquant ainsi l'épaississement et la déformation des nouvelles pousses. Les feuilles de concombre touchées peuvent se recourber vers le bas et les fruits, devenir difformes ou craquelés.

Cycle biologique : Le tarsonème des serres pond sur le feuillage ou aux points de croissance des plantes. Il passe par cinq stades de développement : œuf, protonympe, deux stades sous forme de deutonympe dont un stade dormant et le stade adulte. Le développement d'un œuf en adulte peut prendre moins d'une semaine en été, mais jusqu'à 18 jours en hiver. Ces acariens peuvent se propager dans toute la serre par contact d'une plante à l'autre, par les courants d'air, par les travailleurs et par d'autres insectes. Les femelles à l'état de nymphe ou d'adulte peuvent être déplacées sur de nouvelles feuilles par les mâles.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Un nettoyage à fond et la désinfection de la serre à la fin d'un cycle de production empêcheront le transfert d'acariens à la culture suivante. Il est important de surveiller de près les cultures et le nouveau matériel végétal introduit en serre afin de pouvoir détecter tôt la présence de ce ravageur. La restriction des déplacements des personnes, de l'équipement et des plantes entre les zones infestées et les zones non infestées est aussi une mesure bénéfique.

Lutte biologique : Les agents de lutte biologique offerts dans le commerce pour lutter contre les acariens dans les serres sont énumérés au tableau 8.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs au tarsonème des serres

1. Il faut trouver de nouveaux produits conventionnels et non conventionnels pour lutter contre le tarsonème des serres dans les cultures de concombre de serre.

Fausse-arpenteuse du chou (*Trichoplusia ni*) et autres chenilles (ordre des Lépidoptères)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les chenilles percent des trous dans les feuilles et les fruits des plants de concombre. Les larves de la fausse-arpenteuse du chou peuvent causer d'importants dégâts en se nourrissant de tissus foliaires. Les dommages causés aux feuilles entraînent une baisse de rendement et peuvent servir de point d'entrée pour les organismes causant des maladies secondaires.

Cycle biologique : Des papillons adultes pénètrent dans la serre depuis l'extérieur et pondent des œufs près de la marge ou sur la face inférieure des feuilles des plants de concombre. L'éclosion survient en trois à quatre jours, puis les larves passent par cinq stades sur une période de deux à trois semaines. Les larves se nymphosent ensuite, avant d'émerger sous forme adulte. Plusieurs générations peuvent se succéder dans la serre chaque année, alors que dans la nature, on ne compte qu'une ou deux générations par année. La fausse-arpenteuse du chou n'hiverné habituellement pas au Canada; elle arrive au Canada sous forme de papillon en provenance des États-Unis, en juillet et en août. On sait qu'elle peut hiverner dans les serres.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Poser des moustiquaires aux événements et aux portes et fermer les autres ouvertures de la serre, en particulier pendant la nuit, pour limiter l'introduction de papillons adultes dans la serre. D'autres moyens de lutte contre les chenilles sont énumérés au tableau 7.

Lutte biologique : Les agents de lutte biologique offerts dans le commerce pour lutter contre les chenilles dans les serres sont énumérés au tableau 8.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs à la fausse-arpenteuse du chou et d'autres chenilles

1. Il faudrait disposer de nouveaux produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels, y compris des biopesticides, pour lutter contre la fausse arpenreuse du chou et gérer le développement de résistance. Il est préférable que les produits antiparasitaires puissent être appliqués par mouillage et qu'ils aient de courts délais d'attente avant la récolte.
2. D'autres espèces de lépidoptères sont en train de devenir problématiques dans la production de concombres de serre.

Chrysomèles du concombre : chrysomèle rayée du concombre (*Acalymma vittatum*) et chrysomèle maculée du concombre (*Diabrotica undecimpunctata howardi*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Ce sont habituellement les premières populations de chrysomèles qui font le plus de dommages; cependant, celles qui se nourrissent sur les fruits plus tard en saison peuvent réduire le rendement en fruits commercialisables. En se nourrissant sur les feuilles des plantes hôtes, les adultes criblent leur surface. Ils se nourrissent aussi de tiges et de fleurs, ce qui diminue le rendement en concombres et risque de briser les tiges. Les larves se nourrissent de racines et y creusent des galeries, ce qui peut provoquer le flétrissement des plants. Les dégâts sont généralement minimales sur les plantes bien établies. Les chrysomèles adultes du concombre sont des vecteurs du flétrissement bactérien et du virus de la mosaïque du concombre.

Cycle biologique : Les adultes hivernent sur des mauvaises herbes et des débris de culture, puis deviennent actifs au début du printemps. Ils n'entrent habituellement pas dans les serres avant le milieu de l'été. À l'extérieur, les adultes se nourrissent du pollen, des pétales et des feuilles de diverses plantes, et s'accouplent et pondent leurs œufs dans le sol près des plantes hôtes. Les larves éclosent une dizaine de jours plus tard et se nourrissent des racines de plantes pendant environ un mois. Elles s'empouvent dans le sol, et les adultes émergent deux semaines plus tard. Il n'y a généralement qu'une seule génération par année.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Poser des moustiquaires aux événements et aux autres ouvertures de la serre, garder le périmètre de la serre exempt de mauvaises herbes et éliminer les débris de culture sont des mesures qui limitent l'introduction de chrysomèles dans la serre.

Lutte biologique : Aucun n'est disponible.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs aux chrysomèles

1. Il faudrait disposer de nouveaux produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels pour lutter contre les chrysomèles qui s'attaquent aux concombres de serre.

Sciaridés (*Bradysia* spp. et *Corynoptera* spp.) et éphydridés (*Ephydidae* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les adultes de ces espèces sont parfois une nuisance par leur simple nombre. Les larves se retrouvent dans le milieu de culture, où elles se nourrissent de matière organique en décomposition, de champignons et d'algues. Elles peuvent aussi se nourrir des racines et des poils absorbants des jeunes semis, donnant alors des plantules à l'aspect rabougri. Les blessures occasionnées constituent des portes d'entrée pour les pathogènes fongiques comme *Pythium*, *Phytophthora*, *Fusarium* et *Rhizoctonia*. Les mouches des terreaux sont des vecteurs des maladies à *Pythium*.

Cycle biologique : Les mouches des terreaux femelles matures pondent dans le sol, les terreaux et les substrats hydroponiques humides. Les œufs éclosent après deux à quatre jours. Les larves se nourrissent pendant environ deux semaines avant de s'empuper et de devenir des adultes. Le cycle biologique des mouches des rivages est semblable à celui des mouches des terreaux.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Poser des moustiquaires aux événements et tenir les portes et autres ouvertures fermées pour limiter l'introduction d'adultes dans la serre. Les autres moyens de lutte culturale consistent notamment à éviter les arrosages excessifs, à enlever les rebuts de culture et à observer de bonnes pratiques sanitaires. On peut dépister les mouches adultes au moyen de pièges englués jaunes. D'autres moyens de lutte contre les mouches des terreaux sont énumérés au tableau 7.

Lutte biologique : Les agents de lutte biologique offerts dans le commerce pour lutter contre les mouches des terreaux et les mouches des rivages dans les serres sont énumérés au tableau 8.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs aux mouches des terreaux et aux mouches des rivages

1. Il faudrait disposer de nouveaux produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels pour lutter contre les mouches des terreaux et des rivages qui s'attaquent aux concombres de serre.

Cicadelles

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les cicadelles se nourrissent à l'aide de pièces buccales de type piqueur-suceur, causant des lésions circulaires ou en « v » à la marge des feuilles qui sont de couleur jaune. L'insecte injecte des toxines pendant qu'il se nourrit, ce qui perturbe la circulation dans le système vasculaire.

Cycle biologique : Les cicadelles ont une gamme étendue d'hôtes. La cicadelle de la pomme de terre (*Empoasca fabae*) ne survit pas à l'hiver canadien, mais chaque année, de nouveaux sujets arrivent au Canada apportés par des vents en provenance des États-Unis. La cicadelle de l'aster (*Macrosteles quadrilineatus*) survit à l'hiver au Canada à l'état d'œuf dans des tissus végétaux, mais elle peut aussi être apportée par des vents en provenance des États-Unis qui soufflent vers le nord. Les cicadelles passent par différents stades larvaires avant de devenir adultes.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Après la récolte de plantes fourragères dans les champs voisins, des cicadelles peuvent migrer dans les serres. Les cicadelles peuvent être surveillées au moyen de pièges collants installés à l'intérieur et à l'extérieur des serres.

Lutte biologique : Aucun agent de lutte biologique offert dans le commerce ne cible les cicadelles.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs aux cicadelles

1. Les cicadelles sont en train de devenir un nouveau ravageur dans la production du concombre de serre.

Puceron du melon (*Aphis gossypii*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le puceron du melon se nourrit sur diverses plantes et légumes cultivés. Une alimentation intense provoque le flétrissement et l'affaissement des feuilles. Les jeunes feuilles peuvent devenir vert foncé et rabougries. Les pucerons sécrètent du miellat qui favorise la croissance de la fumagine et réduire la qualité des fruits. Les pucerons peuvent également transmettre le virus de la mosaïque du concombre. Les pucerons se multiplient très rapidement, en particulier par temps chaud et humide et une infestation non surveillée peut entraîner une grande perte de rendement, voire la perte de la culture. Même en petits nombres, les pucerons peuvent rendre les concombres invendables.

Cycle biologique : Les pucerons du melon sont adaptés aux températures élevées. Dans des conditions idéales, les populations de pucerons peuvent se multiplier par un facteur de 10 ou de 12 chaque semaine sur les plants de concombre. Les adultes produisent en Moyenne 40 nymphes en sept jours. Dès qu'une colonie devient trop dense, des adultes ailés migrent vers des plantes voisines. Les adultes ailés, arrivés souvent de l'extérieur de la serre, sont en général la source des infestations primaires.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Poser des moustiquaires sur les événements et maintenir le périmètre de la serre exempt de mauvaises herbes sont des mesures qui limiteront l'introduction de pucerons dans la serre. Éviter de cultiver d'autres légumes et des plantes ornementales dans la serre, car ce sont des foyers d'infestation. D'autres moyens de lutte contre les pucerons sont énumérés au tableau 7.

Lutte biologique : Les agents de lutte biologique offerts dans le commerce pour lutter contre les pucerons dans les serres sont énumérés au tableau 8.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs au puceron du melon

1. Il faut homologuer de nouveaux produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels qui sont sans danger pour les agents de lutte biologique et qui permettent de faire une rotation des produits chimiques pour gérer le développement de résistance.

Punaise terne (*Lygus lineolaris*) et autres punaises du genre *Lygus*

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : On trouve les punaises du genre *Lygus* sur une grande variété de plantes sauvages et de plantes cultivées, notamment des légumes. Dans les serres, la punaise terne infeste généralement les poivrons et, dans une moindre mesure, les concombres. Les dommages infligés aux concombres peuvent comprendre la destruction du point de végétation des jeunes plantules et le « chiffonnement » des feuilles, qui peuvent sembler froissées et présenter plusieurs perforations.

Cycle biologique : Les punaises du genre *Lygus* survivent à l'hiver à l'état adulte dans des zones abritées entre des feuilles de plantes et dans de longues graminées séchées à l'extérieur de la serre. Habituellement, elles commencent à émerger de ces sites en avril et au début de mai à des températures aussi basses que 8 °C puis elles commencent à se nourrir, à s'accoupler et à pondre des œufs dans les tissus de jeunes plantes.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Chaque printemps, des punaises du genre *Lygus* sont trouvées sur les plantes cultivées en serre. L'élimination des mauvaises herbes dans les environs immédiats de la serre empêchera le développement de populations importantes au cours de l'automne et freinera les tentatives d'hivernage à ces endroits. Il est essentiel de surveiller le couvert végétal supérieur des plants pour détecter rapidement la présence de l'insecte. Les plaquettes adhésives jaunes utilisées pour la surveillance d'autres organismes nuisibles dans la serre peuvent aussi attirer les punaises du genre *Lygus*. Un examen régulier des jeunes fleurs et feuilles des concombres permettra aussi de détecter la présence des punaises et donnera une idée du niveau de la population dans les plants.

Lutte biologique : Aucun agent de lutte biologique offert sur le marché ne cible les punaises du genre *Lygus*.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs à la punaise terne et autres punaises du genre *Lygus*

1. Il faut trouver de nouveaux produits conventionnels et non conventionnels, notamment des biopesticides, pour lutter contre les punaises du genre *Lygus*.

Thrips : thrips des petits fruits (*Frankliniella occidentalis*), thrips de l'oignon (*Thrips tabaci*), thrips des fleurs (*F. tritici*) et thrips européen des fleurs (*F. intonsa*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les dommages causés par les thrips aux concombres se remarquent d'abord sur les feuilles inférieures. Les nymphes et les adultes se nourrissent sur les feuilles et les fruits en perçant la surface des plantes et en suçant le contenu des cellules végétales. Cela entraîne la formation de stries ou de taches de couleur blanc argenté à la surface des feuilles ou des fruits. Des excréments peuvent aussi être présents. Une infestation peut réduire les rendements et donner des concombres déformés ou tordus. Les thrips des petits fruits sont le plus important vecteur des tospovirus dans les cultures de serre.

Cycle biologique : Les thrips passent par cinq stades de développement : l'œuf, le stade larvaire, le stade prépupal, le stade pupal et l'adulte. Le cycle de vie peut être bouclé en une quinzaine de jours à 25 °C. Les œufs sont insérés un à un dans les feuilles, les tiges et les fleurs, et ce sont des nymphes qui émergent à l'éclosion. Les nymphes se nourrissent ensuite de feuilles et de fleurs, puis se déplacent dans le sol ou le substrat où ils vivent leurs stades prépupal et pupal sans s'alimenter. Les adultes émergent en dedans d'une semaine, s'accouplent et pondent. Les adultes ne volent pas très bien; ils parcourent de petites distances entre deux feuilles ou entre deux plants. Cependant, ils se dispersent rapidement partout dans la serre.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La surveillance et la capture des thrips adultes au moyen de pièges ou de rubans adhésifs bleus ou jaunes font partie intégrante des pratiques de lutte antiparasitaire utilisées dans les serres. Poser des moustiquaires sur les événements et les autres ouvertures de la serre pour tenir les thrips à l'extérieur. Éliminer les mauvaises herbes et les plantes ornementales autour de la serre pour supprimer les foyers d'infestation. Des mesures sanitaires efficaces peuvent éliminer ou réduire considérablement la présence des thrips dans la serre. Le maintien d'un taux optimal d'humidité relative à 80 % dans la serre peut ralentir le développement des populations de thrips. On peut chauffer la serre vide à une température de 35 °C pendant cinq jours ou à 40 °C pendant deux à trois jours afin d'affamer tout adulte qui pourrait émerger. À la fin de la saison de croissance, on peut fumer les cultures infestées, puis les enlever et les détruire pour éliminer des sources de thrips. D'autres moyens de lutte contre les thrips sont présentés au tableau 7.

Lutte biologique : Les agents de lutte biologique offerts dans le commerce pour lutter contre les thrips dans les serres sont énumérés au tableau 8.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs aux thrips

1. Il faudrait disposer de nouveaux produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels pour lutter contre les thrips et gérer le développement de résistance. On a besoin en particulier de produits qui se prêtent à des traitements par mouillage ou par irrigation.
2. Le secteur doit être à l'affût des nouvelles espèces envahissantes.

Tétranyque à deux points (*Tetranychus urticae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Les infestations de tétranyques à deux points peuvent causer d'importants dommages, voire parfois la perte totale de la récolte. Les acariens se nourrissent sur les plantes en perçant leur épiderme, provoquant de petites mouchetures jaunes ou blanches, des nécroses tissulaires et la mort des feuilles. Les acariens apparaissent d'abord sur la face inférieure des feuilles où ils tissent parfois une toile fine. La surface des feuilles attaquées a un éclat plombé.

Cycle biologique : Même si les tétranyques à deux points ont une gamme étendue d'hôtes, le concombre de serre est un hôte préféré. Elles passent par cinq stades de développement : l'œuf, la larve, la protonympe, la deutonympe et l'adulte. Le cycle de vie peut être bouclé en aussi peu que trois ou quatre jours à 32 °C, mais il prend généralement deux semaines à compléter lorsque les températures sont plus basses. Les femelles adultes pondent une centaine d'œufs sur la face inférieure des feuilles. Le tétranyque à deux points se répand en se suspendant à la plante par un fil de soie qui adhère facilement aux personnes et à l'équipement. La femelle hiverne dans des crevasses obscures de la serre et cesse de se nourrir pendant ce temps.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La surveillance des infestations de tétranyques à deux points se fait en examinant régulièrement la face inférieure des feuilles. L'observation de bonnes pratiques sanitaires, comme l'élimination des mauvaises herbes autour de la serre, en particulier la stellaire moyenne, et le maintien d'un périmètre de trois mètres de large exempt de mauvaises herbes aidera à réduire les populations d'acariens. La restriction des déplacements des personnes, de l'équipement et des plantes entre les zones infestées et les zones non infestées est aussi une mesure bénéfique. À la fin de la saison de croissance, on peut souvent traiter les infestations de tétranyques en fumigeant la serre, puis en arrachant et en détruisant tous les débris végétaux. La brumisation des plants et l'augmentation de l'humidité aideront à supprimer les populations de tétranyques.

Lutte biologique : Les agents de lutte biologique offerts dans le commerce pour lutter contre les tétranyques à deux points dans les serres sont énumérés au tableau 8.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs aux tétranyques à deux points

1. Des populations de tétranyques à deux points sont devenues résistantes à certains produits antiparasitaires homologués. Il faut homologuer de nouveaux acaricides conventionnels et non conventionnels qui sont compatibles avec les agents de lutte biologique et qui aideront à gérer la résistance.

Aleurodes : Aleurode des serres (*Trialeurodes vaporariorum*) et aleurode du tabac (*Bemisia tabaci*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les aleurodes peuvent causer de graves dommages aux concombres de serre en diminuant la qualité des fruits et le rendement. Les adultes peuvent être un vecteur du virus persistant de la pseudo-jaunisse de la betterave, ce qui peut causer des problèmes toute l'année. Les adultes sucent la sève des plants de concombre et des fruits et les affaiblissent. Les aleurodes sécrètent du miellat, un produit résiduel qui peut enrober la plante. Les blessures de déprédation constituent des portes d'entrée pour les maladies. Des champignons secondaires (fumagine) croissent sur le miellat et diminuent la qualité des fruits.

Cycle biologique : La femelle adulte dépose des œufs sur la face inférieure des feuilles. Les œufs éclosent en 10 à 14 jours et les insectes du premier stade nymphal, appelés nymphes mobiles, partent à la recherche d'un site d'alimentation convenable. Les deuxième et troisième stades nymphals sont immobiles. Les nymphes s'alimentent pendant environ 14 jours avant de s'empurger. Les adultes émergent environ six jours plus tard. Les adultes vivent de 30 à 40 jours et peuvent pondre dès le quatrième jour après l'émergence.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La pose de moustiquaires aux événements et le maintien des portes et autres ouvertures fermées limiteront l'introduction d'aleurodes adultes dans la serre. Dépister les aleurodes au moyen de pièges adhésifs et en inspectant visuellement les plantes. On peut réduire les populations adultes en installant des pièges adhésifs jaunes à raison d'un ou deux pièges aux deux à cinq plantes. D'autres moyens de lutte contre les aleurodes sont énumérés au tableau 7.

Lutte biologique : Les agents de lutte biologique offerts dans le commerce pour lutter contre les aleurodes dans les serres sont énumérés au tableau 8.

Cultivars résistants : Aucun n'est disponible.

Enjeux relatifs aux aleurodes

1. Il faudrait disposer de nouveaux produits antiparasitaires conventionnels et non conventionnels pour lutter contre les aleurodes qui soient compatibles avec les organismes utiles et qui puissent être utilisés comme outils de gestion pour prévenir le développement de résistance.

Mauvaises herbes

Il est important de lutter contre les mauvaises herbes autour des serres et à l'intérieur de celles-ci, car les mauvaises herbes peuvent être des hôtes intermédiaires pour les insectes, les acariens et les maladies. Éliminer les mauvaises herbes dans la serre à la main et au moyen de couvre-sol. Réduire la présence des mauvaises herbes à l'extérieur de la serre en entretenant une bande engazonnée de 10 mètres de large autour de la serre. Ces mesures réduiront aussi les risques d'introduction d'organismes nuisibles à l'intérieur de la serre. On peut appliquer des herbicides à proximité des serres; cependant, il est important de prendre des précautions pour éviter d'endommager les plants dans la serre par les dérives de produits.

Ressources

Ressources sur la lutte intégrée et la gestion intégrée dans la culture du concombre de serre au Canada

Alberta Ministry of Agriculture, Food, and Rural Development. *Commercial greenhouses: Best practices for managing commercial greenhouses in Alberta*. (en Anglais seulement)
<https://www.alberta.ca/greenhouses>

British Columbia Ministry of Agriculture. Greenhouse Vegetables Production. Plant Health. (en Anglais seulement) <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/agriculture-seafood/animals-and-crops/crop-production/greenhouse-vegetables>

Centre de référence en agriculture et en agroalimentaire du Québec (CRAAQ). Agri-Réseau, Québec. <https://www.agrireseau.net/legumesdeserre>

Ontario Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. 2020. *Publication 835, Crop Protection Guide for Greenhouse Vegetables, 2020-2021*. (en Anglais seulement)
https://www.publications.gov.on.ca/store/20170501121/Free_Download_Files/300239.pdf

Personnes-ressources à l'échelle provinciale

Province	Ministère	Spécialiste	Coordonnateur des usages limités
Colombie-Britannique	AgriService BC (en Anglais seulement) www2.gov.bc.ca/gov/content/industry/agriservice-bc	Rajiv Dasanjh Rajiv.Dasanjh@gov.bc.ca	Caroline Bédard Caroline.Bedard@gov.bc.ca
Alberta	Alberta Ministry of Agriculture and Irrigation (en Anglais seulement) www.alberta.ca/agriculture-and-irrigation	s.o.	Gayah Sieusahai Gayah.Sieusahia@gov.ab.ca
Ontario	Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario omafra.gov.on.ca	Cara McCreary Cara.McCreary@ontario.ca	Joshua Mosiondz Joshua.Mosiondz@ontario.ca

Associations de serriculteurs à l'échelle nationale et provinciale

Alberta Greenhouse Growers Association (en Anglais seulement) : agga.ca

British Columbia Greenhouse Growers' Association (en Anglais seulement) : bcgreenhouse.ca

La Fédération canadienne de l'agriculture : www.cfa-fca.ca/fr/accueil

Cultivons biologique Canada : cog.ca/fr

Producteurs de fruits et légumes du Canada : fvgc.ca/fr

Ontario Greenhouse Vegetable Growers (en Anglais seulement) : www.ogvg.com

Ontario Greenhouse Alliance (en Anglais seulement) : www.theontariogreenhousealliance.com

Annexe 1

Définition des termes et des codes de couleur utilisés dans les tableaux résumant la situation des organismes nuisibles.

Les tableaux 4 et 7 fournissent de l'information respectivement sur la fréquence des maladies et des insectes et acariens par province dans le profil de culture. Le codage en couleurs des cellules des tableaux est basé sur trois types de renseignements : la répartition, la fréquence et la pression de l'organisme nuisible dans chaque province, tel qu'indiqué dans le tableau suivant.

Présence	Renseignements sur la présence de l'organisme nuisible			Code de couleurs	
	Fréquence	Répartition	Pression		
Présent	Données disponibles	Annuelle : L'organisme nuisible est présent 2 années ou plus sur 3 dans une région donnée de la province.	Étendue : La population de l'organisme nuisible est généralement établie dans les régions productrices de la province. Dans une année donnée, des éclosions peuvent survenir dans n'importe quelle région.	Élevée : Si l'organisme nuisible est présent, la possibilité de propagation et de perte de culture est élevée et des mesures de lutte doivent être mises en œuvre, même s'il s'agit de petites populations.	Rouge
				Modérée : Si l'organisme nuisible est présent, la possibilité de propagation et de perte de culture est modérée; la situation doit être surveillée et des mesures de lutte peuvent être mises en œuvre.	Orange
				Faible : Si l'organisme nuisible est présent, il cause des dommages négligeables aux cultures et les mesures de lutte ne s'avèrent pas nécessaires.	Jaune
			Localisée : Les populations sont localisées et se trouvent uniquement dans des zones dispersées ou limitées de la province.	Élevée : voir ci-dessus	Orange
				Modérée : voir ci-dessus	Blanc
				Faible : voir ci-dessus	Blanc
		Sporadique : L'organisme nuisible est présent 1 année sur 3 dans une région donnée de la province.	Étendue : voir ci-dessus	Élevée : voir ci-dessus	Orange
				Modérée : voir ci-dessus	Jaune
			Localisée : voir ci-dessus	Faible : voir ci-dessus	Blanc
				Élevée : voir ci-dessus	Jaune
Présent	Données non disponibles	Situation non préoccupante : L'organisme nuisible est présent dans les zones de cultures commerciales de la province, mais ne cause pas de dommages importants. On en sait peu sur sa répartition et sa fréquence dans cette province, mais la situation n'est pas préoccupante.		Blanc	
		Situation préoccupante : L'organisme nuisible est présent dans les zones de cultures commerciales de la province. On en sait peu sur la répartition de sa population et la fréquence des éclosions dans cette province. La situation est préoccupante en raison des dommages économiques possibles.		Bleu	
Non présent	L'organisme nuisible n'est pas présent dans les zones de cultures commerciales, au meilleur de nos connaissances.			Noir	
Données non déclarées	On ne trouve pas d'information sur l'organisme nuisible dans cette province. Aucune donnée n'a été déclarée concernant cet organisme nuisible.			Gris	

Bibliographie

Agriculture et Agroalimentaire Canada. 1992. Revised by W.R. Jarvis. *Maladies du concombre*, 1992. Pub. No. 1684F. ISBN : 0-662-19867-0.

https://publications.gc.ca/collections/collection_2015/aac-aafc/A43-1684-1992-fra.pdf

Alberta Agriculture and Forestry. 2016. Agri-Facts: *Managing cucumber green mottle mosaic virus in Alberta greenhouses*. Agdex 256/635-1. <https://open.alberta.ca/dataset/ba4a1311-a775-4f3c-9e88-2e6d8d2f27c2/resource/803e64a0-b495-435a-9c3f-0fa70b156aa3/download/256-635-1.pdf>

Alberta Agriculture. 2015. *Pests of greenhouse sweet peppers*. <https://www.alberta.ca/pests-of-greenhouse-sweet-bell-peppers-and-their-biological-control>

British Columbia Ministry of Agriculture. 2018. *Pythium diseases of greenhouse vegetables*. https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/plant-health/af_pythium_diseases_of_greenhouse_vegetables_june_2024.pdf

Ferguson, G. 2010. *Greenhouse Grower notes: common cucumber viruses*. Greenhouse Canada. <https://www.greenhousecanada.com/september-2010-2414/>

Howard R. J., J. Allan Garland, W. Lloyd Seaman (Eds.) 1994. *Maladies et ravageurs des cultures légumières au Canada*. Société canadienne de phytopathologie et Société d'entomologie du Canada, Ottawa. <https://phytopath.ca/publications/maladies-et-ravageurs-des-cultures-legumieres-au-canada/>

Lecoq H., C. Desbiez. 2012. *Viruses and Virus Diseases of Vegetables in the Mediterranean Basin*. Advances in Virus Research. <https://www.sciencedirect.com/bookseries/advances-in-virus-research/vol/84/suppl/C>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires Rurales de l'Ontario. 2020. *Publication 835, Crop Protection Guide for Greenhouse Vegetables, 2020-2021*. https://www.publications.gov.on.ca/store/20170501121/Free_Download_Files/300239.pdf

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. 2010. *Publication 836F, La culture des légumes de serre en Ontario*. <https://www.publications.gov.on.ca/browse-catalogues/livestock/horticultural-crops/greenhouse-crops-general/growing-greenhouse-vegetables-in-ontario>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires Rurales de l'Ontario. 2014. *Les acariens des cultures de serre : description, biologie et éradication*. ISSN 1198-7138. <https://www.ontario.ca/fr/page/les-acariens-des-cultures-de-serre-description-biologie-et-eradication>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires Rurales de l'Ontario. 2014. *Lutte contre les thrips dans les cultures de serre*. <https://www.ontario.ca/fr/page/les-thrips-dans-les-cultures-de-serre-biologie-dommages-et-lutte>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires Rurales de l'Ontario. 2014. *Les aleurodes dans les cultures de serre - Biologie, dommages et lutte*. <https://www.ontario.ca/fr/page/les-aleurodes-dans-les-cultures-de-serre-biologie-dommages-et-lutte>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires Rurales de l'Ontario. 2014. *Mouches des terreaux et mouches des rivages dans les cultures de serre*. <https://www.ontario.ca/fr/page/mouches-des-terreux-et-mouches-des-rivages-dans-les-cultures-de-serre>

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires Rurales de l'Ontario. 2012. *Lutte contre la punaise terne dans les cultures de serre*. <https://www.ontario.ca/fr/page/lutte-contre-la-punaise-terne-dans-les-cultures-de-serre>

Vineland Research and Innovation Centre. 2017. *Grower guide: Quality assurance of biocontrol products*. Compiled by Rose Buitenhuis. <https://www.vinelandresearch.com/wp-content/uploads/2020/02/Grower-Guide.pdf>