Profil de la culture de la tomate de serre au Canada, 2020

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

Agriculture et Agroalimentaire Canada
Agriculture and Agri-Food Canada
Canada

Cinquième édition – 2021
Profil de la culture de la tomate de serre au Canada, 2020
Nº de catalogue : A118-10/24-2020F-PDF
ISBN : 978-0-660-37559-5
Nº AAC : 13061F

Quatrième édition – 2020
Profil de la culture de la tomate de serre au Canada, 2017
Nº de catalogue : A118-10/24-2017E-PDF
ISBN : 978-0-660-34289-4
Nº AAC : 13018E

Troisième édition – 2016
Profil de la culture de la tomate de serre au Canada, 2014
Nº de catalogue : A118-10/24-2014E-PDF
ISBN : 978-0-660-06051-4
Nº AAC : 12575E

Deuxième édition – 2013
Profil de la culture de la tomate de serre au Canada, 2011
Nº de catalogue : A118-10/24-2013E-PDF
ISBN : 978-1-100-22016-1
Nº AAC : 11999E

Première édition – 2006
Profil de la culture de la tomate de serre au Canada
Nº de catalogue : A118-10/24-2006E-PDF

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, représentée par la ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire (2006, 2013, 2016, 2020, 2021)

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

Also published in English under the heading: "Crop Profile for Greenhouse Tomato in Canada, 2020"

Pour de plus amples renseignements, visitez le site www.agr.gc.ca ou composez sans frais le 1-855-773-0241.

Préface

Les profils nationaux des cultures sont produits dans le cadre du Programme de lutte antiparasitaire d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC). Les profils de cultures fournissent des renseignements de base sur les pratiques de production et de lutte antiparasitaire et présentent ce dont les producteurs ont besoin pour combler les lacunes et régler les problèmes de lutte liés à certaines cultures au Canada. Ils sont dressés à la suite de vastes consultations auprès des intervenants et de la collecte de données auprès des provinces déclarantes. Ces dernières sont choisies en fonction de la superficie de la culture ciblée 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 de tomate de serre, les provinces déclarantes sont la Colombie-Britannique, l'Ontario et le Québec.

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 tomates 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 directives sur les produits phytosanitaires homologués pour la production de tomate de serre, consulter les guides de production provinciaux et la Base de données sur les étiquettes de 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 toutefois aucune responsabilité pour les erreurs, les omissions ou les affirmations, explicites ou implicites, contenues dans toute communication écrite ou orale, liée à la publication. Les erreurs signalées aux auteurs seront corrigées dans les versions 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 des données nécessaires à la présente publication.

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

Coordonnateur des profils de cultures
Centre de la lutte antiparasitaire
Agriculture et Agroalimentaire Canada
aafc.pmcinfo-clainfo.aac@canada.ca

Table des matières

Cultures agricoles 1
Survol de l'industrie 1
Régions de production 2
Pratiques culturales 3
Facteurs abiotiques limitant la production 8
Température 8
Humidité relative 8
Œdème 8
Densité de plantation 8
Déséquilibres au niveau des éléments nutritifs 8
Maladies 10
Principaux enjeux 10
Chancre bactérien (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*) 15
Pourriture fusarienne des racines et du collet (*Fusarium oxysporum f.* sp. *radicis-lycopersici*) 16
Pourriture pythienne des racines (*Pythium* spp.) 17
Moisissure grise (*Botrytis cinerea*) 18
Cladosporiose (*Passalora fulva*) 19
Chevelu racinaire (*Rhizobium rhizogenes* et *R. radiobacter)* 20
Blanc (*Erysiphe* spp., *Leveilulla* spp. et *Oidium* spp.*)* 21
Mildiou (*Phytophthora infestans*) 22
Virus de la mosaïque du pepino (PepMV, genre *Potexvirus*)) 23
Virus de la mosaïque de la tomate (ToMV)/virus de la mosaïque du tabac (TMV, genre *Tobamovirus*) 24
Virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV, genre *Tobamovirus*) 25
Maladies post-récolte (champignons divers, bactéries causant la pourriture molle) 26
Insectes et acariens 27
Principaux enjeux 27
Pucerons : puceron vert du pêcher (*Myzius persicae*), puceron de la pomme de terre (*Macrosiphum euphorbiae*) et puceron de la digitale (*Aulacorthum solani*) 33
Acariens : tétranyque à deux points (*Tetranychus urticae*) et agent de l'acariose bronzée de la tomate (*Aculops lycopersici*) 34
Chenilles (ordre des Lépidoptères), dont celles de la fausse-arpenteuse du chou (*Trichoplusia ni*) et de l'autographe de la luzerne (*Autographa californica*) 35
Aleurodes : aleurode des serres (*Trialeurodes vaporariorum*) et aleurode du tabac (*Bemisia tabaci*) 35
Psylle de la pomme de terre (*Paratrioza cockerelli*) 36
Thrips : thrips des petits fruits (*Frankliniella occidentalis*), thrips des fleurs (*F. tritici*), thrips du cotonnier (*F. intonsa*), et thrips de l'oignon (*Thrips tabaci*) 38
Sciaridés (sciaridés spp. *Bradysia* et *Corynoptera*) et mouches des rivages (éphydridés) 39
Punaises du genre *Lygus* : punaise terne (*Lygus lineolaris*) et autres espèces du genre *Lygus* 40
Mauvaises herbes 41
Ressources 42
Publications ayant trait à la lutte intégrée et à la gestion intégrée des cultures pour la production de tomate de serre au Canada 42
Contacts à l'échelle provinciale 43
Organismes nationaux et provinciaux des cultures de serre 44
Annexe 1 45
Références 47

Liste des tableaux

Tableau 1. Renseignements généraux sur la production de tomate de serre, 2020 1
Tableau 2. Répartition de la production de tomate de serre au Canada, 2020 2
Tableau 3. Calendrier de production et de lutte antiparasitaire de la tomate de serre au Canada 6
Tableau 4. Présence des maladies de la tomate de serre au Canada.....11
Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de la tomate de serre au Canada 12
Tableau 6. Présence d'insectes nuisibles dans les serres de tomate au Canada 28
Tableau 7. Moyens de lutte adoptés contre les insectes et acariens nuisibles en production de tomate de serre au Canada 29
Tableau 8 : agents de lutte biologique disponibles sur le marché pour la gestion des insectes et des acariens nuisibles dans les cultures de légumes de serre au Canada 31

Profil de culture de la tomate de serre au Canada

La tomate, *Lycopersicon esculentum*, appartient à la famille des solanacées. Bien qu'elle soit vivace sous les climats tropicaux, elle est cultivée comme une plante annuelle en Amérique du Nord. Originaire d'Amérique du Sud, elle a d'abord été cultivée dans les Andes au Pérou, en Bolivie et en Équateur.

Au Canada, on trouve généralement les tomates de serre sur le marché de mars à novembre, leur production culminant en été. Les serriculteurs tentent de plus en plus d'approvisionner le marché à l'année, mais la culture au temps de l'année où les conditions de luminosité sont faibles et les températures sont basses fait augmenter les coûts de production. Toute la production de tomate de serre est destinée au marché frais.

Cultures agricoles

Survol de l'industrie

L'industrie canadienne des légumes de serre continue d'être le segment le plus important et à la croissance la plus rapide de l'horticulture canadienne. Les tomates, les poivrons et les concombres continuent de représenter 95 % des cultures de légumes de serre produites en 2020. La production en serre de laitue, d'aubergines, de fines herbes et de haricots cirés continue de croître.

En 2020, la superficie de production de tomates de serre (m2) avait diminué de 4,6 % depuis 2017 ; cependant, la production de tomates de serre continue de se classer au premier rang avec près de 37 % des ventes totales de légumes et de fruits de serre au Canada, soit 665,9 millions de dollars (tableau 1).

Tableau 1. Renseignements généraux sur la production de tomate de serre, 2020

Production au Canada (2020)[1]	256 361 tonnes métriques 6 063 023 m^2
Valeur totale à la ferme (2020)[1]	665.9 M$

…suite

Tableau 1. Renseignements généraux sur la production de tomate de serre, 2020 (suite)

Aliments disponibles (2019)[2]	7,98 kg/ personne (frais)
Exportations (2019)[3]	385,6 M$ 138 555 tonnes métriques
Importations (2019)[3]	134.8 M$ 59 743 tonnes métriques

[1]Source: Statistique Canada. Tableau 32-10-0456-01 - Production et valeur des légumes de serre (base de données consultée le 30 avril 2021).
[2]Source: Statistique Canada. Tableau 32-10-0054-01 - Disponibilité des aliments au Canada (base de données consultée le 30 avril août 2021).
[3]Source: Agriculture et Agroalimentaire Canada. Aperç statistique de l'industrie des légumes de serre du Canada - 2019. (Accédé le 30 avril 2021).

Régions de production

L'Ontario est le plus grand producteur de tomates de serre avec 69 % de la superficie nationale totalisant environ 440 ha en 2020. La Colombie-Britannique et le Québec suivent avec respectivement 17 % et 10 % de la superficie nationale totale de tomates de serre (tableau 2).

Tableau 2. Répartition de la production de tomate de serre au Canada, 2020

Régions de production	Superficie récoltée[1] (mètres carrés) (pourcentage de superficie récoltée)	Production[1] (tonnes métriques) (pourcentage de production nationale)	Valeur à la ferme[1] (dollars) (pourcentage de valeur nationale)
Colombie Britannique	757 845 m^2 (17%)	37 286 t.m. (15%)	108,7 M$ (16%)
Alberta	247 814 m^2 (3%)	11 867 t.m. (5%)	29,9M$ (4%)
Ontario	4 399 093 m^2 (69%)	181 750 t.m. (71%)	441.5 M$ (66%)

… suite

Tableau 2. Répartition de la production de tomate de serre au Canada, 2020 (suite)

Régions de production	Superficie récoltée[1] (mètres carrés) (pourcentage de superficie récoltée)	Production[1] (tonnes métriques) (pourcentage de production nationale)	Valeur à la ferme[1] (dollars) (pourcentage de valeur nationale)
Québec	594 158 m^2 (10%)	23,311 t.m. (9%)	78,0 M$ (12%)
Nouvelle-Écosse	34 629 m^2 (1%)	1 419 t.m. (1%)	3,9 M$ (1%)
Canada	6 063 023 m^2	256 361 m. t.	665,9 M$

[1]Source: Statistique Canada. Tableau 32-10-0456-01 - Production et valeur des légumes de serre (base de données consultée le 29 avril 2021).

Pratiques culturales

Structure des serres

En Ontario, près de la moitié des tomates sont produites dans des structures recouvertes de feuilles de polyéthylène doubles. Ces serres sont munies de panneaux latéraux ou de toits ouvrants pour réguler la température interne et l'humidité sans ventilation forcée. En Colombie•Britannique, la plupart des serres dans les basses terres du Fraser sont vitrées; les serres recouvertes de polyéthylène sont toutefois utilisées dans la région de l'intérieur de la province. Au Québec, 85 % de la superficie des serres de tomate sont des structures recouvertes de polyéthylène. Peu importe que du verre ou du polyéthylène soit utilisé, la ventilation pour contrôler la température et l'humidité et l'apport de solutions nutritives sont régulés par ordinateur.

La technologie de culture se précise et s'améliore continuellement. En Ontario, des serres plus hautes avec des gouttières d'environ 6 m de hauteur sont de plus en plus populaires parce que les plants peuvent y devenir plus hauts, ce qui augmente leur rendement individuel.

Milieux de culture

La majorité des tomates de serre sont produites en culture hydroponique, bien qu'une petite superficie des terres soit consacrée à la production de tomates biologiques dans le sol. La fibre de noix de coco est devenue le principal milieu de croissance utilisé en raison de ses propriétés physiques et de son caractère écologique. On peut également utiliser de la laine minérale, de la sphaigne et de la mousse.

La laine minérale est un produit manufacturé à partir de basalte, de coke et de chaux. La densité et l'orientation particulière des fibres déterminent la stratégie d'alimentation en eau et le nombre de cultures produites. La laine minérale a une durée de vie d'au plus 10 ans, mais les producteurs l'utilisent rarement durant plus d'une saison de culture.

La plupart des tomates de serre sont semées dans des plateaux de cubes de laine minérale dans des établissements de multiplication spécialisés, pour être ensuite transplantés dans des blocs de laine minérale. Les blocs contenant les plants finis (habituellement âgés de 4 à 5 semaines) sont ensuite placés, 10 à 14 jours après le la plantation, sur des planches de culture ou dans des sacs de substrat où les plants s'enracineront. Parfois, les semis sont délibérément courbés de 90 ou de 180 degrés lorsqu'ils sont transplantés dans le bloc de laine minérale pour permettre l'enracinement le long de la tige et une stabilité accrue, bien que cette pratique soit devenue moins utilisée au cours des dernières années en raison de la mécanisation du processus de transplantation et de la popularité du greffage. Le greffage d'une variété de tomate sur un porte-greffe résistant est devenu une pratique courante. Pour ce faire, on sème deux variétés, l'une pour le porte-greffe et l'autre pour la partie fructifère. Les producteurs recherchent une variété de porte-greffe qui a un bon système racinaire et une variété de greffon qui possède les qualités recherchées pour la production de fruits et le port du plant. Le greffage procure les avantages suivants : il permet d'améliorer la vigueur de croissance, l'enracinement et le potentiel de rendement et de réduire la sensibilité aux maladies des racines.

La densité de plantation varie selon le type de tomate, le moment de la plantation et la région où se déroule la croissance. En Colombie-Britannique, la densité de départ habituelle pour les plantations de décembre est de 1,5 à 2,5 plants/m^2 (densité inférieure à celle des légumes-fruits plus gros; supérieure à celle des légumes-fruits plus petits). Des densités de plantation plus élevées de 3,3 à 3,7, ou de 3,6 à 4,4 plants/m^2 sont utilisées lorsque les niveaux de lumière naturelle augmentent en février et en mars. En Ontario, les densités initiales de plantation sont habituellement plus élevées de 15 à 20 %.

Le système de gouttières surélevées fait aussi des adeptes dans la production de tomate de serre. Il consiste à suspendre des gouttières en acier à la structure de la serre à des hauteurs précises. Il améliore l'efficacité de la main-d'œuvre en facilitant la mise en place, la production et le nettoyage, et il est plus écoénergétique. Cette conception permet une meilleure gestion de l'eau, réduisant ainsi l'apparition des maladies racinaires et augmentant la circulation de l'air autour des tiges, ce qui favorise le séchage des cicatrices d'effeuillage et la guérison des blessures causées par l'enlèvement, et donc qui réduit l'incidence de la pourriture grise. La plupart des serres de tomate, en particulier les nouvelles exploitations qui adoptent un système en écoulement continu, recyclent les solutions nutritives afin de réduire les coûts de production ainsi que la pollution causée par le rejet de solutions nutritives usées dans l'environnement. Le système de recirculation permet de capturer les eaux de drainage, de les désinfecter et de les réutiliser.

Tout au long de la production, les serriculteurs contrôlent plusieurs facteurs, dont les propriétés physicochimiques des solutions nutritives, la température, l'éclairage, l'humidité et les propriétés de la solution de lessivage. La régulation des nutriments, de la température, des concentrations de CO_2 et des autres paramètres est adaptée aux besoins des plants, qui varient selon leur stade de développement. En hiver (novembre et décembre pour le cycle de production le plus courant), les producteurs s'emploient à maintenir une croissance équilibrée, compte tenu de la tendance des plantes à avoir une croissance végétative excessive lorsque le niveau de rayonnement est faible. Ils cherchent à maximiser le développement de la surface foliaire et de la teneur en matière sèche avant la nouaison. Au début du printemps (janvier et février), les producteurs favorisent le développement de grappes robustes et de fleurs (croissance générative). Au milieu du printemps (de février à avril inclusivement), ils visent à obtenir des plants bien

équilibrés. À ce moment de la saison, les fruits étant en formation, les nutriments et l'énergie convergent vers eux. En été (de mai à juillet inclusivement), les producteurs favorisent la qualité des grappes florales et, en automne, ils ajustent les conditions pour optimiser la qualité des fruits.

Cycle de production

Le cycle de production des tomates de serre peut suivre l'un des scénarios suivants :

Cycle 1 :

Démarrage des plants en serre entre la mi-décembre et la fin de janvier ou au début de février.
Arrêt graduel de la culture en juillet.
Démarrage d'une culture intercalaire en juillet, à mesure que les vieux plants cessent de produire.
Arrêt de la seconde culture en décembre.

Cycle 2 :

Démarrage des plants en serre entre la mi-décembre et la fin de janvier ou au début de février.
Arrêt de la culture entre la mi-novembre et la fin de décembre.

Cycle 3 :

Démarrage des plants en serre entre la fin de juin et le début d'août.
Arrêt de la culture au mois de juin suivant.

Les producteurs peuvent opter pour l'un ou l'autre de ces scénarios principalement en fonction de la situation du marché. Les producteurs possédant un système de gouttières surélevées peuvent intercaler les cultures afin de réduire au minimum l'arrêt de production et d'approvisionner le marché en produits de qualité pendant une plus grande partie de l'année si les niveaux de lumière peuvent soutenir une culture d'hiver ou si on utilise un éclairage d'appoint. L'éclairage d'appoint suscite de plus en plus d'intérêt pour la production de tomates. La plupart des producteurs de plants à transplanter y ont recours.

Les plantes sont pollinisées de façon naturelle, la plupart du temps par des bourdons gardés dans la serre, bien qu'il existe aussi des dispositifs de pollinisation mécaniques.

Depuis quelques années, les variétés à petits fruits, comme les tomates raisins et les tomates cerises représentent une part plus importante de la production de tomate en serre. Ces fruits sont récoltés plus fréquemment et nécessitent donc l'usage de pesticides pour lesquels il n'y a pas de délai d'attente avant la récolte. Cependant, durant les périodes de forte luminosité et de températures élevées, tous les types de fruits sont récoltés plus fréquemment. Les tomates de type Beefsteak, par exemple, sont souvent récoltées trois fois par semaine de mai jusqu'à septembre.

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

Étape de la production	Activité	Intervention
Préparation	Une fois par année	Étalement d'un nouveau recouvrement de sol en plastique. Disposition des sacs de substrat en rangs. Installation des goutteurs d'irrigation et humidification du substrat.
Plantation	Une ou deux fois par année	Réception des plants issus de la serre de multiplication. Ils sont placés dans des trous préformés dans le médium de croissance, et un goutteur d'irrigation est inséré à la base de chaque plant. Tuteurage des plants à une ficelle de soutien dès leur émergence. Orientation et fixation des plants le long de la ficelle de soutien, soit au moyen d'une pince en plastique, soit en enroulant le sommet de la tige autour de la ficelle.
Coupage et enlèvement des drageons	Une fois par semaine	Enlèvement des drageons le plus rapidement possible, habituellement par un cassage à la main. Manipulation des nouvelles pousses (de moins de 10 jours) au sommet des plants, sans outil.
Éclaircissage et tuteurage des grappes	Une à deux fois par semaine durant les saisons de transition seulement; durant les semaines 1 à 15 et 34 à 39 pour les variétés dont les fruits sont plus gros	Enlèvement des fleurs excédentaires sur la grappe, après l'atteinte du nombre voulu de fruits. Enlèvement des fruits difformes à un stade précoce. Installation d'un support arqué en plastique au-dessus des tiges porteuses des grappes pour les empêche de ployer. Manipulation des grappes nouvellement formées au sommet du plant (de moins de 17 jours) sans outil. Abaissement des plants. En Colombie-Britannique, les grappes sont soutenues uniquement durant les saisons de transition, lorsque le niveau d'éclairage est faible (semaines 1 à 15) ou pour les 12 premières grappes, et durant les semaines 34 à 39 ou pour les 4 dernières grappes, principalement pour les variétés de tomate Beefsteak, TVO et Roma. Pour les variétés dont les fruits sont plus petits, comme les tomates raisins, les grappes sont soutenues durant de plus courtes périodes, ou ne le sont parfois pas du tout. Le soutien des grappes devient inutile lorsque l'intensité lumineuse est adéquate.
Abaissement des plants	Habituellement une seule fois par semaine, parfois deux	Relâchement de la ficelle de soutien par la bobine et resuspension du plant sans contact avec celui-ci.
Enlèvement des feuilles	Une fois par semaine	Enlèvement de deux à trois feuilles commençant par le bas de la tige pour exposer les grappes à la lumière afin de hâter leur mûrissement. Manipulation de la tige et des feuilles des plants de six à huit semaines. Des couteaux ou parfois des sécateurs peuvent être utilisés. Certains travailleurs enlèvent les feuilles à la main. Enlèvement des déchets de feuilles de la serre.
Récolte	De deux à quatre fois par semaine par plant, ou chaque jour dans toute la serre.	Cueillette des tomates mûres et de leur calice encore attaché au fruit ou des grappes entières de tomates. Mise en caisse des fruits et expédition à l'établissement d'emballage. Seuls les fruits mûrs sont cueillis. Effeuillage pour exposer les grappes à la lumière.

…suite

Tableau 3. Calendrier de production et de lutte antiparasitaire pour la tomate de serre au Canada (suite)

Étape de la production	Activité	Intervention
Nettoyage : enlèvement des plants	Une ou deux fois par année	Coupe des ficelles de tuteurage et étalement des tiges dans l'allée. Sectionnement des tiges à la base pour leur retrait du substrat. Ramassage des plants coupés à l'aide de machinerie.
Nettoyage : enlèvement du substrat	Une fois par année	Ramassage du substrat et des débris végétaux à l'aide de machines ou de chariots, puis évacuation de la serre. Enroulement et enlèvement du recouvrement de sol en plastique. En Colombie-Britannique, le recouvrement de sol est balayé, désinfecté et utilisé durant plus d'une saison.
Nettoyage et désinfection	Une fois par année	Après l'élimination de tout le vieux matériel, lavage à la pression du système d'irrigation, des conduites du système de chauffage et de la structure de la serre pour éliminer tout débris végétal. Désinfection de la serre au complet au moyen d'eau de Javel, d'un composé d'ammonium quaternaire ou d'un autre désinfectant. Lavage de l'extérieur des serres en verre quatre fois par année environ ou plus pour une meilleure pénétration de la lumière.

REMARQUE : même si les tomates d'un plant sont cueillies de deux à quatre fois par semaine, la cueillette est une opération quotidienne dans la serre (sauf en cas de restriction de l'accès à la serre). Sauter une seule journée de cueillette entraîne des pertes, car il faudra jeter les fruits trop mûrs.

Facteurs abiotiques limitant la production

Température

Les grands écarts de la température extérieure au Canada (de – 25 °C en hiver à + 30 °C en été) compliquent la régulation de la température et de l'humidité dans la serre et sont associés à un risque accru de troubles physiologiques, comme le ramollissement et le fendillement des fruits ainsi que la face de chat. Des températures trop élevées donneront des fruits amollis et peu savoureux. De plus, des températures inadéquates au niveau de la zone racinaire favorisent le développement d'agents pathogènes des racines.

Humidité relative

Les producteurs ont la difficile tâche d'optimiser le taux de transpiration des plants tout en évitant la formation de condensation sur le feuillage. Un taux d'humidité relative élevé peut être problématique dans la serre, car il favorise le développement de nombreux champignons et de nombreuses bactéries pathogènes. Cependant, un taux d'humidité trop faible par suite de l'entrée d'air sec froid en hiver peut causer encore plus de stress aux plants.

Œdème

Les feuilles peuvent souffrir d'œdème par temps frais lorsque les racines prélèvent une plus grande quantité d'eau que celle qui est perdue par transpiration. L'œdème se manifeste sous forme de petites taches blanches sur les feuilles, aux sites d'éclatement des cellules, par suite d'une pression hydrique excessive.

Densité de plantation

La densité de plantation est fonction de la quantité de rayonnement solaire disponible. Une densité trop élevée par rapport à l'intensité lumineuse peut donner des fruits de piètre qualité (fruits peu savoureux et à courte durée de conservation). De plus, la baisse d'intensité lumineuse et le raccourcissement des journées en automne et en hiver se traduisent par une diminution de la qualité des fruits, à moins d'utiliser un éclairage d'appoint.

Déséquilibres au niveau des éléments nutritifs

Une carence en calcium induite par un pH élevé, un excès d'azote ou une faible teneur en calcium de la solution nutritive peuvent entraîner l'apparition de nécrose apicale ou de taches immatures sur la tomate. Les taches immatures ont également été associées à d'autres déséquilibres des éléments nutritifs. Un mûrissement inégal peut être causé par des déséquilibres nutritifs, surtout par une carence en potassium. Quant à la carence en magnésium, elle se manifeste par l'apparition de taches jaunes sur les feuilles entre les nervures vertes, de feuilles cassantes, enroulées ou recroquevillées. Cette carence assez commune cause toutefois rarement des pertes de rendement. Des teneurs inadéquates en oligoéléments (par exemple, en fer) dans la

plante peuvent être causées par un piètre développement des racines ou une maladie racinaire, ou par d'autres facteurs, et elles se manifesteront par une chlorose au début, puis par une nécrose aux stades de développement plus avancés.

Maladies

Principaux enjeux

- De nouveaux produits de lutte traditionnelle et de nouveaux moyens de lutte biologique contre un certain nombre de maladies de la tomate de serre sont nécessaires. Il est important que les nouveaux produits chimiques puissent être utilisés tant en production conventionnelle qu'en production biologique et qu'ils soient compatibles avec les outils de lutte biologique.

- Le virus du fruit rugueux brun de la tomate, qui représente une grave menace pour la production de tomate, est très préoccupant. Il n'existe pour l'instant aucune mesure efficace de lutte contre ce virus.

- Il est nécessaire d'améliorer les pratiques de gestion et de trouver des solutions non chimiques pour lutter contre le blanc; il faut notamment mettre au point des variétés résistantes et des moyens de lutte biologique qui pourront être utilisés en production biologique.

- Certains craignent le développement possible de nouvelles races des agents pathogènes de la pourriture fusarienne du collet et des racines pouvant vaincre la résistance des variétés, car il n'y a actuellement aucune solution additionnelle pour combattre cette maladie.

- Pour lutter contre certaines maladies, il est nécessaire d'établir des stratégies de lutte améliorées comprenant des méthodes culturales, environnementales et biologiques ainsi qu'une approche optimale (p. ex. calendrier et méthode d'application) pour l'utilisation des fongicides qui sont actuellement homologués.

Tableau 4. Présence des maladies de la tomate de serre au Canada [1,2]

Maladie	Colombie-Britannique	Ontario	Québec
Chancre bactérien			
Fusariose des racines et du collet			
Pourriture grise			
Moisissure des feuilles			
Mildiou			
Oïdium			
Pourriture pythienne			
Rhizobium rhizogenes (Crazy Root)			
Maladies postrécolte			
Virus de la mosaïque du pepino			
Virus de la mosaïque de la tomate / Virus de la mosaïque 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.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices de la tomate de serre (Colombie-Britannique, Ontario et Québec); les données correspondent aux années de production 2018, 2019 et 2020.
[2]Veuillez vous reporter à l'Annexe 1 pour obtenir des explications détaillées sur le codage couleur des données.

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de la tomate de serre au Canada

	Pratique / Organisme nuisible	Chancre bactérien	Fusariose des racines et du collet	Pourriture pythienne	Pourriture grise	Oïdium
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'ensemencement)					
	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 des plantes indicatrices					

… suite

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de la tomate de serre au Canada (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Chancre bactérien	Fusariose des racines et du collet	Pourriture pythienne	Pourriture grise	Oïdium
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					

… suite

Tableau 5. Moyens de lutte adoptés contre les maladies de la tomate de serre au Canada (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Chancre bactérien	Fusariose des racines et du collet	Pourriture pythienne	Pourriture grise	Oïdium
Pratiques spécifiques	Désinfection de la solution nutritive de recirculation					
	Peroxyde d'hydrogène (H202) dans la système d'égouttement					
Nouvelles pratiques	À la vapeur					

Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur dans la province.

Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur dans cette province.

Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur dans cette province.

Les informations concernant la pratique de lutte contre ce ravageur sont inconnues.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices de la tomate (Colombie-Britannique, Ontario et Québec); les données correspondent aux années de production 2018, 2019 et 2020.

Chancre bactérien (*Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*)

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : le chancre bactérien est une maladie très destructrice de la tomate de serre. Les premiers symptômes sont un flétrissement des plants et un jaunissement des folioles dans le tiers inférieur de la plante, en particulier d'un seul côté du plant ou d'un seul côté de la feuille. On peut observer sur les feuilles de petites cloques ou des taches vert pâle entre les nervures. Les folioles sénescentes s'enroulent vers le haut et brunissent à partir du bord vers le centre. Les pétioles et les tiges des plants peuvent parfois afficher des stries pâles qui s'ouvrent pour former un chancre. Parfois aussi, la moelle se désintègre ou se nécrose à mesure que la maladie progresse. Les jeunes fruits peuvent être petits, marbrés et difformes. On ne constate l'apparition de petites taches blanches (œil d'oiseau) sur les fruits que dans les cultures infectées qui sont arrosées par aspersion.

Cycle biologique : on trouve les bactéries à la fois sur le tégument des graines infectées et à l'intérieur de celui-ci. Lors de la germination, les bactéries infectent les semis en pénétrant par les cotylédons. Sur les plants matures, l'agent pathogène pénètre par les lésions et les stomates. Les insectes, les éclaboussures ou l'eau courante ainsi que les vêtements ou les outils des travailleurs constituent tous des voies de propagation des bactéries. Les bactéries peuvent survivre sur le tégument des graines ou à l'intérieur de celui-ci jusqu'à cinq ans, ou dans le sol, pendant un peu moins longtemps.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : la réduction des sources de stress telles que les températures élevées, l'arrosage excessif, le faible éclairage et les déséquilibres nutritionnels limitera la propagation et les répercussions de la maladie. Planter uniquement des semences et des plants exempts de maladies réduira la probabilité d'introduction du chancre bactérien dans la serre. Le retrait des plants malades de même que des plants adjacents asymptomatiques réduira le risque de propagation de la maladie. Il est aussi possible d'isoler les rangs où se trouvent des plants malades et de limiter les déplacements du personnel et de l'équipement dans la zone touchée par la maladie. Un nettoyage et un assainissement en profondeur de la serre entre les cultures sont des éléments indispensables de la gestion du chancre bactérien. Il est également important d'exercer une surveillance régulière pour la détection précoce de la maladie. D'autres moyens de lutte contre le chancre bactérien sont énumérés dans le tableau 5.

Cultivars résistants : il n'existe pas de variétés résistantes, bien que certaines variétés semblent tolérantes à la maladie (c'est-à-dire qu'elles donnent un rendement acceptable même si elles sont infectées).

Enjeux relatifs au chancre bactérien

1. Il n'existe pas réellement de produit pour lutter contre le chancre bactérien. L'assainissement et l'enlèvement physique des plants atteints sont actuellement des mesures clés dans la lutte contre la maladie. Des traitements cupriques ont été utilisés, mais tout ruissellement entraîne facilement une propagation de *Clavibacter*. Il faudrait

avoir d'autres pesticides traditionnels et non traditionnels pour lutter contre le chancre bactérien, notamment des produits pouvant convenir à la production biologique.

2. Il faut élaborer des traitements de semences efficaces qui aient un effet négatif minimal sur la germination des graines et la vigueur des plants.
3. Afin de réduire au minimum les risques associés aux maladies transmises par les semences, on ne devrait utiliser que des semences certifiées conformes aux normes de la Fédération internationale du commerce des semences (FIS) pour la production de plants de tomate. Il est important que les producteurs qui font eux-mêmes leurs semis utilisent des semences certifiées FIS.
4. Il faut élaborer de nouvelles approches non chimiques pour lutter contre le chancre bactérien, notamment des pratiques d'assainissement des cultures.

Pourriture fusarienne des racines et du collet (*Fusarium oxysporum f.* sp. *radicis-lycopersici*)

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : les premiers symptômes de la pourriture fusarienne des racines et du collet se manifestent par un flétrissement des feuilles supérieures par temps ensoleillé, en particulier lorsque les plants commencent à porter des fruits. Les tiges développent des chancres brun foncé au niveau du sol et une décoloration vasculaire brun-rouge qui s'étend sur une longueur de 5 à 25 cm au-dessus du sol. Les racines affectées brunissent.

Cycle biologique : le champignon produit à profusion des chlamydospores (spores dormantes) qui peuvent survivre sur les détritus de plants de tomate mis en tas. Le champignon pénètre généralement par des lésions sur les racines, bien qu'il puisse aussi pénétrer des racines intactes. Les sciaridés (sciaridés) peuvent propager le champignon en circulant dans la serre. Les plants transplantés en hiver et au début du printemps sont plus gravement atteints que ceux transplantés à la fin du printemps.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : pour lutter contre la maladie, on procède à un assainissement rigoureux de la serre et on utilise des porte-greffe résistants. Il est important d'effectuer une surveillance à l'égard de la maladie en hiver et au début de l'automne. La lutte contre le fongicole éliminera une source de propagation. Il est important de désinfecter la serre entre deux cultures pour éliminer toute transmission de la maladie. D'autres moyens de lutte contre la pourriture fusarienne des racines et du collet sont présentés dans le tableau 5.

Cultivars résistants : il existe des porte-greffe résistants.

Enjeux relatifs à la pourriture fusarienne des racines et du collet

1. Certains craignent le développement de nouvelles races de *Fusarium* capables de vaincre la résistance des variétés, car les producteurs ne disposent d'aucune autre solution pour lutter contre le ravageur et combattre la maladie. Il faudrait mettre au point des porte-greffe résistants.
2. Il est nécessaire de mettre au point d'autres fongicides traditionnels et non traditionnels avec de courts délais d'attente avant la récolte, ainsi que des désinfectants, tels que le H_2O_2, qui peuvent être appliqués dans le système d'irrigation au goutte-à-goutte.

Pourriture pythienne des racines (*Pythium* spp.)

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : la pourriture pythienne des racines s'attaque aux plants matures et aux plantules. Sur les plants matures, l'agent pathogène détruit les poils absorbants, provoquant un flétrissent soudain des collets, en particulier par temps chaud et ensoleillé. Les poils absorbants infectés ont une apparence molle et aqueuse. Le champignon cause aussi la pourriture des graines et la fonte des semis, souvent de concert avec d'autres agents pathogènes comme des *Phytophthora* et des *Rhizoctonia*. La pourriture des graines et la fonte des semis sont généralement plus fréquentes lorsque le milieu de croissance est froid et humide.

Cycle biologique : les propagules de *Pythium* (sporanges, zoospores et oospores) peuvent être présentes dans le sol, dans les milieux de multiplication et de croissance ainsi que dans l'eau non traitée de cours d'eau et d'étangs. Les spores peuvent être propagées par l'eau d'irrigation et les solutions nutritives ainsi que par les sciaridés et les mouches des rivages. Les zoospores germent et colonisent les tissus des racines en produisant des hyphes (structures filamenteuses). Les *Pythium* produisent également des oospores (spores sexuées) et des chlamydospores (spores dormantes) dans les tissus infectés, ce qui leur permet de persister dans le sol, le milieu de croissance et l'eau.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : l'utilisation d'un milieu de croissance bien drainé et une bonne aération de la solution nutritive créent des conditions moins favorables pour les *Pythium*. Il est important d'assurer un drainage adéquat, une bonne aération et des températures stables pour réduire au minimum le stress causé aux plants. De bonnes pratiques d'assainissement, comme le nettoyage et la désinfection des surfaces intérieures de la serre et du matériel entre les cultures, l'enlèvement des plants infectés et la stérilisation des solutions nutritives recirculées (par pasteurisation, rayons UV et ozone) réduiront la propagation de *Pythium* dans la serre. La lutte contre les fongicoles et les éphidridés aide aussi à réduire la propagation de la maladie. Il est important aussi de surveiller régulièrement l'apparition de signes de la maladie. D'autres moyens de lutte contre la pourriture pythienne des racines sont énumérés dans le tableau 5.

Cultivars résistants : aucun.

Enjeux relatifs à la pourriture pythienne des racines

1. Il est nécessaire de mettre au point d'autres fongicides traditionnels et non traditionnels offrant de courts délais d'attente avant la récolte, et des désinfectants, tels que le H_2O_2, qui peuvent être appliqués dans le système d'irrigation au goutte-à-goutte.

Moisissure grise (*Botrytis cinerea*)

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : le *Botrytis* peut infecter les feuilles, les pétioles, les tiges et les fruits. Les tissus plus anciens et sénescents, comme les tiges, sont plus sensibles à la maladie. Les cicatrices d'effeuillage et les blessures causées par l'enlèvement des grappes constituent aussi des sites d'infection possibles. Les feuilles infectées flétrissent et meurent. Le champignon forme un chancre sec brun pâle qui s'étend et entoure les tiges et les pétioles, causant le flétrissement et la mort des tissus au-dessus du chancre. L'infection du fruit se produit lorsqu'il est en contact direct avec des feuilles, des calices ou des pétales infectés. Les fruits mûrs gravement infectés pourrissent et tombent. Les infections de fruits causés par des spores peuvent entraîner l'apparition de taches spectrales (taches fantômes) sur les fruits verts et matures. Les taches spectrales forment de petites taches nécrotiques entourées d'un halo blanchâtre pouvant entraîner le déclassement des fruits.

Cycle biologique : les cicatrices foliaires peuvent être infectées 10 à 12 semaines avant que les symptômes n'apparaissent. Une profusion de spores brun-gris (conidies) se développe sur les tissus infectés. Les spores se propagent principalement dans l'air. La libération des spores est déclenchée par des fluctuations d'humidité relative et l'exposition à une lumière infrarouge. Les conditions optimales de germination des spores et de développement de la maladie sont des températures fluctuant entre 18 ℃ et 23 ℃ et des conditions humides. Le *Botrytis* survit sous forme de sclérotes, de mycélium ou de spores sur des débris végétaux ou sur des plantes et de mauvaises herbes vivaces.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : les pratiques d'assainissement sont importantes pour réduire le taux de maladie dans la serre. La disposition des tas de détritus loin de la serre et le brûlage des débris végétaux sont des moyens d'éliminer une source d'infection par *Botrytis cinerea*. Enlever rapidement les plants morts et moribonds permet de prévenir l'accumulation d'inoculum dans la serre. Il est aussi important de ventiler et de chauffer adéquatement la serre, en particulier la nuit, et de maintenir une humidité relative inférieure à 80 % pour réduire le développement de la maladie. En pratiquant une taille nette sans déchirure, on réduit le nombre de sites d'infection possibles. La transmission de la maladie peut également être limitée par une désinfection périodique des couteaux au cours d'une opération de taille. La surveillance hebdomadaire des lésions peut aider à maîtriser la maladie. Entre les cultures, nettoyer et désinfecter à fond la serre contribuera à réduire le potentiel de transmission de maladie.

D'autres moyens de lutte contre la pourriture grise et la tache spectrale sont énumérés dans le tableau 5.

Cultivars résistants : aucun.

Enjeux relatifs à la pourriture grise

1. Certains craignent que *Botrytis cinerea* développe une résistance à certains fongicides actuellement homologués. Il faut homologuer de nouvelles classes de fongicides offrant un court délai d'attente avant la récolte pour lutter contre la pourriture grise et prévenir le développement d'une résistance.
2. Il faut un plus grand nombre de produits de lutte traditionnelle et non traditionnelle contre les ravageurs, notamment des produits biologiques et des biopesticides offrant un court délai d'attente avant la récolte pour lutter contre la pourriture grise, en particulier pour une utilisation dans les systèmes de production biologiques et à faible niveau de technologie, dans lesquels le contrôle de l'humidité est difficile ou peu pratique.
3. Il faut réaliser des études afin d'élaborer une stratégie de lutte intégrée contre la pourriture grise dans les cultures de tomate de serre qui s'appuiera notamment sur le contrôle des conditions dans les serres, l'assainissement, les pratiques culturales et l'utilisation de fongicides chimiques et biologiques.

Cladosporiose (*Passalora fulva*)

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : les symptômes de la cladosporiose de la tomate n'apparaissent habituellement que sur le feuillage, mais peuvent s'étendre aux fleurs et aux fruits. Les premiers symptômes sont l'apparition de zones vert-jaune indéfinies sur le dessus des feuilles et, chez certaines variétés, des taches pâles à blanches sur le dessous des feuilles. Plus tard, ces zones coïncident presque exactement, et un mycélium duveteux brun à violacé se forme sur l'envers des feuilles. Les symptômes apparaissent d'abord sur les vieilles feuilles, puis progressent vers les jeunes feuilles. Les fleurs infectées meurent habituellement avant la nouaison. L'extrémité pédonculaire des tomates vertes et des tomates mûres peut être affectée par une pourriture noire, irrégulière et coriace qui peut recouvrir un tiers du fruit. Les fruits infectés peuvent être asymétriques et présenter des sillons radiaux noircis; ils demeurent verts du côté infecté.

Cycle de vie : la progression de la maladie est favorisée par l'humidité sur les feuilles ou une humidité relative de 85 % ou plus. L'agent pathogène produit un grand nombre de conidies sur les débris de plantes infectées ou les sclérotes dans le sol. Une fois l'infection primaire présente, la maladie se propage rapidement dans la serre. Les conidies se dispersent facilement dans l'air et l'eau, sur les travailleurs qui circulent dans la culture et avec les insectes. L'agent pathogène survit d'une culture à l'autre sous forme de sclérotes, de conidies ou de mycélium présents dans le sol ou les résidus culturaux.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : il faut prévoir suffisamment d'espace entre les rangs et les plants pour éviter un ombrage excessif, améliorer la circulation de l'air et réduire l'humidité des feuilles, qui favorise la progression de la maladie. L'humidité doit être maintenue sous les 85 %, en particulier la nuit. Il faut éviter les apports excessifs d'engrais azotés, qui peuvent favoriser une croissance végétative trop importante. L'enlèvement immédiat et la destruction du matériel végétal infecté permettent d'éliminer les sources de maladie. La désinfection de la serre entre les cycles culturaux réduit le risque de transmission de la maladie d'une culture à l'autre. On utilise des pédiluves (bains de pied) pour prévenir la propagation de l'agent pathogène fongique par les travailleurs. Il est important de surveiller les symptômes de maladie.

Cultivars résistants : il existe des cultivars résistants.

Enjeux relatifs à la cladosporiose

1. La cladosporiose connaît une augmentation des cas dans certaines régions. L'utilisation du soufre peut améliorer la situation, mais il est nécessaire d'homologuer d'autres fongicides traditionnels et non traditionnels pour lutter contre la maladie.

Chevelu racinaire (*Rhizobium rhizogenes* et *R. radiobacter)*

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : le chevelu racinaire touche à la fois les tomates et les concombres de serre. La maladie cause une croissance excessive des racines dans la laine minérale qui sert de milieu de croissance. Dans la production en serre, les racines envahissent le substrat et peuvent bloquer le système d'irrigation au goutte-à-goutte. Les plants touchés présentent une croissance végétative plus importante et produisent moins de fruits. La maladie entraîne une baisse de rendement et la production de fruits de moins bonne qualité. *Rhizobium rhizogenes* cause les dommages observables au-dessus du sol, tandis que *R. radiobacter* causent ceux qui surviennent en dessous du sol. Dans les deux cas, l'infection entraîne une croissance excessive des racines.

Cycle de vie : la principale source de la bactérie n'a pas été établie, mais on sait que cette dernière peut survivre dans le sol, le milieu de croissance et les solutions nutritives recirculées de même que sur les surfaces des serres.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : la mise en œuvre de pratiques d'assainissement rigoureuses dans la serre, notamment la désinfection des outils, des systèmes d'irrigation au goutte-à-goutte et des gouttières, contribue à limiter la propagation de la maladie. La désinfection de la solution nutritive contribuera aussi à limiter le développement de la maladie, de même qu'à empêcher tout contact entre les racines et les sorties du système d'irrigation. Le nettoyage approfondi et la désinfection de la serre entre les cultures, ainsi que l'utilisation de nouveau milieu de croissance réduisent le risque de transmission de la maladie à la culture suivante.

Cultivars résistants : aucun.

Enjeux relatifs à la maladie du chevelu racinaire

1. Bien que la lutte contre la maladie du chevelu racinaire se soit améliorée depuis 2017, ce trouble touche encore la production dans son ensemble. L'application de H_2O_2 dans le système d'irrigation au goutte-à-goutte s'est avéré efficace, mais il est nécessaire de mettre au point d'autres produits de lutte antiparasitaire et désinfectants traditionnels et non traditionnels offrant de courts délais d'attente avant la récolte et pouvant être appliqués dans le système d'irrigation.

Blanc (*Erysiphe* spp., *Leveilulla* spp. et *Oidium* spp.)

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : le blanc, ou oïdium, se manifeste tout d'abord par des taches jaunes sur le dessus des feuilles. Des spores blanches et poudreuses (conidies) et des hyphes se développent sur ces taches, autant à l'endroit qu'à l'envers des feuilles. En cas d'infection grave, on constate une sénescence des feuilles et une baisse de rendement. L'agent pathogène n'infecte ni les fruits ni les tiges.

Cycle de vie : toutes les espèces causant le blanc sont des parasites obligatoires ne pouvant infecter que les tissus végétaux vivants. Ils infectent diverses cultures de solanacées et de cucurbitacées. Les conidies se propagent dans l'air ou par les vêtements des travailleurs et l'équipement. Les spores se déposent à la surface des feuilles, y germent et créent de nouveaux foyers d'infection. Un taux d'humidité élevé favorise la germination des spores et le développement de la maladie.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : bien ventiler, espacer adéquatement les plants et pratiquer l'effeuillage des plants pour favoriser une bonne circulation de l'air, afin d'avoir des conditions moins propices au développement de la maladie. Entre les cultures, il est important de nettoyer et de désinfecter à fond la serre. Il est aussi important de déceler les premiers signes de la maladie, car l'agent pathogène peut se développer rapidement dans des conditions favorables. D'autres moyens de lutte contre le blanc sont présentés dans le tableau 5.

Cultivars résistants : il existe quelques cultivars résistants ou tolérants.

Enjeux relatifs au blanc

1. Le blanc représente l'un des plus grands enjeux en termes de maladie auxquels les producteurs de tomates en serre doivent faire face, en particulier les producteurs de tomates de spécialité. Il est de plus en plus difficile de lutter contre la maladie, qui est généralement plus agressive et qui attaque les tiges et les feuilles des plants. Les risques de développement d'une résistance aux fongicides sont élevés. Il est urgent d'homologuer de nouvelles classes de fongicides offrant un court délai d'attente avant la récolte pour

lutter contre le blanc et diversifier les produits pour prévenir le développement d'une résistance.

2. Il faut améliorer les pratiques de lutte contre le blanc, notamment les moyens de lutte pour la production biologique. Les deux solutions biologiques possibles, *Bacillus subtilis* (souche QST 713) et le bicarbonate de potassium sont des fongicides de contact préventifs. Il existe un besoin urgent de produit de lutte antiparasitaire curatif pour la production biologique.
3. Il faut harmoniser les options de lutte antiparasitaire ainsi que les limites maximales de résidus entre le Canada et les États-Unis.
4. Il faut un plus grand nombre de variétés, surtout des variétés de tomates de spécialité résistant au blanc. Les variétés résistantes devront avoir une bonne durée de conservation, une bonne productivité, un bon degré Brix, etc.
5. Il faut élaborer une stratégie de lutte intégrée contre le blanc dans les cultures de tomate de serre, portant notamment sur le contrôle des conditions dans les serres, l'assainissement, les pratiques culturales et l'utilisation de moyens de lutte chimique et biologique.

Mildiou (*Phytophthora infestans*)

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : le mildiou qui s'attaque à la tomate de serre apparaît habituellement à la fin de l'été ou au début de l'automne. Les premiers symptômes sont des zones aqueuses sur les feuilles qui s'élargissent rapidement pour former des taches huileuses grises ou chamois. Les feuilles peuvent mourir. Des lésions gris foncé à noires se propagent rapidement vers les pétioles et les jeunes tiges. De grandes taches brunes apparaissent sur les fruits verts, qui demeurent fermes à moins qu'une pourriture bactérienne molle secondaire ne se manifeste.

Cycle biologique : le mildiou affecte les solanacées (p. ex. pomme de terre, tomate, aubergine et mauvaises herbes de cette famille). Les cultures de pomme de terre et de tomate et les tas de détritus à proximité de la serre peuvent être une source d'infection. En conditions chaudes et humides, *Phytophthora infestans* produit à la surface des tissus infectés des spores qui sont disséminées par le vent sur de grandes distances.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : il faut détruire les mauvaises herbes de la famille des solanacées autour de la serre pour réduire les sources de maladie. Dans la serre, il faut éviter les conditions d'humidité excessive et de basses températures qui peuvent favoriser la condensation sur les feuilles et le développement du mildiou. Les pratiques d'assainissement comme le nettoyage et la désinfection de la serre entre les cultures et l'utilisation de pédiluves (bains de pied) réduiront la probabilité de transmission de la maladie entre les cultures et l'introduction d'inoculum dans la serre. Il est important de surveiller l'apparition de symptômes, en particulier à la fin de l'été ou quand la maladie est présente dans les champs de la région, afin de détecter précocement la maladie dans la serre.

Cultivars résistants : certaines variétés sont résistantes, mais les races et les génotypes de l'agent pathogène continuent d'évoluer en Amérique du Nord.

Enjeux relatifs au mildiou

1. Il faut homologuer des fongicides contre le mildiou de la tomate de serre traditionnels et non traditionnels offrant de courts délais avant la récolte, surtout pour la production biologique et pour les serres à faible niveau de technologie sans contrôle efficace de l'humidité. Des fongicides systémiques sont également nécessaires durant la propagation dans la tente de brumisation, où le mildiou peut être préoccupant.
2. Il faut élaborer une stratégie de lutte intégrée contre le mildiou dans les tomates de serre, axée notamment sur le contrôle des conditions dans les serres, l'assainissement, les pratiques culturales et l'utilisation de moyens de lutte chimique et biologique.

Virus de la mosaïque du pepino (PepMV, genre *Potexvirus*))

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : la maladie ne tue pas les plants de tomate, mais peut entraîner des baisses de rendement d'environ 15 %. Habituellement, les symptômes comprennent la formation d'inflorescences rabougries et épineuses, des taches jaunes distinctives de la mosaïque sur les feuilles et des stries brunâtres sur la tige. Ce brunissement peut nuire à la floraison, de sorte que les fleurs vont avorter. Le calice des fruits en développement peut aussi brunir. Les fruits peuvent manifester ou non des symptômes de marbrure. Les fruits touchés sont invendables. Les symptômes sont souvent plus visibles en automne et en hiver, périodes de plus grand stress pour les plantes.

Cycle biologique : le PepMV est facilement propagé par voie mécanique, que ce soit par des outils, des chaussures, des vêtements ou des mains contaminés ou par contact entre les plants. Les symptômes apparaissent habituellement de deux à trois semaines après l'infection.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : l'utilisation de semences exemptes de virus et l'observation de pratiques d'hygiène adéquates sont essentielles pour lutter efficacement contre cette maladie. Il existe des traitements de semences qui inactivent le virus sur l'enveloppe des graines. La surveillance des symptômes s'impose, en particulier en automne et en hiver, périodes de plus grands stress pour les plantes. Il est important d'enlever tous les débris végétaux et de nettoyer et de désinfecter à fond la serre à la fin de chaque saison de culture.

Variétés résistantes : aucune des variétés de tomate disponibles sur le marché n'est résistante au virus.

Enjeux liés au virus de la mosaïque du pepino

1. Il faut développer des variétés de tomates plus résistantes ou tolérantes au PepMV étant donné le potentiel élevé de propagation et de perte de récolte si le virus s'introduit dans la serre.
2. La possibilité d'utiliser des souches peu virulentes du PepMV pour induire une résistance croisée à toutes les souches hautement virulentes du virus doit être étudiée. Un inoculant pour lutter contre le PepMV est maintenant offert sur le marché, mais il n'est pas efficace contre toutes les souches du virus.

Virus de la mosaïque de la tomate (ToMV)/virus de la mosaïque du tabac (TMV, genre *Tobamovirus*)

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : le virus de la mosaïque de la tomate et le virus de la mosaïque du tabac produisent des symptômes similaires. Les virus peuvent causer un rabougrissement et une réduction du rendement et de la qualité des fruits. Les symptômes dépendent de la souche virale et des conditions ambiantes. Les virus causent une moucheture des feuilles, et les feuilles touchées peuvent ressembler à des fougères ou à des rubans. L'infection virale peut empêcher la nouaison ou entraîner une chute des fleurs, bien que ces dommages se limitent habituellement aux grappes en nouaison au moment de l'infection. Les fruits issus de cultivars qui ont une certaine résistance peuvent développer des taches nécrosées. Ces taches n'affectent que l'épiderme et souvent, seules une ou deux grappes sont atteintes.

Cycle biologique : les agents pathogènes viraux en cause sont transmissibles par la terre et par les semences, et ils survivent dans les résidus végétaux infectés. Ils sont facilement propagés lors de la manipulation des plants, par exemple durant la transplantation, le tuteurage et la taille. Ils peuvent aussi être propagés par les vêtements contaminés; les virus peuvent demeurer infectieux pendant des années sur des vêtements non lavés remisés à l'obscurité.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : il faut manipuler les plants le moins possible et enlever ceux qui présentent des symptômes de mosaïque au début de la saison pour réduire au minimum la propagation de la maladie. Des pratiques d'assainissement comme l'élimination d'autres plantes hôtes potentielles dans la serre, la désinfection de la serre et de l'équipement entre les cultures, la désinfection fréquente des outils en cours d'utilisation et l'utilisation de survêtements jetables aideront à réduire au minimum la propagation virale. La pulvérisation d'une solution de lait sur les plantules et le trempage des mains dans cette solution lors de la manipulation des plants peuvent aider à réduire la propagation des virus.

Variétés résistantes : les cultivars de tomate de serre les plus courants au Canada sont résistants.

Enjeux relatifs au ToMV/TMV

1. Il est nécessaire de surveiller et d'identifier les nouvelles souches du ToMV, particulièrement chez les variétés de spécialité, et de mettre au point de nouvelles variétés résistantes.

Virus du fruit rugueux brun de la tomate (ToBRFV, genre *Tobamovirus*)

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : le virus a été détecté pour la première fois en Israël en 2014; il a depuis été détecté en Asie, en Europe et en Amérique du Nord. Le ToBRFV n'avait pas encore été détecté dans les serres de production de tomate au Canada au début de 2021. Il touche principalement la tomate et le poivron, mais il a aussi été détecté dans le quinoa, le pétunia et certaines espèces de graminées telles que la morelle noire. Les symptômes provoqués par le ToBRFV incluent la feuille pennée et la mosaïque de la tomate. Une décoloration distincte du calice est observée au début du développement du fruit et les tomates infectées peuvent être de petite taille, mûrir de façon inégale ou être pâles, et leur surface peut être rugueuse. Les plants touchés peuvent devenir rabougris et produire peu de fruits.

Cycle de vie : le ToBRFV est facilement transmis par les activités mécaniques (p. ex. éclaircissage, transplantation ou greffage), ainsi que par les semences. Il est très stable, reste infectieux dans le sol, les débris végétaux et sur les surfaces des serres pendant des années.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : des mesures sanitaires strictes sont requises, car le virus peut se propager rapidement par transmission mécanique. Il est important d'utiliser des semences exemptes de virus.

Cultivars résistants : le ToBRFV est très agressif pour la tomate, incluant les cultivars comportant des gènes de résistances au Tm-2^2.

Enjeux concernant le virus du fruit rugueux brun de la tomate

1. Il est urgent d'obtenir des pesticides pour lutter contre le ToBRFV, notamment des produits pouvant être associés à la production biologique.
2. Il faut élaborer de nouvelles approches non chimiques pour lutter contre la propagation du ToBRFV, notamment des pratiques d'assainissement des cultures et des cultivars résistants.
3. Il faut plus de produits d'assainissement du lieu de travail, par exemple des désinfectants que les travailleurs pourront utiliser dans les zones infectées et pour nettoyer les cultures et réduire la propagation du ToBRFV.
4. Il nous faut également plus de renseignements sur les pratiques culturelles qui permettront de réduire ou d'éliminer les infections à ToBRFV.

Maladies post-récolte (champignons divers, bactéries causant la pourriture molle)

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : les symptômes des maladies se manifestant après la récolte comprennent notamment l'apparition de taches sur les fruits et le ramollissement des tissus, et ils peuvent progresser jusqu'à causer la détérioration complète du fruit. Les lésions précoces peuvent sembler gorgées d'eau. La sporulation et la croissance de moisissure du champignon responsable se produisent souvent dans les lésions ou les dommages de la peau et autour des blessures.

Cycle de vie : les champignons responsables des maladies se manifestant après la récolte sont présents dans les débris de culture et d'autres matières organiques. Lorsque le milieu est humide, des spores sont produites dans ces matières et dispersées dans les tomates saines à la faveur des courants d'air, par des travailleurs perturbant le milieu et par des insectes tels que les sciaridés. L'agent pathogène infecte souvent les blessures et les cicatrices des tiges. *Botrytis cinerea* peut cependant pénétrer directement dans les tissus intacts. L'agent pathogène peut, selon le cas, s'attaquer aux fruits verts, mûrissants ou mûrs. L'infection peut se propager par contact entre les fruits durant l'entreposage.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : l'adoption stricte de pratiques d'assainissement de la serre et de mesures d'hygiène par les travailleurs est importante tout au long de la production des cultures, de la récolte et de la commercialisation, afin d'éviter que des maladies se manifestent après la récolte des tomates. Le nettoyage et l'assainissement en profondeur de la serre entre les récoltes réduiront les risques de transmission des maladies.

Cultivars résistants : aucun.

Enjeux relatifs aux maladies post-récolte

1. Il faut exercer une vigilance continue et rechercher des stratégies de lutte possibles.

Insectes et acariens

Principaux enjeux

- Il faut de nouveaux produits antiparasitaires et des moyens de lutte non chimiques pour lutter contre un certain nombre d'insectes et d'acariens nuisibles à la culture de la tomate de serre. Il est important que les nouveaux produits soient compatibles avec les moyens de lutte biologique, qu'ils puissent être utilisés en production biologique et qu'ils offrent un délai d'attente avant la récolte et un délai de sécurité qui soient courts.

- Pour lutter contre certains insectes et acariens nuisibles, il est nécessaire d'établir des stratégies de lutte améliorées prévoyant des méthodes culturales, environnementales et biologiques, ainsi qu'une approche optimale (calendrier et méthode d'application) pour l'utilisation des insecticides qui sont actuellement homologués.

- Deux des insectes ravageurs préoccupants pour les producteurs de tomates de serre sont les fournis et les punaises à bouclier, notamment la punaise marbrée. Bien que les fourmis ne constituent pas un très grand problème pour le moment, elles peuvent tuer les plants en s'enfouissant à la base des plantes et en interférant avec la lutte contre les pucerons. De même, les punaises à bouclier ne représentent pour l'instant pas de problème pour la production des tomates de serre, mais elles sont un ravageur connu du poivron de serre et se nourrissent du fruit de la tomate. Aucune solution de lutte n'est actuellement disponible pour l'un ou l'autre de ces ravageurs.

Tableau 6. Présence d'insectes nuisibles dans les serres de tomate au Canada [1,2]

Insecte et acarien	Colombie-Britannique	Ontario	Québec
Pucerons			
Puceron de la digitale			
Puceron vert du pêcher			
Puceron de la pomme de terre			
Acariens			
Agent de l'acariose bronzée de la tomate			
Tétranyque à deux points			
Chenilles (de diverse espèces)			
Autographe de la luzerne			
Fausse-arpenteuse du chou			
Aleurodes			
Aleurode des serres			
Aleurode du tabac			
Psylle de la pomme de terre			
Thrips			
Thrips des petits fruits			
Thrips des fleurs			
Thrips des fleurs européenes			
Thrips de l'oignon			
Sciaridés et éphydridés			
Punaises			

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.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices de la tomate de serre (Colombie-Britannique, Ontario et Québec); les données correspondent aux années de production 2018, 2019 et 2020.
[2]Veuillez vous reporter à l'Annexe 1 pour obtenir des explications détaillées sur le codage couleur des données.

Tableau 7. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles à la production de tomate de serre au Canada[1]

Pratique / Organisme nuisible		Pucerons	Chenilles (de diverses espèces)	Tétranique à deux points	Aleurode des serres	Thrips	Psylle de la pomme de terre
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 des plantes indicatrices						
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						

… suite

Tableau 7. Moyens de lutte adoptés contre les insectes nuisibles à la production de tomate de serre au Canada[1] (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Pucerons	Chenilles (de diverses espèces)	Tétranique à deux points	Aleurode des serres	Thrips	Psylle de la pomme de terre
	Décision de traiter fondée sur le stade phénologique de la culture						
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 organises bénéfiques						
	Utilisation de nouvelles techniques d'application des pesticides (p. ex. insectes pollinisateurs pour transporter les biopesticides)						
	Suivi des pratiques d'hygiène						
Pratiques spécifiques	Manipulation de l'humidité pour rendre les conditions moins favorables aux parasites						
	Dépose manuelle						

Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur dans la province.

Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur dans cette province.

Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur dans cette province.

Les informations concernant la pratique de lutte contre ce ravageur sont inconnues.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices de la tomate (Colombie-Britannique, Ontario et Québec); les données correspondent aux années de production 2018, 2019 et 2020.

Tableau 8 : a**gents de lutte biologique actuellement sur le marché pour la gestion des insectes et des acariens nuisibles dans les cultures de légumes de serre au Canada** [1,2]

Ravageur	Agent de lutte biologique	Description
Pucerons	*Aphelinus abdominalis* *Aphidius colemani* *Aphidius ervi* *Aphidius matricariae*	Guêpe parasite
	Aphidoletes aphidimyza	Moucheron prédateur
	Adalia bipunctata *Hippodamia convergens* *Cryptolaemus montrouzieri*	Coléoptère prédateur
	Chrysoperla carnea *Chrysoperla rufilabris*	Chrysope verte prédatrice
Chenilles	*Trichogramma* spp. *Chrysoperla rufilabris*	Guêpe parasite Chrysope verte prédatrice
Sciaridés	*Steinernema feltiae*	Nématode prédateur
	Dalotia (Atheta) coriaria	Coléoptère prédateur
	Gaeolaelaps gillespiei *Stratiolaelaps scimitus (Hypoaspis miles)*	Acarien prédateur
Mineuses des feuilles	*Dacnusa siberica* *Diglyphus isaea*	Guêpe parasite
Acariens	*Amblyseius andersoni* *Neoseiulus californicus* *Neoseiulus fallacis* *Phytoseiulus persimilis*	Acarien prédateur
	Feltiella acarisuga	Moucheron prédateur
	Stethorus punctillum sp.	Coléoptère prédateur
	Chrysoperla rufilabris	Chrysope verte prédatrice

… suite

Tableau 8 : **agents de lutte biologique actuellement sur le marché pour la gestion des insectes et des acariens nuisibles dans les cultures de légumes de serre au Canada [1,2] (suite)**

	Agent de lutte biologique[1]	Description
Cochenille	*Cryptolaemus montrouzieri*	Coléoptère prédateur
	Chrysoperla carnea *Chrysoperla rufilabris* *Micromus variegatus*	Chrysopes prédatrices (verte et brune)
	Leptomastix dactylopii	Guêpe parasite
Thrips (thrips des petits fruits)	*Steinernema feltiae*	Nématode prédateur
	Amblydromalus limonicus *Amblyseius swirskii* *Iphesius degenerans* *Neoseiulus cucumeris* *Gaeolaelaps gillespiei* *Stratiolaelaps scimitus*	Acarien prédateur
	Dalotia coriaria	Coléoptère prédateur
	Orius insidiosus	Hémiptère prédateur
Aleurodes : aleurode des serres, aleurode du tabac, aleurode de la patate douce	*Chrysoperla carnea* *Chrysoperla rufilabris* *Micromus variegatus*	Chrysopes prédatrices (verte et brune)
	Amblydromalus limonicus *Amblyseius swirskii*	Acarien prédateur
	Delphastus catalinae	Coléoptère prédateur
	Dicyphus hesperus	Hémiptère prédateur
	Encarsia formosa *Eretmocerus* spp.	Guêpe parasite

[1]Source : R. Buitenhuis, chercheur en lutte biologique, Centre de recherches et d'innovation de Vineland, Station Vineland, Canada.
[2]Pour plus de renseignements sur les sources d'agents biologiques, se reporter à la page Fourniseurs d'insectes et d'acariens bénéfiques dans le site du MAAARO (http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/resource/beneficial.htm) (consulté le 17 février 2021).

Pucerons : puceron vert du pêcher (*Myzius persicae*), puceron de la pomme de terre (*Macrosiphum euphorbiae*) et puceron de la digitale (*Aulacorthum solani*)

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : les pucerons se nourrissent en suçant la sève des tissus végétaux. Ils produisent une substance collante, le miellat, sur laquelle se développe la fumagine, un champignon qui peut réduire la photosynthèse et rendre le fruit invendable. De graves infestations de pucerons provoqueront la chute des feuilles, un rabougrissement du plant et une déformation des feuilles. Les infestations de pucerons peuvent nuire grandement à la commercialisation des variétés de tomates en grappes, lorsque des pucerons vivants ou morts et des exuvies se trouvent sur les grappes ou à l'intérieur de celles-ci. Lorsque le puceron de la digitale se nourrit, il injecte une toxine dans les tissus cellulaires qui induit une croissance anormale, un rabougrissement et un jaunissement des feuilles.

Cycle biologique : les pucerons survivent sur des hôtes à l'extérieur et pénètrent dans les serres par les évents et d'autres ouvertures. Dans la serre, tous les pucerons sont des femelles qui produisent des larves par reproduction asexuée. Les larves peuvent commencer à se reproduire en moins de 10 jours. Au printemps, par temps chaud, une population de pucerons peut être multipliée par 12 en l'espace d'une semaine dans une serre.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : enlever les mauvaises herbes et les plantes ornementales à proximité de la serre et à l'intérieur de celle-ci pour éliminer une source potentielle de pucerons. Laver et désinfecter la serre entre les cultures pour réduire au minimum le transfert de pucerons. Faire des inspections visuelles régulières et utiliser des pièges englués jaunes pour la détection précoce des populations de pucerons. D'autres moyens de lutte contre les pucerons sont présentés dans le tableau 7.

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

Cultivars résistants : aucun.

Enjeux relatifs aux pucerons

1. Il faut mettre au point un biopesticide efficace qui ne soit pas dangereux pour les agents biologiques utilisés dans les serres de tomate pour lutter contre les pucerons.
2. Il faut également trouver d'autres moyens de lutte chimique et biologique appropriés qui pourront aussi être utilisés dans les serres biologiques.

Acariens : tétranyque à deux points (*Tetranychus urticae*) et agent de l'acariose bronzée de la tomate (*Aculops lycopersici*)

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : les acariens se nourrissent sur l'envers des feuilles, perforant les cellules de celles-ci et suçant leur contenu. Leur activité alimentaire provoque des mouchetures chlorotiques visibles à la face supérieure des feuilles. Les feuilles très infestées peuvent être bronzées et recouvertes d'une toile. Les dommages causés par les acariens, même s'ils sont peu importants, peuvent faire tomber les feuilles. Quant à l'agent responsable de l'acariose bronzée, il cause un jaunissement et un enroulement des feuilles, un avortement des fleurs, tandis que les fruits affectés prennent une apparence bronzée et craquelée.

Cycle biologique : les acariens se dispersent rapidement d'un plant à l'autre, soit en marchant, soit en se propulsant à l'aide de fils de soie, soit en s'agrippant aux vêtements et aux mains des travailleurs. Les femelles d'acariens pondent sur le feuillage ou aux points végétatifs des plants. Les acariens immatures passent par trois stades larvaires avant de devenir adultes. Les conditions sèches favorisent le développement des acariens.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : il est important de surveiller régulièrement la culture pour une détection précoce des problèmes d'acariens. Il faut maintenir un taux d'humidité adéquat dans la serre, car les populations d'acariens ne résistent pas aux taux d'humidité élevés. La brumisation des plants au milieu de la journée, en particulier lorsque le taux d'humidité est bas, aide à limiter les populations d'acariens. Les haricots nains peuvent servir de culture-appât aux fins de surveillance. Il est important de laver et de désinfecter la serre entre les cultures. D'autres moyens de lutte contre le tétranyque à deux points sont présentés dans le tableau 7.

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

Cultivars résistants : aucun.

Enjeux relatifs aux acariens

1. Des tétranyques sont devenus résistants à la plupart des acaricides homologués. Pour lutter contre les acariens et freiner le développement d'une résistance aux produits, il faut mettre au point de nouveaux acaricides à faible risque qui offrent des délais d'attente avant la récolte plus courts et qui sont sans danger pour les organismes bénéfiques.
2. Il faut élaborer des moyens de lutte non chimiques pour combattre l'agent de l'acariose bronzée de la tomate.
3. Il faut surveiller le tarsonème du fraisier (*Phytonemus pallidus*, famille des *Tarsonemidae*), qui peut causer de graves dommages.
4. Il faut élaborer une stratégie de lutte intégrée contre le tétranyque, axée notamment sur les méthodes environnementales et culturales, l'assainissement et les produits de lutte biologique et chimique.
5. Il est urgent de mettre au point des agents de lutte biologique efficaces contre le tétranyque dans les cultures de tomate.

Chenilles (ordre des Lépidoptères), dont celles de la fausse-arpenteuse du chou (*Trichoplusia ni*) et de l'autographe de la luzerne (*Autographa californica*)

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : les chenilles trouent les feuilles et les fruits des plants de concombre. Les larves de la fausse-arpenteuse du chou peuvent causer de lourds dégâts en se nourrissant de feuilles. Les dommages ainsi causés entraînent une baisse de rendement et peuvent servir de point d'entrée pour les organismes causant des maladies secondaires.

Cycle biologique : ces ravageurs pénètrent dans la serre par les évents et autres ouvertures de la serre au stade adulte de papillon. Les papillons pondent sur les plants, et après l'éclosion, les larves (chenilles) se nourrissent sur le feuillage et les fruits et passent par divers stades larvaires avant de se pupifier et d'émerger sous forme adulte. En l'absence d'intervention, plusieurs générations peuvent se succéder pendant un cycle cultural. Un nettoyage imparfait à la fin de la saison peut permettre aux pupes d'hiverner dans la serre et d'émerger sous forme adulte au début du cycle de production suivant.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : la pose de moustiquaires aux évents et aux autres ouvertures de la serre empêchera les papillons de s'introduire dans la serre. On peut faire une inspection visuelle pour détecter la présence de chenilles nuisibles. Laver et désinfecter à fond la serre entre les cultures permet d'éliminer le transfert de problèmes d'insectes à la prochaine culture. D'autres moyens de lutte contre les chenilles sont présentés dans le tableau 7.

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

Cultivars résistants : aucun.

Enjeux relatifs aux chenilles

1. Il faut de nouveaux produits pour lutter contre la fausse-arpenteuse du chou et prévenir le développement d'une résistance. Idéalement, il s'agirait de produits systémiques pouvant être appliqués par bassinage ou au moyen du système d'irrigation.
2. Il faut mettre au point de nouveaux agents de lutte biologique et des produits antiparasitaires compatibles avec les méthodes de production biologique et les agents de lutte biologique.

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

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : les aleurodes sucent la sève des plantes pour se nourrir. Ils peuvent causer de graves dommages en réduisant la vigueur des plantes et en recouvrant les points végétatifs, les feuilles et les fruits de miellat, qui devient une source de nourriture pour la fumagine. La fumagine couvre alors les tomates, de sorte que celles-ci exigent un nettoyage additionnel, ce qui fait augmenter les coûts préalables à la mise en marché. L'aleurode du tabac peut aussi transmettre des virus et provoquer une décoloration des fruits.

Cycle biologique : les aleurodes pondent leurs œufs sur l'envers des feuilles. Les œufs éclosent de cinq à dix jours plus tard. Les larves mobiles se trouvent alors un endroit pour s'établir et se nourrir. Elles passent ensuite par deux stades larvaires immobiles avant de se pupifier pour finalement devenir adultes. Le cycle biologique complet peut durer jusqu'à 35 jours, selon la température.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : faire une inspection visuelle hebdomadaire et utiliser des pièges englués jaunes pour une détection précoce des aleurodes. Des cartons et des rubans englués peuvent être installés aux endroits stratégiques pour piéger et réduire les populations. Désherber le périmètre extérieur de la serre et à l'intérieur de celle-ci afin d'éliminer une source d'infestation. La taille des plants fortement infestés aidera à réduire les populations. Laisser toutefois suffisamment de feuilles au bas des plants pour favoriser l'établissement des organismes utiles, comme les guêpes parasites. Il est important de laver et de désinfecter la serre entre les cultures. D'autres moyens de lutte contre les aleurodes sont énumérés dans le tableau 7.

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

Cultivars résistants : aucun.

Enjeux relatifs aux aleurodes

1. On manque de produits antiparasitaires efficaces contre les aleurodes adultes. Pour limiter les populations d'aleurodes, il faudrait d'autres produits et agents de lutte biologique qui offrent des délais d'attente avant la récolte courts et qui soient compatibles avec les agents de lutte biologique.
2. De grands nombres d'aleurodes peuvent envahir une installation en peu de temps, et il est très coûteux de maintenir les populations de prédateurs au niveau nécessaire pour traiter une telle invasion. Il faut donc élaborer une stratégie de lutte intégrée comprenant des moyens de lutte culturale, biologique et chimique.

Psylle de la pomme de terre (*Paratrioza cockerelli*)

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : les psylles se nourrissent en perforant les tissus végétaux avec leurs pièces buccales et en suçant la sève. En grand nombre, les nymphes provoquent une accumulation excessive de miellat sur le feuillage et les fruits. Ce miellat favorise la croissance de la fumagine, un champignon, et peut aussi diminuer la qualité marchande des fruits. En se nourrissant, les nymphes injectent une toxine dans le plant de tomate causant un symptôme appelé « jaunisse du psylle ». Elles peuvent aussi diminuer la vigueur du plant, abaisser les rendements, réduire la croissance et déformer le feuillage.

Cycle biologique : les psylles de la pomme de terre nuisent surtout aux pommes de terre et aux tomates, mais s'attaquent aussi à de nombreux autres hôtes, dont l'aubergine, le poivron et quelques mauvaises herbes courantes. Leur développement comporte trois stades, soit l'œuf, la nymphe et l'adulte. Les œufs sont habituellement pondus sur l'envers des feuilles le long de la marge et sur la partie supérieure du couvert végétal. Les femelles peuvent pondre jusqu'à 500 œufs en trois semaines. Les nymphes ressemblent à des cochenilles immatures ou à des aleurodes immatures. Un cycle biologique complet dure de 15 à 30 jours, selon la température.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : on peut dépister les adultes au moyen de pièges englués jaunes qu'on accroche près du haut du couvert végétal. Il est important de laver et de désinfecter la serre entre les cultures. D'autres moyens de lutte contre le psylle de la pomme de terre sont énumérés dans le tableau 7.

Lutte biologique : aucun moyen de lutte biologique disponible.

Cultivars résistants : aucun.

Enjeux relatifs au psylle de la pomme de terre

1. Le psylle de la pomme de terre est une source importante de préoccupations dans les serres où il est sporadiquement apparu dans certains points sensibles au cours des dernières années. Il n'existe actuellement aucun outil pour lutter contre les infestations. Une étude de la viabilité de *Tamarixia radiata*, une guêpe parasitoïde du Psylle asiatique des agrumes, comme possible agent de lutte biologique serait justifiée.

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

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : les thrips se nourrissent en perforant les cellules végétales et en prélevant la sève. On observe alors la formation de stries ou de taches blanc argenté sur les feuilles et le collet des fruits. Les dégâts causés par les thrips sur les plants de tomate touchent habituellement les feuilles inférieures et remontent lentement vers le haut du plant. Si les dommages sont importants, ils nuisent à la photosynthèse, ce qui réduit le rendement. Les thrips des petits fruits sont le plus important vecteur de tospovirus dans les cultures de serre.

Cycle de vie : les thrips passent par cinq stades de développement : l'œuf, la larve, le stade prépupal, le stade pupal et l'adulte. Le cycle de vie peut être complété en une quinzaine de jours à 25 °C. Les œufs sont insérés un à un dans les feuilles, les tiges et les fleurs, où ils éclosent pour devenir des nymphes. Celles-ci se nourrissent ensuite de feuilles et de fleurs, puis elles descendent dans le sol pour leurs stades prépupal et pupal, durant lesquels elles cessent de s'alimenter. Les adultes émergent à l'intérieur d'une semaine, s'accouplent et pondent. Ils ne volent pas très bien; ils parcourent de petites distances entre deux feuilles ou entre deux plants. Ils se dispersent néanmoins rapidement partout dans la serre.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : le désherbage du périmètre de la serre et l'élimination des plantes ornementales pouvant servir d'hôtes aux thrips à proximité élimineront des sources potentielles d'infestation. À la fin de la saison de culture, le chauffage la serre après l'enlèvement de tous les débris végétaux permet d'éliminer les thrips encore présents, de même qu'un lavage et une désinfection approfondis. Installer des moustiquaires à mailles très fines aux évents empêche les thrips d'entrer dans la serre. Il est important d'effectuer une surveillance hebdomadaire des thrips, en commençant dès l'introduction des plants dans la serre. On peut utiliser des pièges collants jaunes ou bleus pour surveiller les adultes. Examiner la partie inférieure des plantes pour y déceler la présence de thrips ou de traces de leur activité alimentaire. D'autres moyens de lutte contre les thrips sont présentés dans le tableau 7.

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

Cultivars résistants : aucun.

Enjeux relatifs au thrips

1. Il faut trouver d'autres moyens de lutte chimique traditionnels et non traditionnels contre les thrips. Les thrips ont développé une résistance à la plupart des produits chimiques actuellement disponibles.
2. Il faut mettre au point des produits antiparasitaires compatibles avec les systèmes de production biologique et les agents de lutte biologique.

Sciaridés (sciaridés spp. *Bradysia* et *Corynoptera*) et mouches des rivages (éphydridés)

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : les larves du sciaridé et de la mouche des rivages peuvent se trouver dans les substrats de croissance et les zones humides où elles se nourrissent de matières organiques en décomposition, de champignons et d'algues. Elles peuvent aussi se nourrir sur les racines et les poils absorbants des plantes de serre. Les blessures qu'elles causent en s'alimentant peuvent constituer une porte d'entrée pour les agents pathogènes des racines comme ceux des genres *Pythium*, *Phytopthora* et *Fusarium*. Les sciaridés et les mouches des rivages adultes sont des ravageurs nuisibles.

Cycle biologique : les sciaridés femelles adultes pondent dans les sols humides, les terreaux et les milieux de culture hydroponique. Deux à quatre jours plus tard, les œufs éclosent. Les larves se nourrissent pendant environ deux semaines, puis elles se pupifient avant de devenir adultes. Le cycle biologique dure de 15 à 20 jours à des températures normales de serre. Le cycle biologique de la mouche des rivages est semblable à celui des scaridés.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : pour réduire le plus possible l'entrée des insectes adultes dans les serres, on pose des moustiquaires sur les évents et on tient les portes et les autres ouvertures fermées. 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 d'assainissement. On peut surveiller la présence d'adultes au moyen de pièges adhésifs jaunes. Laver et désinfecter à fond la serre entre les cultures aide aussi à réduire au minimum le transfert des problèmes de sciaridés et de mouches des rivages à la prochaine culture.

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

Cultivars résistants : aucun.

Enjeux relatifs aux scaridés et aux mouches des rivages

1. Les acariens prédateurs et les nématodes luttent efficacement contre ces populations dans les installations de production, mais la lutte contre les scaridés est difficile dans les installations de propagation. D'autres agents de lutte biologique ou produits antiparasitaires seraient très utiles.

Punaises du genre *Lygus* : punaise terne (*Lygus lineolaris*) et autres espèces du genre *Lygus*

Renseignements sur les organismes nuisibles

Dommages : les punaises adultes et les nymphes du genre *Lygus* percent la paroi des fleurs, des jeunes fruits et des tiges et en sucent la sève, souvent à l'extrémité des tiges terminales et latérales. On peut alors observer des extrémités de tiges et des bourgeons floraux difformes, ainsi que des fruits avortés.

Cycle biologique : les punaises du genre *Lygus* passent l'hiver à l'extérieur au stade adulte dans des endroits abrités. Elles deviennent actives au printemps. Après l'accouplement, les femelles pondent dans les tissus végétaux tendres, comme les pétioles ou les tissus internervaires des feuilles. L'éclosion survient 7 à 10 jours plus tard. Les œufs éclosent de sept à dix jours plus tard et les larves passent par cinq stades avant de muer en adultes. Les adultes peuvent pénétrer dans les serres en tout temps pendant la saison de végétation. Les punaises peuvent aussi passer l'hiver dans les serres, infester les plants repiqués et se propager sur ceux-ci au début du printemps.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : pour prévenir l'introduction de punaises dans la serre, on peut poser des moustiquaires aux évents et aux autres ouvertures. On peut également maintenir une zone exempte de mauvaises herbes dans le périmètre de la serre en le tondant régulièrement ou en appliquant des herbicides; cela permettra d'abaisser le nombre de punaises du genre *Lygus* à proximité de la serre et de limiter le plus possible l'entrée de ces organismes nuisibles. Surveiller la présence de punaises adultes au moyen de pièges adhésifs jaune ou blanc et inspecter régulièrement les plants pour déceler des dégâts causés par les insectes phytophages.

Lutte biologique : aucun moyen disponible.

Cultivars résistants : aucun.

Enjeux relatifs aux punaises du genre Lygus

Aucun enjeu cerné.

Mauvaises herbes

Il est important de lutter contre les mauvaises herbes autour de la serre et à l'intérieur de celle-ci, car elles peuvent servir d'hôtes intermédiaires aux insectes et aux agents pathogènes. On peut éliminer les mauvaises herbes dans la serre à la main et en utilisant un couvre-sol. Entretenir une bande engazonnée de 10 mètres de large autour de la serre permet de réduire la présence des mauvaises herbes. Ces mesures réduiront les risques d'introduction de maladies et d'organismes nuisibles à l'intérieur de la serre. On peut également appliquer des herbicides aux alentours des serres pour lutter contre les mauvaises herbes. Lorsqu'on utilise des herbicides, il est important de prendre des mesures appropriées afin de réduire les risques de dérive des produits dans la serre.

Ressources

Publications ayant trait à la lutte intégrée et à la gestion intégrée des cultures pour la production de tomate de serre au Canada

Ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique. *Greenhouse Vegetable and Floriculture Crops.*
Greenhouse vegetable and floriculture crops – Province of British Columbia (gov.bc.ca)

Centre de référence en agriculture et en agroalimentaire du Québec (CRAAQ). Agri-Réseau. *Légumes de serre.*
https://www.agrireseau.net/legumesdeserre

Centre de référence en agriculture et en agroalimentaire du Québec (CRAAQ). *IRIIS Phytoprotection*.
https://www.iriisphytoprotection.qc.ca/

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2020). *Publication 835F, Guide de protection des légumes de serre 2020-2021*.
http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub835/p835order.htm

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.*
http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub836/p836order.htm

Contacts à l'échelle provinciale

Province	Ministère	Spécialiste des cultures	Coordonnateur des usages limités
Colombie-Britannique	Ministère de l'Agriculture et des Terres de la Colombie-Britannique www.gov.bc.ca/al	S.O.	Caroline Bédard caroline.bédard@ gov.bc.ca
Ontario	Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario www.omafra.gov.on.ca/	Cara McCreary cara.mccreary@ ontario.ca	Joshua Mosiondz Joshua.mosiondz@ ontario.ca
Québec	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec www.mapaq.gouv.qc.ca	Liette Lambert Liette.lambert@ mapaq.gouv.qc.ca	Mathieu Coté mathieu.cote@ mapaq.gouv.qc.ca

Organismes nationaux et provinciaux des cultures de serre

Alberta Greenhouse Growers Association : agga.ca/

British Columbia Greenhouse Growers' Association : www.bcgreenhouse.ca

Conseil canadien de l'horticulture : http://www.hortcouncil.ca/fr/conseil-canadien-de-le-horticulture.aspx

Cultivons Biologique Canada : www.cog.ca/

Ontario Greenhouse Vegetable Growers : ogvg.com/

Ontario Greenhouse Alliance : www.theontariogreenhousealliance.com/

Syndicat de producteurs en serre du Québec : www.serres.quebec

Annexe 1

Définition des termes et des codes de couleur utilisés dans les tableaux pour indiquer la présence des organismes nuisibles dans les cultures

Les tableaux 4 et 6 du profil de culture fournissent de l'information sur la présence des maladies et des insectes et acariens par province. La couleur des cellules des tableaux est établie selon trois types de renseignements : la répartition, la fréquence et la pression de l'organisme nuisible dans chaque province, tels qu'indiqués dans le tableau suivant.

<table>
<tr><th>Présence</th><th colspan="4">Renseignements sur la présence d’un organisme nuisible</th><th rowspan="2">Code de couleur</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th>Fréquence</th><th>Répartition</th><th>Pression exercée</th></tr>
<tr><td rowspan="13">Présent</td><td rowspan="11">Données disponibles</td><td rowspan="6">Annuelle : l’organisme est présent 2 années sur 3 dans une région donnée de la province.</td><td rowspan="3">Étendue : la population des ravageurs est généralement établie dans les régions productrices de la province. Dans une année donnée, des éclosions peuvent survenir dans n’importe quelle région.</td><td>Élevée : Si l’organisme nuisible est présent, la possibilité de propagation et de perte de culture est élevée et des mesures de contrôle doivent être mises en œuvre, même s’il s’agit de petites populations.</td><td>Rouge</td></tr>
<tr><td>Modérée : Si l’organisme est présent, la possibilité de propagation et de perte de culture est modérée; la situation doit être surveillée et des mesures de contrôle peuvent être mises en œuvre.</td><td>Orange</td></tr>
<tr><td>Faible : Si l’organisme nuisible est présent, il cause des dommages négligeables aux cultures et les mesures de contrôle ne s’avèrent pas nécessaires.</td><td>Jaune</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Localisée : les populations sont localisées et se trouvent uniquement dans des zones dispersées ou limitées de la province.</td><td>Élevée – voir ci-dessus</td><td>Orange</td></tr>
<tr><td>Modérée – voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td>Faible – voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Sporadique : le ravageur est présent 1 année sur 3 dans une région donnée de la province.</td><td rowspan="3">Étendue : voir ci-dessus</td><td>Élevée – voir ci-dessus</td><td>Orange</td></tr>
<tr><td>Modérée – voir ci-dessus</td><td>Jaune</td></tr>
<tr><td>Faible – voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Localisée : voir ci-dessus</td><td>Élevée – voir ci-dessus</td><td>Jaune</td></tr>
<tr><td>Modérée – voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td>Faible – voir ci-dessus</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Données non disponibles</td><td colspan="3">Situation non préoccupante : l’organisme est présent dans les zones de culture commerciale de la province, mais ne cause pas de dommage important. On en sait peu sur la distribution et la fréquence dans la province ; la situation n’est toutefois pas préoccupante.</td><td>Blanc</td></tr>
<tr><td colspan="3">Situation préoccupante : le ravageur est présent dans les zones de croissance des cultures commerciales de la province. On en sait peu sur la distribution de sa population et la fréquence des éclosions dans cette province. La situation est préoccupante en raison des dommages économiques possibles.</td><td>Bleu</td></tr>
<tr><td>Non présent</td><td colspan="4">L’organisme nuisible n’est pas présent dans les zones de cultures commerciales, au meilleur de nos connaissances.</td><td>Noir</td></tr>
<tr><td>Données non déclarées</td><td colspan="4">On ne trouve pas d’information sur le ravageur dans cette province. Aucune donnée n’a été déclarée concernant ce ravageur.</td><td>Gris</td></tr>
</table>

Références

Agriculture et Agroalimentaire Canada. (2019). *Statistical Overview of the Canadian Greenhouse Vegetable Industry, 2017*. Crops and Horticulture Division. ISSN 1925-380X. AAC 12887E. A71-39-2017-eng.pdf (publications.gc.ca)

American Seed Trade Association. 2019. Tomato Brown Rugose Fruit Virus (ToBRFV). QA-ToBRFV.pdf (hortcouncil.ca)

Ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique. (2018). *Pythium Diseases of Greenhouse Vegetables*.
Pythium Diseases of Greenhouse Vegetables (gov.bc.ca)

Ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique. *Greenhouse Vegetable and Floriculture Crops*.
https://www2.gov.bc
.ca/gov/content/industry/agriculture-seafood/animals-and-crops/plant-health/insects-and-plant-diseases/greenhouse-crops

Buonassisi, A. J., S. Sabaratnam, D. Woodske et I. Bitterlich. (2013). *Biosecurity Guidelines for Post-harvest Greenhouse Tomatoes*: p*revention of Post-harvest and Storage Rot*. Report submitted to Ministère de l'Agriculture de la Colombie-Britannique and British Columbia Greenhouse Growers' Association.
https://www2.gov.bc.ca/assets/gov/farming-natural-resources-and-industry/agriculture-and-seafood/animal-and-crops/plant-health/biosecurity-tomato.pdf

Canadian Food Inspection Agency. (2019). Tomato brown rugose fruit virus.
https://www.inspection.gc.ca/plant-health/plant-pests-invasive-species/plant-diseases/tobrfv/eng/1560266450577/1560266450826

DeRuiter, Seminis. (2017). *Tomato Disease Field Guide*
https://www.deruiterseeds.com/en-us/resources/disease-guides/tomato-disease-guide.html

Goldy R. 2019. Tomato brown rugose fruit virus (ToBRFV): a new concern for tomato and pepper producers. MSU Extension. https://www.canr.msu.edu/news/tobrfv-a-new-concern-for-tomato-and-pepper-producers#:~:text=Tomato%20brown%20rugose%20fruit%20virus%20(ToBRFV)%20is%20a%20newly%20identified,2019%20in%20Arizona%20and%20California.

Gouvernement du Canada. (2019). Tomato brown rugose fruit virus, a new tobamovirus affecting greenhouse tomatoes. Plant Science Scan.
https://www.ic.gc.ca/eic/site/063.nsf/eng/h_97842.html#6

Howard, R. J., J. A. Garland, W. L. Seaman (Eds.). (1994). *Diseases and Pests of Vegetable Crops in Canada.* The Canadian Phytopathological Society and the Entomological Society of Canada, Ottawa. https://phytopath.ca/publications/diseases-of-vegetable-crops-in-canada/

Koppert Biological Systems. (2021). Crazy roots, hairy roots, crown gall. https://www.koppert.com/challenges/disease-control/crazy-roots-hairy-roots-crown-gall/

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*. http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/pub835/p835order.htm

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario. (2010). Publication 836, Growing Greenhouse Vegetables in Ontario. http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/pub836/p836order.htm

The Center for Agriculture, Food and the Environment. UMass Extension – Vegetable Program. *Tomato, Leaf Mold*. https://ag.umass.edu/vegetable/fact-sheets/tomato-leaf-mold

Centre de recherche et d'innovation de Vineland. (2015). *Grower guide: Quality assurance of biocontrol products*. Compiled by Rose Buitenhuis. https://www.greenhousecanada.com/grower-guide-quality-assurance-of-biocontrols-30119/