

Profil de la culture des tomates de serre au Canada

Préparé par :

Programme de réduction des risques liés aux pesticides

Centre pour la lutte antiparasitaire

Agriculture et Agroalimentaire Canada

Août 2006



**Agriculture and
Agri-Food Canada**

**Agriculture et
Agroalimentaire Canada**

Canada

Profil de la culture de la pomme au Canada

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

Le présent profil se fonde sur un rapport préparé contractuellement (01B68-3-0042) par :

Janice Elmhirst,
Elmhirst Diagnostics & Research
5727 Riverside Drive,
Abbotsford, BC V4X 1T6
CANADA

Les auteurs sont reconnaissants aux représentants de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire, des services provinciaux de lutte antiparasitaire, aux spécialistes de l'industrie et aux producteurs des efforts qu'ils ont consacrés à la collecte des renseignements nécessaires ainsi qu'à l'examen et à la validation du contenu de la présente publication.

Les noms commerciaux, qui peuvent être mentionnés, visent à faciliter, pour le lecteur, l'identification des produits qui sont d'usage général. Leur mention ne signifie aucunement que les auteurs ou les organismes ayant parrainé la présente publication les approuvent.

Les renseignements sur les pesticides et les techniques de lutte sont uniquement fournis à titre d'information. On ne saurait y voir l'approbation de n'importe lequel des pesticides ou des techniques de lutte discutés.

Les renseignements trouvés dans la publication ne sont pas destinés à servir de guide de production. Pour obtenir ce genre de renseignements, les producteurs devraient consulter les publications de leur province.

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

Table des matières

Données générales sur la production	5
Régions productrices	5
Pratiques culturales.....	6
Serres.....	6
Milieux de croissance.....	6
Cycle de production	7
Problèmes liés à la production.....	9
Facteurs abiotiques limitant la production.....	9
Principaux enjeux	9
Température.....	9
Humidité relative	10
Œdème.....	10
Densité de plantation	10
Ratio eau/air dans le milieu de culture	10
Nutriments (nécrose apicale et autres symptômes)	10
Maladies.....	11
Principaux enjeux	11
Principales maladies	13
Pourriture grise, tache spectrale et chancre (<i>Botrytis cinerea</i>).....	13
Pourridié des racines (<i>Pythium</i> spp.).....	14
Chancre bactérien (<i>Clavibacter michiganensis</i> subsp. <i>michiganensis</i>)	15
Blanc (<i>Oidium neolycopersici</i>).....	16
Virus de la mosaïque du pepino (PepMV).....	16
Maladies de moindre importance	17
Pourriture fusarienne du pied et de la racine (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>radicis-lycopersici</i>) (FORL).....	17
Flétrissure fusarienne (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>lycopersici</i>) (FOL).....	18
Racine liégeuse (<i>Pyrenochaeta lycopersici</i>)	19
Racine liégeuse (<i>Hemicola fuscoatra</i>).....	19
Mildiou (<i>Phytophthora infestans</i>)	20
Moisissure olive (<i>Fulvia fulva</i>)	20
Virus de la mosaïque de la tomate (ToMV).....	21
Virus de la tache bronzée de la tomate (TSWV).....	22
Autres maladies	23
Insectes et acariens.....	27
Principaux enjeux	27
Principaux insectes et acariens.....	29
Acariens : tétranyque à deux points (<i>Tetranychus urticae</i>), tétranyque des serres (<i>T. cinnabarius</i>) et agent de l'acariose bronzée de la tomate	29
Lépidoptères : Fausse-arpenteuse du chou (<i>Trichoplusia ni</i>), autographe de la luzerne (<i>Autographa californica</i>), sphinx (<i>Manduca</i> spp.) et vers-gris, notamment le vers-gris panaché (<i>Peridroma saucia</i>) et d'autres espèces	29
Aleurodes : aleurode des serres (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>), aleurode du tabac (<i>Bemisia tabaci</i>) et aleurode à ailes rayées (<i>Trialeurodes abutilonea</i>)	31
Insectes et acariens nuisibles de moindre importance	32
Psylle de la pomme de terre (<i>Paratrioza cockerelli</i>).....	32
Mineuse de la tomate (<i>Keiferia lycopersicella</i>)	33

Thrips : thrips de l'oignon (<i>Thrips tabaci</i>) et thrips des petits fruits (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	33
Pucerons : puceron vert du pêcher (<i>Myzus persicae</i>), puceron de la pomme de terre (<i>Macrosiphum euphorbiae</i>) et puceron de la digitale (<i>Aulacorthum solani</i>)	34
Insectes fongicoles : sciarides (genres <i>Bradysia</i> et <i>Corynoptera</i>)	35
Mineuses : mineuse de chrysanthème (<i>Liriomyza trifolii</i>) et mineuse maraîchère (<i>Liriomyza sativae</i>)	36
Punaises mirides (<i>Cyrtopeltis (Engytatus) modestus</i>)	37
Limaces	37
Mauvaises herbes	46
Vertébrés nuisibles	46
Mulots (campagnols)	46
Bibliographie	47
Ressources concernant la lutte et la gestion intégrées pour la culture des tomates de serre au Canada	47

Liste des tableaux

Tableau 1. Production de tomates de serre et calendrier de lutte intégrée	8
Tableau 2. Fréquence d'apparition des maladies dans les cultures de tomates de serre au Canada	12
Tableau 3. Classification et rendement des produits phytosanitaires pour la production de tomates de serre au Canada	24
STableau 4. Disponibilité et application des stratégies phytosanitaires pour la production des tomates de serre au Canada	26
Tableau 5. Fréquence d'infestation par les ravageurs des tomates de serre au Canada	28
Tableau 6. Classification et rendement des produits antiparasitaires pour la production de tomates de serre au Canada	39
Tableau 7. Sommaire des agents de contrôle biologique utilisés pour la production de tomates de serre au Canada ¹	42
Tableau 8. Méthodes de lutte contre les ravageurs des tomates de serre au Canada	45
Tableau 9. Personnes-ressources en recherche sur la lutte intégrée appliquée à la production des tomates de serre au Canada	48

Profil de la culture des tomates de serre au Canada

La tomate, *Lycopersicon esculentum*, appartient à la famille des Solanacées. Bien qu'elle soit vivace sous les climats tropicaux, on la cultive comme annuelle en Amérique du Nord. Indigène en Amérique du Sud, la tomate était à l'origine cultivée dans les Andes au Pérou, en Bolivie et en Équateur.

Toutes les tomates de serre sont destinées au marché frais. Celles produites au Canada sont considérées comme étant de très grande qualité. On les consomme crues, telles quelles, en salade ou en sandwich, et on en garnit aussi les plats. Cuites, elles entrent dans la préparation de sauces, de soupes et de mets en casserole. Les tomates sont une bonne source de vitamine C et de bêta-carotène; elles contiennent aussi du lycopène, un antioxydant censé prévenir le cancer.

Au Canada, on trouve des tomates de serre sur le marché de mars à décembre, la production culminant en été. On trouve toutefois ce produit sur les étales à longueur d'année dans quelques provinces, dont le Québec. Les serriculteurs ou serristes tentent de plus en plus d'approvisionner le marché toute l'année, mais la culture en période de faible luminosité et de basses températures fait augmenter les coûts et restreint l'approvisionnement de décembre à février. Certains serriculteurs québécois sèment en juin les cultures d'hiver qui sont produites de juillet jusqu'au printemps suivant et ce, grâce à un éclairage d'appoint en hiver. Au Québec, on produit 12 hectares de tomates sous éclairage artificiel, de sorte que l'on récolte d'octobre jusqu'en août, si l'on n'intercale pas d'autres cultures.

Données générales sur la production

Production canadienne (2005)	209 823 tonnes métriques 431 hectares
Valeur à la ferme (2005)	385 M\$
Consommation intérieure (2004) ¹	7.37 kg/personne (en frais)
Exportations (2005)	334 M\$ (en frais)
	75 M\$ (transformées) ¹
Importations (2005)	39 M\$ (en frais)
	196,3 M\$ (transformées) ¹
Source : Statistique Canada	

¹Comprennent les tomates de grande culture et celles de serre.

Régions productrices

Les tomates constituent la principale culture de serre, et ce, dans toutes les provinces. En Ontario, au Québec et en Colombie-Britannique, environ 60% de la production légumière totale en serre est constituée de tomates. On cultive plus de 254 hectares (627 acres) de tomates de serre dans le sud-ouest de l'Ontario, en particulier dans le comté d'Essex. En juillet 2004, la superficie cultivée au Canada s'étendait sur 530 hectares, ce qui représente une hausse par rapport aux 450 hectares plantés en 2001, comme le montre le tableau ci-dessus.

On cultive la tomate en serre dans toutes les provinces. L'Ontario est le principal producteur (65%), suivi de la Colombie-Britannique (21%) et du Québec (12,5%). La production s'avère aussi importante en Alberta (1,7%) et en Nouvelle-Écosse (0,7%). Au Nouveau-Brunswick, en Saskatchewan et au Manitoba, on s'adonne peu à cette culture (0,16% pour ces trois provinces réunies).

Pratiques culturales

Serres

En Ontario, la plus grande partie des tomates de serre est produite sous des structures recouvertes de feuilles de polyéthylène doubles. Ces serres sont munies de bouches d'aération que l'on peut ouvrir ou fermer de manière à réguler la température interne sans recourir à une ventilation forcée. En Colombie-Britannique, la plupart des serres de culture de la tomate situées dans les basses terres du Fraser sont en verre; on utilise toutefois le polyéthylène dans la partie intérieure de la province. Au Québec, 85 p. 100 des serres servant à la culture de la tomate sont en polyéthylène. Mais peu importe que les installations soient en verre ou en polyéthylène, la température, l'humidité, l'aération et l'apport de solutions nutritives sont tous contrôlés par ordinateur.

Milieus de croissance

La plupart des tomates de serre sont produites au moyen de systèmes hydroponiques ou hors-sol. Les milieux de culture hors-sol comprennent notamment la laine de roche, la sciure de bois, les fibres de noix de coco, la mousse de tourbe et la mousse. On cultive une petite quantité de tomates dans le sol même. Le choix du substrat dépend principalement de l'expérience et de l'expertise du serriste ou de la demande de cultures en pleine terre sur le marché, comme c'est le cas pour l'agriculture biologique.

La laine de roche est un produit manufacturé tiré du basalte, du coke et de la chaux. La densité et l'orientation particulière des fibres déterminent la stratégie de gestion de l'eau et le nombre de cultures produites. La laine de roche peut durer jusqu'à dix ans. Les fibres de noix de coco gagnent en popularité en partie à cause de leurs propriétés physiques et de leur caractère écologique.

Le système de gouttières surélevées pour la production de tomates de serre fait aussi plus d'adeptes depuis les cinq dernières années. Il consiste en des gouttières en acier suspendues 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. En outre, il requiert moins d'énergie et, de par sa conception, permet de mieux gérer l'eau, réduisant ainsi l'apparition des maladies des racines. Les nouvelles exploitations qui adoptent ce système recyclent les solutions nutritives pour réduire leurs coûts.

Les plantules sont démarrées sur des mottes, repiquées sur des pains, puis enracinées dans des planches de culture ou des sacs de milieu de culture. La plupart des grandes exploitations utilisent la laine de roche comme milieu de culture et les exploitations plus récentes recyclent leur solution nutritive. Les nutriments, la température, les taux de CO₂ et les autres paramètres sont manipulés de manière à répondre aux besoins particuliers des différents stades de croissance. En hiver (novembre et décembre pour le cycle de production le plus courant), l'accent est mis sur la croissance végétative. Les producteurs tentent d'obtenir la plus grande surface foliaire possible et une forte teneur en matière sèche avant la fructification. Au début du printemps (janvier et février), l'objectif

consiste à obtenir des tiges fortes et des fleurs (croissance générative). Au milieu du printemps (de février à avril inclusivement), le producteur s'intéresse à l'équilibre de la plante. Les plants se gorgent de fruits, de sorte que les nutriments et l'énergie convergent vers ceux-ci. En été (de mai à juillet inclusivement), le serriculteur met l'accent sur la qualité des tiges florales et, en automne, sur les conditions propices à la qualité des fruits.

Cycle de production

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

1. Les jeunes plants sont mis en serre entre la mi-décembre et la fin de février, enlevés en juillet, repiqués de nouveau en août et enlevés en décembre.
2. Les jeunes plants sont mis en serre entre la mi-décembre et la fin de février et enlevés à la mi-novembre.
3. Les jeunes plants sont mis en serre de la fin de juillet jusqu'au début d'août et enlevés en juin.

Les producteurs de chaque province adopteront l'un de ces scénarios selon leurs objectifs de commercialisation, les exigences qualitatives, la main-d'œuvre disponible et des facteurs économiques. Ceux qui utilisent un système de gouttières surélevées peuvent intercaler des cultures pour réduire au minimum le temps d'arrêt et approvisionner le marché en produit de haute qualité la plus grande partie de l'année. L'éclairage d'appoint suscite de plus en plus d'intérêt durant la période de production, et presque tous les producteurs de plants de repiquage y recourent.

La plupart des tomates de serre sont semées sur des cubes de laine de roche à des installations de multiplication spécialisées. Depuis peu, la greffe des variétés de tomate sur des porte-greffes résistants trouve de plus en plus preneurs. Pour ce faire, on sème deux variétés, soit le porte-greffe et la variété que l'on veut produire. Les producteurs emploient une variété possédant un bon système racinaire comme porte-greffe et une variété donnant des fruits et le port souhaités comme scion. Le greffage procure les avantages suivants : accroissement de la vigueur de croissance du plant; meilleur enracinement; atténuation de la sensibilité aux agents pathogènes responsables de la pourriture des racines; hausse des rendements.

Pendant la production de tomates de serre, les serriculteurs contrôlent un certain nombre de facteurs, notamment les propriétés physiques et chimiques des solutions nutritives, la température, l'éclairage, l'humidité et les propriétés de la solution de lessivage. Pour accroître l'efficacité de ces opérations, de nombreux producteurs de tomates utilisent un système de recirculation qui permet la récupération et la réutilisation de l'eau de drainage. Les tomates de serre sont pollinisées artificiellement, la plupart du temps par des bourdons abrités dans la serre; il existe aussi des dispositifs de pollinisation mécanique.

Tableau 1. Production de tomates de serre et calendrier de lutte intégrée

Temps de l'année	Activité	Intervention
Préparation	Une fois par année	Étalement d'un nouveau recouvrement de plancher en plastique. Placement en rangs des sacs de milieux de culture. Installation des goutteurs d'irrigation et humidification des milieux de culture.
Plantation	Une ou deux fois par année	Réception des plants provenant de la serre de multiplication. Plantation dans le milieu de culture et installation des goutteurs d'irrigation. Fixation des plants à une ficelle de soutien dès leur émergence. Après trois semaines environ, perforation des sacs de plastique pour permettre l'enracinement des plants dans le milieu de culture.
Pincement et enlèvement des pousses	Une fois par semaine	Fixation des plants à la ficelle de soutien, soit avec une pince en plastique, soit en enroulant la tige supérieure autour de la ficelle. Enlèvement des petites pousses latérales mesurant de 5 à 10 cm de longueur. Enlèvement des nouvelles pousses (âgées de moins de 10 jours) au sommet du plant, sans se servir d'outil.
Émondage et tuteurage des grappes	Une à deux fois par semaine	Enlèvement des fleurs excédentaires de la grappe une fois que le nombre voulu de fruits est apparu. Enlèvement rapide des fruits déformés. Les tomates Beefsteak sont lourdes – pour empêcher la tige porteuse de grappes de s'entortiller, il faut placer un support arqué en plastique par-dessus. Les travailleurs élaguent les nouvelles grappes au sommet du plant (âgé de moins de 17 jours) sans se servir d'outil.
Abaissement des plants	Habituellement une fois, mais quelquefois deux fois par semaine	La ficelle est libérée de la cannette et le plant, resuspendu. Pas de contact avec le plant.
Effeuilage	Une fois par semaine	Enlèvement de deux à trois feuilles à partir du bas de la tige afin d'exposer les grappes qui mûrissent. Les travailleurs effeuillent la tige des plants de six à huit semaines. Ils peuvent alors se servir de couteaux ou de sécateurs, bien que quelques travailleurs arrachent les feuilles manuellement. Il faut sortir les feuilles de la serre.
Cueillette	De 2 à 4 fois par semaine par plant, tous les jours pour l'ensemble de la serre.	Les travailleurs cueillent les fruits mûrs avec le calice et les placent dans des caisses pour l'expédition à l'entrepôt d'emballage. Ils ne cueillent que les fruits qui sont prêts. Ils enlèvent aussi les feuilles pour exposer les grappes.
Nettoyage : enlèvement des plants	Une ou deux fois par année	Les travailleurs coupent les ficelles de soutien et étalent les tiges dans l'allée. Puis ils coupent la tige à la base pour la retirer du milieu de culture. Les tiges coupées sont ramassées à la machine.
Nettoyage : enlèvement du milieu de culture	Une fois par année	Les travailleurs ramassent les milieux de culture et les débris végétaux restants et les placent sur des chariots, les rassemblent et les sortent de la serre. Ils roulent et enlèvent le recouvrement en plastique sur le sol.
Nettoyage : désinfection	Une fois par année	Après l'enlèvement du vieux matériel, il faut arroser au boyau le système d'irrigation, les conduites du système de chauffage et la structure de la serre pour éliminer tous les débris végétaux. La serre au complet est ensuite désinfectée avec un agent de blanchiment, un composé de l'ammonium quaternaire ou un autre type de désinfectant. L'extérieur des serres en verre est lavé environ quatre fois par année, car cela favorise la pénétration de la lumière.

REMARQUE : Même si l'on cueille des tomates sur chaque plant de deux à quatre fois par semaine, les cueilleurs travaillent dans la serre tous les jours (sauf quand l'entrée leur est interdite ou restreinte). Si l'on omet un seul jour de cueillette, il faudra jeter des fruits parce qu'ils seront trop mûrs. L'effeuillage et la cueillette ont lieu aussi tous les jours dans la serre pendant le cycle de production.

Source : *Crop Profile for Greenhouse Tomatoes in British Columbia*, ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation de la Colombie-Britannique, janvier 2004; adapté de l'ouvrage *U.S. Greenhouse/Hothouse Hydroponic Tomato Timeline* de Selina et Bledsoe ; spécialistes provinciaux.

Problèmes liés à la production

Ces dernières années, la faiblesse des prix du marché, la pénurie de main-d'œuvre et l'augmentation des coûts de l'énergie ont atténué la rentabilité du secteur de la tomate de serre.

Les principaux facteurs à l'origine des réductions de rendement et/ou des baisses de la qualité sont les agents pathogènes, les insectes ravageurs et une mauvaise gestion des facteurs ambiants. Puisque la température, la lumière, l'humidité, le pH, le dioxyde de carbone et l'apport en nutriments exigent des stratégies particulières de conduite culturale à chaque stade du cycle de production, il est essentiel de bien comprendre et contrôler les conditions ambiantes pour optimiser la croissance de la culture.

La production de tomates de serre dépend beaucoup de la lutte antiparasitaire intégrée (LAI). Grâce à un équilibre méticuleux entre les mesures de surveillance des cultures et d'hygiène et les contrôles culturaux, physiques et biologiques, de nombreux producteurs peuvent réduire, voire éliminer, la nécessité d'appliquer des produits chimiques pour enrayer certains insectes et maladies. Les travailleurs chargés des systèmes de production axés sur la LAI doivent être dûment formés afin de pouvoir repérer les problèmes le plus tôt possible et en informer le chef de l'équipe, le producteur ou le propriétaire. Le dépistage précoce est crucial; les cultures sont donc inspectées régulièrement, habituellement une fois par semaine, pour la détection de tout signe de maladies ou d'insectes ou de dommages causés par ceux-ci.

Facteurs abiotiques limitant la production

Principaux enjeux

- Il faut mettre au point des variétés adaptées au climat canadien, avec une tolérance ou résistance élevée aux maladies courantes des feuilles et des racines et qui soient moins sensibles aux facteurs abiotiques responsables de la nécrose apicale, le roussissement, le fendillement, la face de chat et le fruit pointu.

Une bonne maîtrise de la température, de l'humidité, de la lumière, du pH, du dioxyde de carbone et des éléments nutritifs est essentielle à la croissance optimale des tomates de serre. Ces facteurs exigent d'ailleurs des stratégies de conduite particulières à chaque stade du cycle de croissance. Parmi les principaux problèmes abiotiques influant le plus sur la production, citons la nécrose apicale, la face de chat, les fentes de croissance et le mûrissement inégal.

Température

Les variations de la température peuvent entraîner une déformation des inflorescences, notamment la formation d'inflorescences épaisses ou minces ou serrées, d'inflorescences pourpres ou grises ou de grappes de fleurs entortillées. Les températures trop élevées amolliront le fruit et le rendront peu savoureux. Au Québec, comme presque partout au Canada, les grandes fluctuations de la température (de -25 °C en hiver à + 30 °C en été) compliquent la régulation de ce facteur ainsi que de l'humidité et accroissent les risques de troubles physiologiques (p. ex., ramollissement ou fendillement des fruits et face de chat) lorsque l'été est torride. De plus, des températures inadéquates dans la rhizosphère favorisent l'apparition des agents pathogènes responsables de la pourriture des racines.

Humidité relative

Les producteurs ont pour défi d'optimiser le taux de transpiration des plants tout en évitant la condensation sur le feuillage. Un taux d'humidité élevé peut causer des problèmes dans les serres, parce qu'il favorise l'établissement de nombreux champignons et bactéries pathogènes. Cependant, un taux d'humidité trop faible à cause de l'arrivée d'air froid et sec dans la serre en hiver stressera encore plus les plants.

Œdème

L'œdème des feuilles peut survenir quand la pression sur les racines est trop élevée par temps frais et que la transpiration ralentit. Il se manifeste sous forme de petites taches blanches sur les feuilles, là où les cellules ont éclaté à cause de la pression excessive de l'eau.

Densité de plantation

La densité de plantation dépend de la quantité de rayonnement solaire disponible. Si la densité est trop élevée par rapport à l'intensité lumineuse, les plants produiront des fruits de piètre qualité (notamment des fruits peu savoureux et qui ne se conservent guère). De plus, une baisse de l'intensité lumineuse et le raccourcissement du jour en automne et en hiver provoqueront une diminution de la qualité des fruits, à moins que l'on ait recours à un éclairage d'appoint. L'insolation pose rarement problème en serriculture.

Ratio eau/air dans le milieu de culture

Un déséquilibre du ratio eau/air dans le milieu de culture peut entraîner la chlorose des inflorescences. De même, un déséquilibre de l'humidité causera la formation de fleurs jaune pâle au lieu de jaune vif ou fera coller les fleurs de sorte que les sépales ne se dérouleront pas.

Nutriments (nécrose apicale et autres symptômes)

Une carence en calcium due à un pH élevé, à un arrosage insuffisant, à un excès d'azote et/ou à de faibles teneurs en calcium dans la solution nutritive peut causer l'apparition de la nécrose apicale ou le mûrissement en plaque de la tomate. Ce dernier problème est aussi lié à d'autres déséquilibres des nutriments, en particulier à une carence en potassium. Les symptômes d'une carence en magnésium se traduisent par l'apparition de taches jaunes sur les feuilles entre les nervures vertes, des feuilles cassantes et un enroulement ou un évasement des feuilles se produisant en général tout d'abord sur les feuilles médianes. La carence en magnésium, bien que passablement commune, entraîne rarement des pertes de rendement. Les producteurs appliquent alors de la chaux (dans le sol) ou procèdent au besoin à des pulvérisations foliaires de sulfate de magnésium. Des teneurs inadéquates en micronutriments dans la plante (p. ex., fer), dues à un piètre développement des racines ou à une maladie, se manifesteront sous forme de chlorose au début, puis de nécrose plus tard ou à un stade plus avancé.

Maladies

Principaux enjeux

- Les maladies les plus graves de la tomate de serre sont le chancre bactérien, les infections causées par *Botrytis* et le virus de la mosaïque du pepino.
- Le mildiou peut s'avérer un problème les années où le temps est inhabituellement pluvieux, car les maladies des pommes de terre et de tomates cultivées à l'extérieur risquent fort de s'étendre aux tomates de serre.

Tableau 2. Fréquence d'apparition des maladies dans les cultures de tomates de serre au Canada

Principales maladies	Taux de survenue					
	C.-B.	Alb.	Sask.	Ont.	Qué.	N.-É.
Pourriture grise (<i>Botrytis</i>)	E	ADR		E	E	ADR
Pourridié pythien et fonte des semis	E	ADR		E	E	ADR
Chancre bactérien	E	ADR		E	E	ADR
Blanc	E	ADR		E	E	ADR
Mosaïque du pepino	D	ADR		E	D	ADR
Maladies de moindre importance	C.-B.	Alb.	Sask.	Ont.	Qué.	N.-É.
Mildiou		ADR			D	ADR
Racine liégeuse (<i>Pyrenochaeta</i>)		ADR		E	E	ADR
Racine liégeuse due à <i>Humicola</i>		ADR			E	ADR
Moisissure olive (<i>Fulvia</i>)		ADR			E	ADR
Pourriture fusarienne du pied et de la racine (FORL)		ADR			E	ADR
Flétrissure fusarienne (FOL)	E	ADR				ADR
Flétrissure verticillienne		ADR			E	ADR
Chancre de la tige (<i>Didymella</i>)	E	ADR				ADR
Brûlure et pourriture alternariennes		ADR				ADR
Tache septorienne		ADR				ADR
Moisissure sclérotique		ADR			E	ADR
Tache bactérienne		ADR				ADR
Pourriture de la tige (<i>Erwinia</i>)		ADR			E	ADR
Nécrose de la moelle (<i>P. corrugata</i>)		ADR			E	ADR
Nécrose de la tige (<i>Pseudomonas</i>)		ADR				ADR
Virus de la mosaïque du tabac		ADR				ADR
Bigarrure à deux virus		ADR				ADR
Virus de la mosaïque du concombre		ADR				ADR
Virus de la mosaïque de la tomate	E	ADR				ADR Tache
Tache bronzée	E	ADR				ADR
Calice moisi (agent inconnu)						
Fréquence annuelle généralisée accompagnée de fortes flambées						
Fréquence annuelle localisée accompagnée de fortes flambées OU fréquence sporadique généralisée accompagnée de fortes flambées						
Fréquence annuelle généralisée accompagnée de flambées allant de faibles à modérées						
Fréquence annuelle localisée accompagnée de flambées allant de faibles à modérées OU fréquence sporadique généralisée accompagnée de flambées allant de faibles à modérées						
Absence de maladie						
ADR – Aucune donnée rapportée						
É – établie						
D – Invasion prévue ou dispersion						

Source(s) : Spécialistes provinciaux; spécialistes de l'industrie; profil de la culture en C.-B.

Principales maladies

Pourriture grise, tache spectrale et chancre (*Botrytis cinerea*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : L'agent pathogène peut infecter les feuilles, les pétioles, les tiges et les fruits. Les tissus sénescents, tels que les tiges, sont plus sensibles à la maladie. Les cicatrices laissées par l'effeuillage et les lésions suivant l'enlèvement des grappes favorisent aussi l'infection. Les feuilles infectées flétrissent et meurent. Quand les tiges et les pétioles sont envahis, le champignon forme un chancre sec brun pâle qui s'étale et entoure la structure, provoquant ainsi le flétrissement et la mort des parties du plant situées au-dessus du chancre. Les fruits immatures s'infectent quand le champignon s'étend des pétales infectés vers les sépales du calice avant la chute des pétales et forme une lésion brunâtre. Le champignon *Botrytis* peut aussi s'établir sur les pétales sénescents encore rattachés au fruit et pénétrer dans ce dernier, causant une pourriture apicale. À maturité, les fruits pourrissent et tombent. Le champignon *Botrytis* peut aussi s'attaquer aux fruits qui entrent directement en contact avec le feuillage infecté. Les symptômes de la tache spectrale peuvent apparaître sur les fruits verts et sur ceux qui sont mûrs. Cela peut survenir quand une spore atterrit sur le fruit vert immature, y germe et envahit l'épiderme; le mycélium cesse alors de croître. L'infection se manifeste sous forme d'une petite tache nécrotique entourée d'un halo blanchâtre sur les tomates vertes à maturité. La tache spectrale atténue la qualité du fruit.

Cycle biologique : Les cicatrices foliaires peuvent être infectées depuis 10 à 12 semaines avant que les symptômes n'apparaissent. Une profusion de spores gris brunâtre (conidies) et duveteuses se développent sur les lésions et les chancres. Les spores se propagent principalement dans l'air. La libération des spores est déclenchée par des fluctuations de l'humidité relative et l'exposition aux infrarouges, de sorte que la maladie est plus fréquente au début du printemps ou à la fin de l'automne. Les conditions optimales de germination des spores et de développement de la maladie sont des températures fluctuant entre 18 et 23 °C et un temps humide. *Botrytis* survit sous forme de sclérotés, de mycélium ou de spores sur des débris végétaux ainsi que sur les plantes et mauvaises herbes vivaces. Quand le temps est sec, les sclérotés peuvent survivre dans le sol pendant des mois, voire des années.

Lutte intégrée

Lutte chimique : Parmi les produits homologués, il y a le dicloran, l'iprodione et le ferbame. Il faut appliquer les fongicides à titre préventif au moment de l'effeuillage ou de l'enlèvement des grappes en présence d'humidité ou de conditions propices à la condensation sur les plants. On peut traiter les chancres de la tige en grattant les tissus malades et en appliquant une mince couche de pâte fongicide par-dessus la zone infectée et un peu autour de celle-ci. Il faut aussi s'assurer que le champignon ne résiste pas au traitement fongicide et faire la rotation des différents types de produits chimiques.

Lutte culturale : Les tas de rebuts doivent être placés loin de la serre. Il faut enlever et enfouir tous les débris végétaux. Il faut aussi enlever rapidement les plants morts ou moribonds afin de prévenir l'accumulation d'inoculum. Il est aussi important de veiller à ce que la serre soit adéquatement aérée et chauffée, en particulier la nuit. L'humidité relative doit être maintenue sous les 80 p. 100 dans la mesure du possible. Entre les cultures, la serre devrait être nettoyée

et désinfectée à fond. Pendant l'émondage, il faut éviter les déchirures et désinfecter périodiquement les sécateurs pour limiter la propagation de la maladie.

Autres méthodes de lutte : La surveillance hebdomadaire des lésions peut aider à maîtriser la maladie.

Variétés résistantes : Aucune

Enjeux relatifs à la pourriture grise, au chancre et à la tache spectrale dus à Botrytis cinerea

1. Le développement de la résistance chez l'agent pathogène devient préoccupant à cause de l'absence de nouveaux produits antiparasitaires. Il faudrait mettre au point davantage de produits pour gérer cet aspect.
2. Il faudrait aussi mettre au point de nouvelles méthodes de lutte biologique, en particulier pour la production biologique.

Pourridié des racines (Pythium spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le pourridié pythien s'attaque à toutes les cultures de tomates de serre au Canada, et l'impact sur le rendement varie selon le stress causé aux plants et les méthodes de production. *Pythium* s'attaque aux plants matures et aux plantules. Sur les plants matures, le champignon détruit les minuscules racines nourricières, de sorte que les cultures dont les collets sont sains vont soudainement se flétrir, en particulier quand il fait chaud et ensoleillé. Ces petites racines infectées amollissent et semblent gorgées d'eau. *Pythium* provoque aussi la fonte des semis et la fonte tardive des semis, souvent de concert avec d'autres agents pathogènes comme ceux des genres *Phytophthora* et *Rhizoctonia*. L'incidence de la fonte des semis et de la fonte tardive des semis s'accroît généralement par temps humide et froid.

Cycle biologique : Les propagules de *Pythium* (spores, zoospores et oospores) peuvent être présentes dans le sol, les milieux de multiplication et de croissance et l'eau non traitée. Les spores se propagent dans l'eau d'irrigation et avec les nutriments et peuvent être dispersées aussi par les insectes fongicoles et les mouches des rivages.

Lutte intégrée

Lutte chimique : Il faut traiter les semences à l'eau chaude, avec fongicide (p. ex. thirame). Pour combattre la fonte, on procédera au traitement des plantules par bassinage avec des solutions fongicides à base de captane, d'oxine-benzoate ou de thirame.

Lutte culturale : Il faut réduire au minimum le stress causé aux végétaux en veillant au maintien d'un drainage adéquat, d'une bonne aération et de températures stables. Il est nécessaire d'adopter de bonnes stratégies de gestion de l'eau pour obtenir des racines saines et fortes et réduire ainsi au minimum les infections dues à *Pythium*. Il faut aussi prendre des mesures d'hygiène appropriées, notamment en enlevant les plants infectés, en désinfectant par pasteurisation l'eau d'irrigation recirculée, en utilisant des rayons UV, de l'ozone, etc. pour éviter la propagation des spores dans la serre. Il serait bon aussi d'enrayer les insectes fongicoles et les mouches des rivages pour prévenir la dissémination des spores. Il importe aussi de vérifier régulièrement l'apparition de symptômes.

Autres méthodes de lutte : On trouve actuellement sur le marché deux agents de lutte biologique homologués pour l'emploi sur les tomates de serre. La souche KRL-AG2 de *Trichoderma harzianum* est vendue sous forme de poudre mouillable sous la marque Rootshield^{MD}. Il faut l'appliquer comme traitement par mouillage ou sous forme de granules incorporés au milieu d'ensemencement ou de repiquage. La souche K61 de *Streptomyces griseoviridis*, disponible

sous la marque Mycostop^{MD}, peut être appliquée sur les plantules dans la laine de roche après la levée ou immédiatement après le repiquage.

Variétés résistantes : Aucune

Enjeux relatifs au pourridié causé par *Pythium*

1. Il faut mettre au point des produits antiparasitaires efficaces pour enrayer la maladie dans les cultures à maturité.

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

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le chancre bactérien est une maladie très destructrice des tomates de serre. Les premiers symptômes consistent en un flétrissement des plants et en un jaunissement des folioles dans le tiers inférieur de la plante, en particulier d'un seul côté du végétal 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 flétris affichent parfois des stries pâles qui s'ouvrent pour former un chancre. Parfois aussi, la moelle se désintègre ou se nécrose à mesure que progresse la maladie. Les jeunes fruits peuvent être petits, marbrés et difformes. Les fruits des plants souffrant d'infections secondaires seront parfois asymptomatiques ou tachetés et souvent jaunâtres à l'intérieur. On constate l'apparition de petites taches blanches (œil d'oiseau) sur les fruits seulement quand on arrose la culture par aspersion en hauteur.

Cycle biologique : On trouve les bactéries à la fois sur le tégument des graines infectées et à l'intérieur de celui-ci. Les lésions et les stomates servent de porte d'entrée à l'agent pathogène dans les plants à maturité, alors que les plantules qui viennent de lever sont infectées via les cotylédons. Les insectes, les éclaboussures ou l'eau courante ainsi que les vêtements et les outils des travailleurs constituent tous des voies de propagation des bactéries. Celles-ci peuvent survivre sur le tégument des graines ou à l'intérieur de celui-ci pendant jusqu'à cinq ans, ou dans le sol, pendant un peu moins longtemps.

Lutte intégrée

Lutte chimique : There are no pesticides registered for bacterial canker .

Lutte culturale : Pour réduire au minimum la propagation et l'impact de la maladie, il faut éviter les sources de stress pour les plants (p. ex., températures élevées, arrosages excessifs, faible éclairage et déséquilibres nutritionnels). Les producteurs auraient aussi intérêt à n'acheter que des semences indemnes de la maladie. Il faut enlever complètement les plants infectés ainsi que les plants adjacents qui manifestent des symptômes. Les rangs où se trouvent des plants infectés devront être isolés et, pour éviter la propagation, le producteur restreindra la circulation du personnel et de l'équipement dans les aires infectées. Les travailleurs veilleront à désinfecter tout le matériel utilisé dans les aires infectées. Il est aussi crucial de procéder à un nettoyage, à une désinfection et à un assainissement en règle de la serre entre les cultures.

Autres méthodes de lutte : Il faut vérifier régulièrement les cultures pour dépister les symptômes.

Variétés résistantes : Il n'existe pas de variétés résistantes, bien que certaines variétés semblent « tolérer » la maladie (c.-à-d. donnent un rendement acceptable malgré l'infection).

Enjeux relatifs au chancre bactérien

1. Pénurie de produits antiparasitaires efficaces pour les cultures après la levée (stade végétatif et stade de floraison).
2. Aucune variété résistante.

Blanc (*Oidium neolycopersici*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : La maladie se manifeste tout d'abord sous forme de taches jaunes sur le dessus des feuilles. Des spores blanches et poudreuses (conidies) se développent sur ces taches, tant sur le dessus que le dessous des feuilles. En cas d'infection grave, on constate une sénescence des feuilles et des baisses de rendement. L'agent pathogène n'infecte ni les fruits, ni les tiges.

Cycle biologique : Comme tous les champignons responsables du blanc, *Oidium neolycopersici* est un parasite obligatoire qui ne peut infecter que des tissus végétaux vivants. Il s'attaque à un éventail de solanacées et de cucurbitacées, notamment la pomme de terre, l'aubergine et le tabac. Les conidies se propagent très facilement dans l'air ou sur 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 intégrée

Lutte chimique : Parmi les produits homologués, il y a le myclobutanil et le soufre mouillable microscopique. L'efficacité de ces produits varie.

Lutte culturale : Le producteur doit maintenir un taux d'humidité le plus constant possible et une bonne aération. Il peut procéder à l'effeuillage pour améliorer la circulation de l'air et réduire l'humidité. De plus, il doit bien espacer les plants pour permettre une bonne aération. Entre les cultures, il faut nettoyer, désinfecter et assainir à fond la serre.

Autres méthodes de lutte : Il est important de déceler les premiers signes de la maladie, car l'agent pathogène peut se développer rapidement dans des conditions propices.

Variétés résistantes : Il existe quelques variétés résistantes ou tolérantes. Cependant, celles-ci ne poussent que dans certaines régions du pays à cause de problèmes liés à la nécrose.

Enjeux relatifs au blanc

1. Il faut homologuer davantage de produits pour mieux gérer la résistance.
2. Il faut aussi envisager des options de lutte non chimique efficaces, notamment le recours à des agents de lutte biologique.

Virus de la mosaïque du pepino (PepMV)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Cette maladie ne tue pas les plants de tomate sur le coup, mais entraîne des baisses de rendement d'environ 15 p. 100. Typiquement, les symptômes comprennent la formation d'inflorescences rabougries et épineuses, les taches jaunes distinctives de la mosaïque sur les feuilles et des stries brunâtres sur la tige. Ce brunissement peut influencer sur la floraison, de sorte que les fleurs vont avorter et le calice des fruits en développement pourrait aussi brunir. Les fruits peuvent manifester ou non des symptômes de marbrure les rendant invendables. Les symptômes sont souvent plus visibles en automne et en hiver, quand les plants subissent un stress plus prononcé.

Cycle biologique : Le PepMV est un agent viral très contagieux qui se propage facilement mécaniquement sur les outils, les chaussures, les vêtements ou les mains contaminés ainsi que par contact entre les plants. Les symptômes apparaissent habituellement deux ou trois semaines après l'infection, de sorte que la culture en serre sera beaucoup plus infectée qu'elle ne paraît au moment du dépistage.

Lutte intégrée

Lutte chimique : Aucune

Lutte culturale : Les producteurs ont intérêt à traiter les semences pour s'assurer de n'utiliser que des semences indemnes. Il faut dresser un protocole d'assainissement tenant compte de toutes les voies possibles de pénétration du virus dans la serre. Celles-ci comprennent notamment les travailleurs, l'équipement, les visiteurs, les caisses, les matériaux d'emballage, le matériel de multiplication, etc. Il faut procéder à un nettoyage en règle de la culture et à une désinfection de la serre à la fin de chaque campagne.

Autres méthodes de lutte : La surveillance des symptômes s'impose, en particulier en automne et en hiver, quand les plants subissent un plus grand stress.

Variétés résistantes : Aucune des variétés de tomate disponibles sur le marché ne résiste au virus.

Enjeux liés au virus de la mosaïque du pepino

1. C'est une virose préoccupante parce qu'elle peut se propager rapidement et qu'il n'existe pas de variétés résistantes.

Maladies de moindre importance

Pourriture fusarienne du pied et de la racine (*Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*) (FORL)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Tout d'abord, la maladie se manifeste par un flétrissement des feuilles supérieures quand le temps est ensoleillé, en particulier au début de la nouaison. Un examen des tiges au niveau du sol révèle la présence d'un chancre brun foncé et une décoloration vasculaire brun rougeâtre qui s'arrête à 5 à 25 cm au-dessus du sol. On observe aussi un brunissement des racines.

Cycle biologique : Le champignon produit à profusion des chlamydospores qui survivent sur les tiges des plants de tomate dans les tas de détrit. Il pénètre généralement par des lésions sur les racines, bien qu'il puisse aussi s'introduire même si l'épiderme des racines est intact. Les insectes fongicoles peuvent le propager en circulant dans la serre. Les plants mis en terre en hiver et au début du printemps sont plus gravement atteints que ceux qui le sont à la fin du printemps.

Lutte intégrée

Lutte chimique : Aucune

Lutte culturale : Il faut éviter tout stress dû aux facteurs ambiants, en particulier à la sécheresse par temps chaud. Entre les cultures, le producteur aurait intérêt à désinfecter et à assainir la serre. Il doit aussi enrayer les insectes fongicoles.

Autres méthodes de lutte : Il existe deux agents de lutte biologique homologués pour combattre le champignon. La souche K61 de *Streptomyces griseoviridis* (Mycostop^{MD}) peut être appliquée sur les plantules dans la laine de roche après la levée ou immédiatement après le repiquage. De son côté, la souche KRL-AG2 de *Trichoderma harzianum* (Rootshield^{MD}) en poudre mouillable peut être utilisée en traitement par bassinage ou incorporée sous forme de granules dans le milieu d'ensemencement ou de repiquage. Le serriste doit surveiller l'apparition de symptômes, en particulier en hiver et au début du printemps.

Variétés résistantes : Il existe des variétés résistantes que l'on recommande d'utiliser pour le greffage sur des porte-greffes résistants.

Enjeux relatifs à la pourriture fusarienne du pied et de la racine

1. Il est possible que se développent de nouvelles races capables de contrer la résistance des variétés.

Flétrissure fusarienne (*Fusarium oxysporum* f. sp. *lycopersici*) (FOL)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La maladie se manifeste tout d'abord par un jaunissement des feuilles inférieures qui se flétrissent et s'enroulent vers le bas à mesure que la maladie progresse vers le haut. Souvent, le jaunissement se produit d'un seul côté du plant. Le système vasculaire brunit et cette décoloration s'étend très haut sur la tige et se manifeste souvent aux nœuds des feuilles dans la partie supérieure de la tige. Le champignon peut aussi infecter les racines. Les plants finissent par s'effondrer et mourir.

Cycle biologique : Le champignon peut être introduit avec les semences, les plants à repiquer, l'équipement et le sol infectés. Une fois établi, il peut survivre sous forme de chlamydospores dans le sol et les résidus de racines. Une faible luminosité, un raccourcissement de la photopériode et des températures de plus ou moins 28 °C favorisent le développement de la flétrissure fusarienne.

Lutte intégrée

Lutte chimique : Aucune.

Lutte culturale : Le producteur devrait utiliser des semences et des plants à repiquer exempts de la maladie afin de prévenir l'introduction de la flétrissure fusarienne dans les serres indemnes. Il ne réutilisera les milieux de culture qu'après les avoir tout d'abord désinfectés. Il doit en outre nettoyer et désinfecter à fond la serre entre les cultures.

Autres méthodes de lutte : Il existe deux agents de lutte biologique homologués. On peut appliquer la souche K61 de *Streptomyces griseoviridis* (Mycostop^{MD}) sur les plantules dans la laine de roche après la levée ou immédiatement après le repiquage. De son côté, la souche KRL-AG2 de *Trichoderma harzianum* en poudre mouillable (Rootshield^{MD}) peut être utilisée en traitement par bassinage ou par incorporation sous forme de granules dans le milieu d'ensemencement ou de repiquage. Il importe de surveiller l'apparition de tout symptôme de la maladie.

Variétés résistantes : Il existe des variétés résistantes aux races connues de l'organisme nuisible.

Enjeux relatifs à la flétrissure fusarienne

1. Il existe des possibilités de développement de nouvelles races capables de contrer la résistance des variétés.

Racine liégeuse (*Pyrenochaeta lycopersici*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Une infection se manifeste tout d'abord sous forme de petites lésions beiges sur les racines. Par la suite, le cortex de la racine s'assèche, brunit, enfle et devient liégeux. Ce cortex s'enlève facilement de la partie centrale ou stèle sur les zones infectées, donnant ainsi l'apparence d'une queue de rat. Les plants flétrissent quand le temps est chaud et ensoleillé, puis meurent.

Cycle biologique : La racine liégeuse apparaît plus fréquemment dans les cultures en terre, mais peut aussi affecter des cultures produites sur de la laine de roche. Les cultures produites au début du printemps dans des milieux trop froids (10 à 15 °C) sont les plus sensibles. Le champignon terricole infecte les tomates quand le mycélium entre en contact avec les racines. La sporulation survient rarement.

Lutte intégrée

Lutte chimique : Le captane est homologué pour combattre root rot diseases . On peut l'appliquer en traitement du sol par trempage, mais au stade des plantules seulement.

Lutte culturale : Il faut bien aérer la culture et les pains de substrat doivent être maintenus à des températures supérieures à 15 °C. Si le milieu de culture est constitué de sol, celui-ci doit être couvert de feuilles de polyéthylène. Entre les cultures, le producteur doit bien nettoyer, désinfecter et assainir la serre. Il faut se servir de pédiluves pour éviter l'introduction de sol contaminé sur les chaussures. Il faut aussi couvrir les bacs pour éviter l'introduction de sol et de débris.

Autres méthodes de lutte : La surveillance de l'apparition de symptômes s'impose, en particulier au début du printemps.

Variétés résistantes : Aucun renseignement.

Enjeux relatifs à la racine liégeuse

Aucun enjeu cerné.

Racine liégeuse (*Humicola fuscoatra*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les symptômes causés par cet organisme nuisible sont semblables à ceux de la racine liégeuse provoquée par *Pyrenochaeta lycopersici*.

Cycle biologique : *Humicola* est un saprophyte facultatif qui se nourrit des produits de dégradation organique et de décomposition. Il contamine les bacs d'aliments, les piquets des goutteurs en bout de rang, l'eau des goutteurs et les tas de sciure. Il produit de très nombreuses spores qui se dispersent dans l'air, dans l'eau, sur les chaussures et sur les vêtements. Les aleuroconidies à paroi épaisse, qui agissent comme stade de repos entre les cultures, s'avèrent difficiles à exterminer avec des désinfectants.

Lutte intégrée

Lutte chimique : Aucun renseignement.

Lutte culturale : Nettoyer et désinfecter tous les piquets et tuyaux d'irrigation, toutes les surfaces à l'intérieur de la serre, tout l'équipement, les caisses, les chariots, etc., entre les cultures. Il faut éviter de réutiliser les milieux de culture, à moins de stériliser à la vapeur les pains de laine de roche entre les emplois. Il faut recouvrir les bacs pour éviter l'introduction de sol et

de débris. De plus, l'eau recirculée doit être stérilisée à l'ozone, aux rayons UV, etc. Les travailleurs doivent se servir de pédiluves et bien laver leurs vêtements après avoir travaillé dans une zone infectée ou porter des combinaisons jetables.

Autres méthodes de lutte : Surveiller l'apparition de symptômes.

Variétés résistantes : Aucun renseignement.

Enjeux relatifs à *Humicola*

Aucun enjeu cerné.

Mildiou (*Phytophthora infestans*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Le mildiou apparaît occasionnellement sur les tomates de serre, habituellement à la fin de l'été ou au début de l'automne. Il se manifeste tout d'abord sous forme de zones gorgées d'eau sur les feuilles; ces zones s'élargissent rapidement pour former des taches huileuses grisâtres ou chamois. Les feuilles meurent et 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, mais demeurent fermes jusqu'à l'apparition d'une pourriture bactérienne molle secondaire. Les premiers symptômes à apparaître sur les fruits le sont sur les épaves.

Cycle biologique : Le mildiou affecte les solanacées (p. ex. : pomme de terre, tomate, aubergine et mauvaises herbes de cette famille). Le pétunia y est aussi sensible. Les spores (sporanges) se propagent dans l'air et l'eau sur de grandes distances.

Lutte intégrée

Lutte chimique : Bien que l'anilazine soit homologuée pour les pulvérisations foliaires, on ne l'emploie pas.

Lutte culturale : Il faut enrayer les mauvaises herbes de la famille des solanacées qui se trouvent autour de la serre et éviter l'humidité excessive et les basses températures qui maintiennent les feuilles humides. Entre les cultures, il faut procéder à un nettoyage et à une désinfection en règle. Il faut mettre les plants malades dans des sacs et les retirer de la serre. Les travailleurs devraient utiliser des pédiluves pour éviter l'introduction de l'inoculum.

Autres méthodes de lutte : Il faut surveiller l'apparition des symptômes, en particulier à la fin de l'été ou quand la maladie est apparue dans les champs avoisinants.

Variétés résistantes : Certaines variétés sont résistantes, mais les nouvelles races et génotypes de l'agent pathogène continuent d'évoluer en Amérique du Nord.

Enjeux relatifs au mildiou

1. On s'inquiète de la possibilité de flambées graves de nouvelles souches de l'agent pathogène pour lesquelles il n'existe pas de variétés résistantes.
2. Il faut homologuer des fongicides pour enrayer cette maladie.

Moisissure olive (*Fulvia fulva*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Cette maladie pose rarement problème en Colombie-Britannique, en Ontario ou au Québec, mais est plus fréquente dans les Prairies. Les symptômes apparaissent habituellement seulement sur le feuillage, mais peuvent parfois s'étendre aux fleurs et aux fruits. Les premiers symptômes consistent en l'apparition de zones jaune verdâtre indéfinies

sur le dessus des feuilles et, chez certaines variétés, en des taches pâles à blanches sur le dessous des feuilles. Plus tard, ces zones coïncident presque exactement avec un mycélium duveteux brun à pourpre présent à la face inférieure des feuilles. Les symptômes apparaissent tout d'abord sur les vieilles feuilles, puis progressent vers les nouvelles. Les fleurs infectées meurent habituellement avant la nouaison. Les fruits verts et ceux qui sont mûrs présentent une pourriture apicale noire, coriace et irrégulière qui peut couvrir un tiers du fruit. Les fruits infectés peuvent être asymétriques à cause de la formation de sillons radiaux noircis; ils demeurent verts du côté infecté.

Cycle biologique : La maladie se développe mieux à une humidité relative de 85 p. 100 ou plus ou en présence d'humidité sur les feuilles. L'agent pathogène produit un grand nombre de conidies sur les tissus infectés. 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 sclérotés, de conidies ou de mycélium présents dans le sol ou les résidus culturels.

Lutte intégrée

Lutte chimique : Aucune

Lutte culturale : Il faut prévoir suffisamment d'espace entre les rangs et les plants pour éviter la formation excessive d'ombre et améliorer la circulation de l'air. L'humidité doit être maintenue sous les 85 p. 100, en particulier la nuit. Il faudrait éviter la formation de gouttelettes d'eau sur les feuilles et une fertilisation excessive à l'azote, car celle-ci favorise une surcroissance de la végétation. Tout le matériel végétal infecté doit être retiré de la serre le plus tôt possible. Les travailleurs doivent utiliser des pédiluves et tous les autres moyens à leur disposition pour prévenir la propagation de l'agent pathogène.

Autres méthodes de lutte : Il est important de surveiller l'apparition des symptômes.

Variétés résistantes : Il est recommandé d'utiliser dans la mesure du possible des variétés résistantes.

Enjeux relatifs à la moisissure olive

1. On s'inquiète de l'absence de produits antiparasitaires homologués.

Virus de la mosaïque de la tomate (ToMV)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le virus de la mosaïque de la tomate apparaît partout où l'on cultive ce fruit, mais il endommage rarement les cultures, car on utilise des variétés résistantes. Le virus peut causer un rabougrissement et réduire les rendements ainsi que la qualité des fruits. Les symptômes dépendent de la souche virale et des conditions ambiantes. Le principal symptôme consiste en une moucheture des feuilles allant du vert clair au vert foncé. Les feuilles ressemblent à des fougères ou à des rubans, bien que celles qui se développent plus tard soient souvent normales. La maladie peut empêcher la nouaison ou causer la chute des fleurs, même si ce symptôme se limite habituellement aux grappes en nouaison au moment de l'infection. On peut voir apparaître des cloques nécrosées sur les fruits et des taches sur les variétés résistantes. Ces cloques sont restreintes à l'épiderme et souvent une ou deux inflorescences seulement sont atteintes.

Cycle biologique : L'agent pathogène est terricole et séminicole et survit dans les résidus végétaux infectés et aussi sur les débris de racines durant plus de 22 mois. Au cours des manipulations durant le repiquage, le tuteurage et l'émondage, le virus peut aussi se propager aisément sur les vêtements et demeurer infectieux pendant des années sur des vêtements non lavés maintenus dans l'obscurité.

Lutte intégrée

Lutte chimique : Aucun disponible.

Lutte culturale : Il faut rectifier la température, le taux d'humidité et l'aération pour favoriser une bonne évapotranspiration et éviter une accumulation excessive d'eau au niveau des racines. Il faut manipuler les plants le moins possible et retirer ceux qui montrent des symptômes de la mosaïque au début de la saison. Il ne faut pas cultiver d'autres plants dans la serre. Il est primordial de désinfecter la serre et l'équipement entre les cultures, ainsi que les outils entre les emplois. Il est aussi préférable d'utiliser des combinaisons jetables.

Autres méthodes de lutte : Il faut surveiller l'apparition des symptômes et pulvériser les plantules avec une poudre de lait contenant au moins 35 p. 100 de protéines; il faut aussi se tremper les mains dans la solution avant de manipuler les plants.

Variétés résistantes : La plupart des variétés de tomate communément cultivées en serre au Canada résistent à la maladie. Si l'on veut cultiver des variétés sensibles, il faudrait utiliser des semences d'au moins un an.

Enjeux relatifs au ToMV

Aucun enjeu cerné.

Virus de la tache bronzée de la tomate (TSWV)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les symptômes comprennent notamment le bronzage des feuilles, des lésions nécrotiques sur les feuilles, les tiges et les pétioles ainsi qu'une marbrure jaune sur les feuilles et les fruits. Les fruits peuvent être difformes et afficher des taches annulaires ou des bandes rouges et jaunes alternantes. Lorsque qu'il y a infection des semences ou des jeunes plants, on constate souvent un rabougrissement; l'infection secondaire des plants plus matures provoque des symptômes moins graves.

Cycle biologique : L'agent pathogène s'attaque à un large éventail d'hôtes, notamment aux plantes ornementales et aux mauvaises herbes. Les thrips, en particulier les thrips des petits fruits, sont les seuls vecteurs du virus. Ils captent le virus en se nourrissant sur les plants infectés. Les thrips adultes propagent le virus pendant le restant de leur vie, mais ne le transmettent pas à leur descendance.

Lutte intégrée

Lutte chimique : Il n'existe pas de produits homologués pour l'éradication de cette maladie. Les producteurs peuvent appliquer des insecticides pour combattre les thrips et réduire ainsi la propagation du virus.

Lutte culturale : Il faut enrayer les mauvaises herbes autour de la serre. Pour que les thrips ne puissent s'en nourrir, il faut retirer de la serre tous les plants symptomatiques, les plantes à massif ou les « plantes d'amateur », car ceux-ci peuvent abriter des thrips et le virus.

Autres méthodes de lutte : La lutte contre les thrips est le principal facteur de prévention de la virose. Les populations de thrips doivent être combattues au moyen de pièges collants jaunes ou bleus ou de végétaux indicateurs, comme les pétunias.

Variétés résistantes : Il n'en existe pas.

Enjeux relatifs au TSWV

1. On craint que les thrips ne deviennent rapidement résistants à la plupart des insecticides chimiques.
2. Il faut mettre au point des variétés résistantes au virus.

Autres maladies

Renseignements sur les organismes nuisibles

D'autres maladies des cultures de serre apparaissent parfois ou ne causent généralement que des dommages mineurs. Il s'agit notamment des suivantes : moucheture bactérienne de la tomate (*Pseudomonas syringae* pv. *tomato*), tache bactérienne (*Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*), pourridié bactérien de la tige (*Erwinia carotovora* subsp. *carotovora*), nécrose de la moelle (*Pseudomonas corrugata*), nécrose de la tige (*Pseudomonas* sp.), flétrissure verticillienne (*Verticillium dahliae* et *V. albo-atrum*), chancre de la tige (*Didymella lycopersici*), brûlure alternarienne (*Alternaria solani*), pourriture alternarienne des fruits (*Alternaria alternata*), brûlure et tache septoriennes (*Septoria lycopersici*), moisissure blanche (*Sclerotinia sclerotiorum*), mosaïque du tabac (TMV), bigarrure à deux virus (virus de la mosaïque du tabac et virus X de la pomme de terre) et mosaïque du concombre (CMV).

Lutte intégrée

Ces maladies sont généralement maintenues sous les seuils d'endommagement grâce à une approche intégrée comprenant notamment : le traitement des semences visant à éviter l'introduction de l'inoculum; l'utilisation de variétés résistantes; une bonne hygiène; des mesures d'assainissement; des contrôles appropriés des conditions ambiantes.

Enjeux relatifs aux autres maladies

Aucun enjeu cerné.

Tableau 3. Classification et rendement des produits phytosanitaires pour la production de tomates de serre au Canada

Usage homologué le 12 mai 2006					Commentaires des	
Ingrédient actif/organisme (produit) 1	Classification 2	Mode d'action — groupe de résistance ^{2,6}	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA 3	Parasites ou groupe de parasites visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	
captane	fongicide du groupe des phtalimides	M4	H	Fonte des semis	I-A ^P	Traitement par ba utilisé; peut être p
hydroxyde de cuivre	fongicide inorganique	M1	H	Tache bactérienne		Homologué seule repiquage; non uti
dichloran	<i>aromatic hydrocarbon fungicide</i>	14	H	<i>Botrytis</i>		
ferbame	F. du groupe des dithiocarbamates	M3	H	<i>Botrytis</i>	A ^P	Phytotoxique en p sous forme de pâte
iprodione	Groupe des dicarboximides	2	H	<i>Botrytis</i>	I-A	Utilisation restreinte souches du pathogèr
myclobutanil	Groupe des triazoles	3	H	Blanc	A ^P	Souches résistantes
oxine benzoate	Fongicide non classé	M2	H	Fonte des semis		Non utilise; peu être
<i>Streptomyces griseoviridis</i> K61	glucopyranosyl antibiotique fongicide	25	H - BI	<i>Pythium</i>	I	Traitement par trem utilisé
				<i>Fusarium</i>		
				Fonte des semis		
Usage homologué le 12 mai 2006					Commentaires des	
Ingrédient actif/organisme (produit) 1	Classification 2	Mode d'action — groupe de résistance ^{2,6}	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA 3	Parasites ou groupe de parasites visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	
sulphur	Fongicide inorganique	M2	H	Blanc	A ^P - A	Peut être phytotoxiq est plus prevalent; n
thiram	Fongicides du groupe des dithiocarbamates	M3	RE	Fonte des semis	I-A ^P	Traitement des sem plantules par bassin

<i>Trichoderma harzianum</i>	Fongicide non classé (Biologique)	n/a	H - BI	<i>Pythium</i>	I-A ^P	Homologation provisoire ajout au mélange d'
				<i>Fusarium</i>		
				Fonte des semis		

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

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

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

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

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

Source(s) : Spécialistes provinciaux; *Crop Profile for Greenhouse Tomatoes in British Columbia*, janvier 2004.

STableau 4. Disponibilité et application des stratégies phytosanitaires pour la production des tomates de serre au Canada

	Pratique \ Maladie	Pourriture grise due à <i>Botrytis</i>	<i>Pourridié pythien et fonte des semis</i>	Chancres bactérien	Blanc	Mosaïque du pepino
Prévention	Optimisation du contrôle de la ventilation et de l'humidité					
	Optimisation du contrôle de la température					
	Enlèvement et gestion des résidus					
	Gestion de l'eau					
	Assainissement de l'équipement					
	Espacement entre les rangs et profondeur des semis					
Évitement	Variétés résistantes					
	Rectification des dates de plantation et de récolte					
	Rotation des cultures					
	Cultures-appâts – pulvérisation du périmètre					
	Emploi de semences indemnes de maladie					
	Optimisation de la fertilisation et du pH					
	Atténuation des dommages mécaniques et de ceux causés par les insectes, et lutte contre les vecteurs					
	Éclaircissage - émondage					
	Choix du lieu de plantation					
Surveillance	Dépistage - piégeage					
	Registres de suivi des parasites					
	Cartographie des peuplements de mauvaises herbes					
	Analyse du sol					
	Surveillance météorologique aux fins de prévision des maladies					
	Triage - mise aux déchets des tomates infectées					
Répression	Application de seuils pour décider des traitements					
	Agents de lutte biologique					
	Phéromones					
	Lâcher d'insectes stériles					
	Organismes bénéfiques et gestion de l'habitat					
	Rotation des pesticides pour gérer la résistance					
	Plantes couvre-sol / obstacles physiques					
	Traitement antiparasitaire localisé					
	Prévision des traitements antiparasitaires					
	Techniques innovatrices					
	Pesticides particuliers à une maladie / prise en compte des organismes bénéfiques					
Rien n'indique que cette pratique est disponible ou appliquée.						
Disponible/appliquée						
Disponible/non appliquée						
Non disponible						
Source(s) : Spécialistes provinciaux; spécialistes de l'industrie; profil de la culture en C.-B.						

Insectes et acariens

Principaux enjeux

- En général, on constate la nécessité de trouver un plus grand nombre d'agents de lutte biologique et de produits chimiques à risque réduit compatibles avec les programmes de lutte intégrée, et ce, pour tous les arthropodes nuisibles à la tomate de serre au Canada.
- La compatibilité de certains pesticides avec des organismes utiles est préoccupante, étant donné que l'industrie ne peut compter que sur des arthropodes pour la lutte biologique et sur les abeilles pollinisatrices. Il faut aussi homologuer de nouveaux produits chimiques à risque réduit (p. ex. : buprofézine et pyriproxyfène contre les aleurodes) en nombre suffisant pour bien gérer la résistance.
- Il serait également bon d'harmoniser les régimes canadien et américain d'homologation des pesticides pour favoriser l'élimination des obstacles commerciaux, des restrictions et des avantages concurrentiels.
- Il faut homologuer le bifenzat pour combattre les acariens. Actuellement, un seul produit est homologué, et l'on craint l'apparition de souches résistantes en l'absence de rotation des produits.
- Il est nécessaire d'envisager des options de lutte biologique et l'homologation d'insecticides à risque réduit pour combattre la fausse-arpenteuse du chou. Le produit actuellement homologué ne peut être utilisé, car il laisse des résidus décelables, de sorte que les tomates ne peuvent être vendues dans le cadre du *NutriClean Program*. Il faudrait homologuer le spinosad, des acaricides et le novaluron.
- Il faut aussi adopter une stratégie antiparasitaire efficace contre le psylle de la pomme de terre et le puceron de la digitale.
- L'élimination des insectes fongicoles et des mineuses nécessite l'homologation de la cyromazine.
- De plus, il faudrait homologuer davantage de produits contre les lépidoptères ravageurs afin de stopper le développement de la résistance au sein des populations nuisibles.
- Il serait également bon d'homologuer des produits antiparasitaires contre les acariens et les pucerons. Le seul produit biocompatible efficace actuellement homologué contre les tétranyques est le fenbutatin-oxyde pour lequel il n'y a pas de seuil de tolérance établi aux États-Unis. Aucun produit n'est homologué contre le tarsonème trapu de la tomate. Pour combattre les pucerons, la pymétrozine et le novaluron sont deux pesticides potentiels à risque réduit, dont il faudrait autoriser l'emploi.

Tableau 5. Fréquence d'infestation par les ravageurs des tomates de serre au Canada

Principaux insectes	Survenue					
	C.-B.	Alb.	Sask.	Ont.	Qué.	N.-É.
Tétranyque à deux points	E	ADR		E		ADR
Tétranyque des serres	E	ADR				ADR
Tarsonème trapu		ADR	ADR	E	ADR	ADR
Fausse-arpenteuse du chou	E	ADR		E		ADR
Aleurodes	E	ADR		E		ADR
Aleurode de la patate douce	E	ADR				ADR
Insectes de moindre importance	C.-B.	Alb.	Sask.	Ont.	Qué.	N.-É.
Aleurode à ailes rayées		ADR				ADR
Psylle de la pomme de terre	E	ADR				ADR
Vers-gris	E	ADR		E		ADR
Pucerons	E	ADR		E		ADR
Thrips	E	ADR		E		ADR
Insectes fongicoles	E	ADR		E		ADR
Mouches du rivage	E	ADR		E		ADR
Sphinx	E	ADR				ADR
Mineuse de la tomate		ADR				ADR
Autographe de la luzerne		ADR				ADR
Mineuses	E	ADR	ADR			ADR
Punaises mirides	E	ADR				ADR
Fréquence annuelle généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible						
Fréquence annuelle localisée avec forte pression OU sporadique généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible						
Fréquence annuelle généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible						
Fréquence annuelle localisée avec pression allant de faible à modérée OU sporadique généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible						
Organisme nuisible absent						
ADR – Aucune donnée rapportée						
E – établi						
D – invasion prévue ou dispersion						

Source(s) : Spécialistes de l'industrie et des gouvernements provinciaux; profil de la culture en Colombie-Britannique.

Principaux insectes et acariens

Acariens : tétranyque à deux points (*Tetranychus urticae*), tétranyque des serres (*T. cinnabarius*) et agent de l'acariose bronzée de la tomate

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Les acariens se nourrissent à la face inférieure des feuilles, perforant les cellules foliaires et en suçant le contenu. Leur activité provoque une moucheture chlorotique visible à la surface supérieure de la feuille. Les feuilles très infestées pâlissent, deviennent cassantes et se couvrent d'une toile. En s'alimentant, les acariens bouchent les stomates, entraînant ainsi une diminution de l'apport en CO₂ et un ralentissement de la transpiration et de la photosynthèse. Ces dommages provoquent éventuellement une baisse de rendement.

Cycle biologique : Les acariens se dispersent rapidement d'un plant à l'autre, soit en marchant, en se parachutant sur de fins fils de soie, soit en s'agrippant aux vêtements et aux mains des travailleurs. La sécheresse favorise leur établissement.

Lutte intégrée

Lutte chimique : Les produits homologués pour enrayer les acariens sont l'abamectine, le fentutatin-oxyde et le pyridabène. Le naled est homologué pour l'emploi sur les conduites servant au traitement à la vapeur et comme méthode d'assainissement post-récolte seulement.

Lutte culturale : Il faut maintenir un taux d'humidité adéquat dans la serre. De plus, le producteur veillera à ce que la serre soit lavée, nettoyée et désinfectée entre les cultures. Il s'assurera que l'on éteint les ventilateurs dans les zones de fortes infestations afin de prévenir la dissémination du ravageur. Il est aussi bon de vaporiser la cime des plants au milieu de la journée, en particulier quand l'humidité est faible. Le producteur s'assurera que l'on a bien désherbé la serre. De plus, il enlèvera les plants infestés et en disposera comme il se doit.

Autres méthodes de lutte : Les haricots nains peuvent servir de culture-appât aux fins de surveillance. On peut appliquer des seuils généraux pour déterminer le type de traitement à appliquer (présence/absence = lutte biologique; infestation modérée = lutte chimique). Les agents de lutte biologique s'avèrent importants pour l'éradication des tétranyques nuisibles. Ainsi, les populations d'*Amblyseius fallacis*, d'*A. californicus* et de *Phytoseiulus persimilis* (acariens prédateurs) peuvent faciliter la maîtrise des infestations de tétranyques. De son côté, le moucheron prédateur *Feltiella acarisuga* peut être introduit directement en traitement localisé aux « points chauds ».

Variétés résistantes : Aucun renseignement.

Enjeux relatifs aux acariens

Aucun enjeu cerné.

Lépidoptères : Fausse-arpenteuse du chou (*Trichoplusia ni*), autographe de la luzerne (*Autographa californica*), sphinx (*Manduca* spp.) et vers-gris, notamment le vers-gris panaché (*Peridroma saucia*) et d'autres espèces

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : *Trichoplusia ni* est le principal lépidoptère ravageur des tomates de serre au Canada. En Colombie-Britannique et en Alberta, l'autographe de la luzerne pose certains problèmes, alors qu'en Ontario et au Québec, les vers-gris (ver-gris panaché, ver-gris moissonneur et autres espèces) ainsi que le sphinx de la tomate provoquent des dégâts. Ce sont les stades larvaires qui endommagent les cultures en s'alimentant.

Cycle biologique : Ces ravageurs pénètrent souvent dans la serre sous forme de papillons adultes, et ce, par les ouvertures et les conduites d'aération. Les papillons adultes pondent alors leurs œufs sur les plants. Les stades larvaires (chenilles) commencent à se nourrir sur les plants et complètent leur cycle biologique en une vingtaine de jours, de sorte que l'on peut compter plusieurs générations par cycle cultural si l'on n'intervient pas. De plus, un piètre nettoyage à la fin de la saison de la croissance permet aux nymphes d'hiverner dans la serre et d'émerger comme papillons au début du cycle de production suivant.

Lutte intégrée

Lutte chimique : Le tébufénozide est homologué pour la lutte contre la fausse-arpenteuse du chou seulement.

Lutte culturale : Entre les cultures, il faut laver et nettoyer la serre. Il faut porter une attention particulière aux conduites d'aération et aux autres ouvertures.

Autres méthodes de lutte: Il faut aussi surveiller les plants et placer des pièges à la phéromone pour surveiller le vol des adultes et connaître le moment où culmine cette activité. En hiver, on peut se servir de lampes insecticides pour surveiller et piéger les insectes. Il faut vérifier les pièges chaque semaine et, en cas d'infestation faible à modérée, appliquer des mesures de lutte. Il existe plusieurs agents de lutte biologique, notamment *Bacillus thuringiensis* var. *kurtaski* (DiPel, Bioprotec, BTK, Foray), qui est plus efficace sur les petites larves. Dans le cas des grosses chenilles, les pulvérisations seront utilisées en combinaison avec le lâcher de *Trichogramma*. On a constaté une certaine résistance aux produits à base de Btk dans les serres en Colombie-Britannique. La guêpe prédatrice *Trichogramma brassica* est moins efficace sur les tomates, parce qu'elle peut s'enchevêtrer dans les poils des feuilles. Les lâchers doivent avoir lieu en même temps que les traitements au Bt. On peut aussi établir des populations de *Dicyphus hesperus* sur les plants de molène; cet agent s'attaquera aux œufs des papillons.

Variétés résistantes : Aucun renseignement.

Enjeux relatifs aux lépidoptères et aux vers-gris

Aucun enjeu cerné.

Aleurodes : aleurode des serres (*Trialeurodes vaporariorum*), aleurode du tabac (*Bemisia tabaci*) et aleurode à ailes rayées (*Trialeurodes abutilonea*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les aleurodes sont des ravageurs communs des légumes de serre au Canada. Ce sont de petits insectes blancs qui se nourrissent en suçant la sève. Ils peuvent gravement endommager les feuilles, réduire la vigueur du plant et recouvrir les points végétatifs, les feuilles et les fruits de miellat qui devient une source de nourriture pour les champignons secondaires responsables des moisissures. Les moisissures couvrent alors les tomates, de sorte que celles-ci exigent un nettoyage additionnel, ce qui fait augmenter les coûts préalables à la mise en marché. *B. tabaci* peut aussi transmettre des virus et provoquer une décoloration des fruits.

Cycle biologique : Les aleurodes pondent leurs œufs à la surface inférieure des feuilles. Les œufs éclosent de cinq à dix jours plus tard. Au bout de 14 jours environ (trois mues), la nymphose a lieu, et les adultes émergent six jours plus tard. Les adultes commencent à pondre environ quatre jours après leur apparition et survivent de 30 à 40 jours.

Lutte intégrée

Lutte chimique : Parmi les produits homologués, citons l'endosulfan (nuit aux agents de lutte biologique), le pyridabène, l'imidaclopride (interrompt l'activité des bourdons pendant au moins quatre à sept semaines), la perméthrine (nuit aussi aux agents de lutte biologique) et le savon insecticide. Le naled peut être appliqué sous forme de solution dans les canalisations pour le traitement à la vapeur, habituellement au moment du nettoyage.

Lutte culturale : Il est nécessaire d'extirper les mauvaises herbes dans la serre et autour de celle-ci. Il faut aussi laver, nettoyer et désinfecter la serre entre les cultures. Il faut élaguer les plants gravement infestés pour réduire les populations. On laissera toutefois les folioles inférieures croître suffisamment pour que s'établissent des organismes utiles, comme les guêpes parasites. Cela s'avère particulièrement important en hiver, alors que les guêpes prennent plus de temps à se développer. Avant l'effeuillage, il faut s'assurer que les guêpes parasites ont émergé de la coque de nymphose.

Autres méthodes de lutte : Il faut assurer une surveillance hebdomadaire au moyen de pièges collants jaunes et/ou de cultures-appâts et vérifier les plants de tomate. En règle générale, la présence et/ou l'absence du ravageur nécessite le recours à la lutte biologique, alors que des infestations modérées exigent l'application de produits chimiques. Les planches et rubans collants peuvent être utilisés aux « points chauds » pour piéger et réduire les populations. Il existe plusieurs agents de lutte biologique. Le *Dicyphus hesperus* est un hémiptère prédateur qu'il faut lâcher chaque semaine sur des plants de molène (*Verbascum theophrastica*) jusqu'à ce que l'on ait introduit au total un spécimen par mètre carré. La guêpe parasite *Encarsia formosa* doit être introduite avant le dépistage des aleurodes. Le taux de prévention s'établit à 1 à 1,5 guêpe au mètre carré. Une fois que l'on a dépisté les aleurodes, il faut augmenter le taux à 3 à 6 guêpes au mètre carré selon le niveau d'infestation. Il faut poursuivre les lâchers hebdomadaires de guêpes jusqu'à l'obtention d'un taux de parasitisme de 80 p. 100.

Eretmocerus eremicus est une autre guêpe parasite que l'on peut lâcher dans les « zones chaudes » en hiver et dans toute la serre au printemps et en été. Cette guêpe tolère mieux les pesticides que *Encarsia*. On peut aussi trouver sur le marché un produit contenant les deux guêpes (*Encarsia* et *Eretmocerus*).

Variétés résistantes : Aucun renseignement.

Enjeux relatifs aux aleurodes

Il faut mettre au point des produits biocompatibles pour gérer les flambées de ravageurs, en particulier en été.

Insectes et acariens nuisibles de moindre importance

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

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Le psylle de la pomme de terre est considéré comme un ravageur dans quelques serres de la C.-B. (<5 p. 100 de la superficie est infectée). En Ontario, il ne pose pas problème. 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 ressemble à une poudre blanche propice à la croissance de la fumagine; il diminue aussi la qualité marchande des fruits. Lorsqu'elles se nourrissent sur les tomates, les nymphes injectent une toxine qui cause un symptôme connu sous le nom de « jaunisse du psylle ». Les dommages causés atténuent la vigueur du plant, abaissent les rendements, retardent la croissance et provoquent une déformation du 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 adultes pondent sur des tiges courtes, habituellement à l'endos et au bord des feuilles de la partie supérieure de la plante. Les femelles peuvent pondre jusqu'à 500 œufs en trois semaines. Les nymphes ressemblent à des cochenilles immatures ou à des aleurodes immatures. Le cycle complet prend de 15 à 30 jours, selon la température.

Lutte intégrée

Lutte chimique : Aucune disponible.

Lutte culturale : Il faut laver, nettoyer et désinfecter les serres entre les cultures. Les plants et feuilles infestés doivent être enlevés le plus rapidement possible.

Autres méthodes de lutte : On peut surveiller les adultes en utilisant des pièges collants jaunes accrochés au-dessus du couvert végétal. Il faut vérifier les pièges toutes les semaines. La présence de miellat poudreux blanc est vérifiée pendant le jour (peu visible) ou au moyen d'une « lumière bleue » la nuit. La présence de miellat déclenche l'application de méthodes antiparasitaires. Il existe plusieurs agents de lutte biologique. Lors d'essais, l'insecte prédateur *Dicyphus hesperus* s'est avéré efficace une fois établi sur des plants de molène en serre. De son côté, la guêpe parasite *Tamaraxia triozae* agit bien sur le poivron de serre en autant qu'on détecte le ravageur rapidement et qu'on lâche un nombre suffisant de guêpes.

Variétés résistantes : Aucun renseignement.

Enjeux relatifs au psylle de la pomme de terre

Il faut trouver des moyens de lutte contre ce nouveau ravageur.

Mineuse de la tomate (*Keiferia lycopersicella*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : La mineuse de la tomate ravage les tomates de serre en Ontario depuis 1991. Sa présence n'a pas été signalée en Colombie-Britannique. La mineuse s'attaque à la fois aux feuilles et aux fruits. Le principal dommage consiste en des galeries creusées par les larves dans les feuilles. Longues et étroites au début, les galeries s'élargissent ensuite pour former une tache. Les larves plus âgées peuvent s'enrouler dans la feuille ou ramener ensemble deux feuilles entre lesquelles elles continuent de s'alimenter, formant ainsi de grandes taches. Les dommages directs surviennent quand les larves plus âgées pénètrent dans les fruits adjacents en s'enfouissant sous le calice. On remarque de petits trous d'épingle et un petit amas de sciure ou d'excréments au point d'entrée. Dans les cultures gravement infestées, les larves peuvent pénétrer dans les côtés de la tomate.

Cycle biologique : La mineuse de la tomate traverse quatre stades de développement (oeuf, larve, nymphe et adulte). Son cycle biologique dure 26 jours à 24 à 26 °C. Les mineuses ne peuvent survivre à l'extérieur en hiver au Canada; cependant elles arrivent à le faire dans les débris végétaux laissés dans la serre ou dans des aires protégées.

Lutte intégrée

Lutte chimique : Le seul produit homologué est le 3M TPW, soit une phéromone pulvérisable utilisée pour interrompre la reproduction.

Lutte culturale : Il faut laver, nettoyer et désinfecter les serres entre les cultures et installer des moustiquaires sur les bouches d'aération et les autres ouvertures. Il est aussi primordial d'éliminer régulièrement les débris végétaux.

Autres méthodes de lutte : On se sert de pièges à la phéromone pour la surveillance hebdomadaire du vol des adultes. En hiver, on utilise des lampes insecticides pour la surveillance des ravageurs. Il faut vérifier la culture pour dépister la présence de galeries et de cloques sur les feuilles, ainsi que celle de trous d'entrée et d'excréments ou de sciure autour du calice. La présence de papillons adultes dans les pièges ou les dommages vont déclencher une intervention antiparasitaire.

Variétés résistantes : Aucun renseignement.

Enjeux relatifs à la mineuse de la tomate

Aucun enjeu cerné.

Thrips : thrips de l'oignon (*Thrips tabaci*) et thrips des petits fruits (*Frankliniella occidentalis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les deux espèces de thrips peuvent causer des dommages économiques dans les serres de tomate. Ils se nourrissent en perforant la surface des feuilles et en suçant le contenu des cellules végétales. On observe la formation de stries ou de taches blanc argenté sur les feuilles, ainsi que des dépôts foncés d'excréments. Sur les fruits, on constate la présence de mouchetures argentées, habituellement sur l'épaule. Les dégâts causés sur les tomates par les thrips commencent habituellement sur les feuilles inférieures et s'étendent lentement vers le haut du plant. S'ils sont prononcés, ils réduisent la photosynthèse, abaissant ainsi les

rendements. Les thrips des petits fruits sont aussi des vecteurs du virus de la tache bronzée de la tomate.

Cycle biologique : Les femelles adultes vivent jusqu'à 30 jours pendant lesquels elles pondent quotidiennement de deux à dix œufs qu'elles déposent individuellement sur les feuilles, les tiges et les fleurs. Les œufs éclosent de trois à dix jours plus tard. Les deux stades larvaires se nourrissent sur les feuilles et les fleurs jusqu'à maturité. Ensuite, les larves tombent sur le sol où elles pupifient.

Lutte intégrée

Lutte chimique : La nicotine est homologuée pour l'emploi comme fumigant.

Lutte culturale : Il faut désherber autour de la serre et éviter de conserver des plantes ornementales dans la serre ou à proximité. Il importe aussi de chauffer la serre après avoir enlevé tout le matériel végétal afin d'éliminer les thrips qui y restent. Il faut laver, nettoyer et désinfecter la serre entre les cultures. Il est aussi primordial d'installer des moustiquaires très fines sur les bouches d'aération afin de prévenir l'entrée des thrips.

Autres méthodes de lutte : On se sert de pièges collants jaunes ou bleus pour surveiller l'activité des adultes. Les vérifications hebdomadaires devraient débuter dès que les plants sont placés dans la serre. Il faut examiner la partie inférieure des plants régulièrement pour y déceler la présence des thrips ou des signes qu'ils s'y alimentent. Un niveau d'infestation modéré déclenchera l'application de mesures de lutte. Il existe plusieurs agents de lutte biologique sur le marché. *Bacillus thuringiensis israelensis* (VECTOBAC) peut être appliqué en traitement par trempage. De son côté, l'acarien prédateur terricole *Hypoaspis aculeifer* peut se loger dans la partie supérieure du milieu de culture et consommer jusqu'à 30 p. 100 des nymphes de thrips. L'acarien prédateur *Amblyseius cucumeris* doit être lâché dès les premiers signes de la présence des thrips. Il faut continuer à le saupoudrer au-dessus des plants tous les 14 jours. Cet agent de lutte biologique est moins efficace sur les tomates que sur d'autres cultures. Toutefois, des sachets à libération lente ont permis d'obtenir une bonne répression.

Variétés résistantes : Aucun renseignement.

Enjeux relatifs aux thrips

1. Il n'y a pas de produit antiparasitaire chimique biocompatible pour combattre ce ravageur des tomates de serre. Il est donc nécessaire d'en trouver, car les agents de lutte biologique disponibles actuellement donnent des résultats variables.
2. Les poils collants à la surface des plants de tomate peuvent nuire à l'activité des agents de lutte biologique, comme *Orius* et les acariens prédateurs. Il faut trouver des agents de lutte biologique adaptés à ce caractère morphologique de la tomate, afin de combattre les thrips dans cette culture.

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

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : On trouve souvent de grandes colonies de pucerons à la surface inférieure des feuilles. Ils se nourrissent en suçant la sève des plants et excrètent une substance collante, le miellat, à la surface du plant. Parmi les symptômes de l'infestation, citons l'accumulation de miellat et la présence d'exuvies blanches sur les feuilles, les tiges et les fruits. Même s'ils sont relativement peu nombreux, les pucerons peuvent causer des pertes économiques

importantes en détruisant les fleurs quand ils s'alimentent et en déposant le miellat sur les fruits, rendant ceux-ci invendables. Le miellat sert de nourriture à la fumagine qui à son tour empêche la lumière de pénétrer, interrompt la photosynthèse et abaisse la qualité des fruits. De graves infestations de pucerons provoqueront la chute des feuilles, un rabougrissement et une déformation du plant. La présence des pucerons peut s'avérer particulièrement nuisible en termes de mise en marché des variétés de tomates en grappes, quand on trouve des pucerons vivants ou morts et des exuvies sur les grappes ou à l'intérieur de celles-ci. Quand le puceron de la digitale se nourrit, il injecte une toxine dans le tissu de la cellule, provoquant ainsi une croissance anormale, un rabougrissement et le jaunissement des feuilles.

Cycle biologique : Les pucerons survivent sur des hôtes à l'extérieur et pénètrent dans les serres par les bouches d'aération et d'autres ouvertures. Un puceron moyen se reproduit à raison de trois à cinq nymphes par jour pendant environ 20 jours, ce qui donne de 50 à 100 descendants par femelle. Ces descendants commenceront à se reproduire en moins de 10 jours. Au printemps, s'il fait chaud dans la serre, une population de pucerons peut augmenter de 12 fois en l'espace d'une semaine.

Lutte intégrée

Lutte chimique : Les produits homologués comprennent notamment le diazinon, l'endosulfan, l'imidaclopride (interrompt la pollinisation par les bourdons pendant au moins quatre à sept semaines), la nicotine (appliquée en tant que fumigant), le dichlorvos et le savon insecticide. De son côté, le naled peut être utilisé pour le traitement à la vapeur des canalisations, habituellement au moment du nettoyage post-récolte.

Lutte culturale : Il faut enlever les mauvaises herbes à l'intérieur de la serre et autour de celle-ci et éviter de planter des plantes ornementales à proximité des installations. Il faut aussi laver, nettoyer et désinfecter les serres entre les cultures. Il ne faut pas garder d'autres plants dans la serre.

Autres méthodes de lutte : Il faut vérifier les seuils d'infestation. Quand le nombre de pucerons dépasse cinq par feuille, les pertes économiques associées au dépôt du miellat sur les fruits peuvent justifier des mesures antiparasitaires. Il existe plusieurs agents de lutte biologique contre les pucerons en général, soit *Aphidius matricariae* et *Aphidius colemani* (guêpes parasites), *Aphidoletes aphidimyza* (moucheron prédateur), *Aphidius ervi* et *Aphelinus abdominalis*. Des chrysopes (*Chrysoperla rufilabris*) et des coccinelles (*Hippodamia convergens*) sont aussi disponibles, mais leur emploi n'est pas aussi généralisé en raison de leur efficacité douteuse sur les tomates de serre.

Variétés résistantes : Aucun renseignement.

Enjeux relatifs aux pucerons

1. Le puceron de la digitale pose problème en Colombie-Britannique et nécessite l'élaboration d'une stratégie de lutte.

Insectes fongicoles : sciarides (genres *Bradysia* et *Corynoptera*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Même si les sciarides sont surtout une nuisance en cas d'infestation grave, ces insectes fongicoles peuvent nuire aux plants en ralentissant la croissance et en entraînant éventuellement l'effondrement et la mort du plant. Les larves sont en outre des vecteurs des champignons pathogènes de la tige et des racines, notamment ceux des genres *Pythium*, *Fusarium* et *Phytophthora*.

Cycle biologique : Les sciarides et les mouches du rivage apparaissent en grand nombre sur la végétation humide en décomposition, les algues et les champignons. Les larves de ces petites mouches gris foncé ou noires se nourrissent parfois sur les racines des cultures de serre. Les chenilles blanches et élancées à tête noire se nourrissent sur les racines pivotantes, les poils des racines et le cortex de la tige près du sol. Les femelles pondent jusqu'à 200 œufs dans le sol humide ou un milieu organique. Le cycle biologique dure de 15 à 20 jours à des températures normales dans la serre.

Lutte intégrée

Lutte chimique : There are no chemicals registered for fungus gnat control.

Lutte culturale : Pour réduire ou éliminer les conditions propices aux sciarides, il faut enlever l'eau stagnante, les algues et les débris dans la serre. Il faut aussi laver, nettoyer et désinfecter la serre entre les cultures.

Autres méthodes de lutte : Une surveillance peut être exercée grâce à la vérification hebdomadaire de pièges collants jaunes. La présence de plus de 50 sciarides par carte est signe de forte infestation. Il existe des agents de lutte biologique, notamment *Hypoaspis* et *H. aculeifer* (acariens prédateurs terricoles), *Bacillus thuringiensis israelensis*, *Steinernema carpocapsae* et *Heterohabditis* sp. (nématodes parasites).

Variétés résistantes : Aucun renseignement.

Enjeux relatifs aux sciarides

Aucun enjeu cerné.

Mineuses : mineuse de chrysanthème (*Liriomyza trifolii*) et mineuse maraîchère (*Liriomyza sativae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les mineuses sont des ravageurs sporadiques des tomates de serre. Elles n'endommagent pas les fruits, mais la présence de nombreuses galeries dans les feuilles peut réduire le rendement.

Cycle biologique : Une fois introduit dans la serre, les populations augmentent rapidement. Les adultes sont de petites mouches jaunes et noires. Ils pondent des œufs dans le tissu foliaire et les larves creusent des galeries entre les surfaces inférieure et supérieure des feuilles. Les larves tombent ensuite sur le sol (sciure ou sacs de fibres de noix de coco) pour la nymphose après s'être alimentées pendant quatre à sept jours; les adultes apparaissent de cinq à dix jours plus tard.

Lutte intégrée

Lutte chimique : L'abamectine est homologuée pour cet emploi.

Lutte culturale : Il faut éviter les cultures floricoles à proximité. Il faut en outre bien nettoyer et assainir la serre.

Autres méthodes de lutte : On peut se servir de pièges collants jaunes pour la surveillance des mouches. On peut aussi intégrer les guêpes parasites (*Diglyphus isaea*, *Dacnusa sibirica*) à un programme de lutte biologique visant d'autres ravageurs.

Variétés résistantes : Aucun renseignement.

Enjeux relatifs aux mineuses

Aucun enjeu cerné.

Punaises mirides (*Cyrtopeltis (Engytatus) modestus*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : *Engytatus* est une punaise miride omnivore (Hétéroptère, Miridae) qui endommage parfois les tomates de serre en Colombie-Britannique et en Ontario. En s'alimentant, le ravageur provoque un arrêt de croissance, l'avortement des fleurs et des fruits et l'apparition d'anneaux bruns dans le tiers supérieur du plant. Ces anneaux de « nutrition » provoquent le bris des jeunes pousses et des inflorescences.

Cycle biologique : Les adultes et les nymphes se nourrissent sur les tiges et les fruits.

Lutte intégrée

Lutte chimique : Aucun disponible.

Lutte culturale : L'installation de moustiquaires sur les bouches d'aération prévient l'entrée des punaises et le désherbage autour de la serre élimine les refuges. Il faut aussi laver, nettoyer et désinfecter la serre entre les cultures.

Autres méthodes de lutte : Il faut vérifier la cime des plants chaque semaine pour repérer tout signe d'arrêt de croissance et la présence d'anneaux dans la partie supérieure de la tige. La présence du ravageur ou de dommages déclenche l'application de mesures antiparasitaires.

Variétés résistantes : Aucun renseignement.

Enjeux relatifs aux punaises mirides

Aucun enjeu cerné.

Limaces

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : On peut observer la présence de tissus râpés ou de trous irréguliers à la surface des feuilles. Les limaces peuvent gravement endommager les plantules et les jeunes plants.

Cycle biologique : Les limaces sont des créatures à corps mou pouvant mesurer d'un à plusieurs centimètres de longueur. Elles sont grises ou noires et exsudent un mucus visqueux. Elles sont actives toute l'année, mais sont plus visibles quand les températures sont modérées et que l'humidité est élevée. Les limaces recherchent des lieux humides et sombres le jour et s'alimentent surtout la nuit.

Lutte intégrée

Lutte chimique : Les produits homologués comprennent notamment un appât à base de métaldéhyde à 4 p. 100, que l'on utilise rarement, et un appât au phosphate ferrique, qui est inoffensif pour les animaux et qui est appliqué sous forme de pâte autour de la base des plants dans les aires infestées.

Lutte culturale : Il faut éliminer tous les endroits pouvant abriter les limaces. Les faibles infestations peuvent être maîtrisées en ramassant les limaces à la main et en éliminant leurs abris potentiels. Il faut maintenir une densité de peuplement végétal propice à la pénétration de la lumière solaire et à une bonne circulation de l'air, en particulier dans la partie inférieure des plants.

Autres méthodes de lutte : Vérifier la présence de limaces pendant la surveillance des autres insectes.

Variétés résistantes : Aucun renseignement.

Enjeux relatifs aux limaces

Aucun enjeu cerné.

Tableau 6. Classification et rendement des produits antiparasitaires pour la production de tomates de serre au Canada

Usage homologué le 12 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Ingrédient actif/organisme (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action — groupe de résistance ²	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA ³	Parasites ou groupe de parasites visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	Notes
abamectine (Avid 1.9% EC)	Acaricide et insecticide du groupe des avermectines	6	H	Tétranyques à deux points	I-A ^P	Effet résiduel prolongé sur les ennemis naturels.
				Mineuses	I	
diazinon	Insecticide du groupe des organophosphorés	1B	RE	Pucerons	I	Toxique pour les abeilles; nuit aux organismes utiles.
dichlorvos (DDVP-5, DDVP-10 Fogging Insecticide, Vapona)	Insecticide et acaricide organophosphorés	1B	RE	Pucerons		Non homologué en C.-B.
				Aleurodes		
endosulfan	Insecticide du groupe des cyclodiènes organochlorés	2 A	RE	Pucerons	I-A	Nuit aux agents de lutte biologique.
				Aleurodes	I-A ^P	
fenbutatine oxyde	Acaricide organostannique	12B	RE	Tétranyques à deux points	I-A	Aucune LMR établie aux É.-U.
imidaclopride	Insecticide du groupe des neonicotinoides	4A	H	Pucerons	I-A	Dommageable pour les organismes utiles; interrompt la pollinisation par les bourdons pendant quatre à sept semaines.
				Aleurodes	I-A ^P	
naled	Acaricide et insecticide organophosphorés	1B	RE	Pucerons	I	Pour le nettoyage en fin de saison seulement; non utilisé pendant la production, car peut causer l'avortement des fleurs.
				Acariens	I-A ^P	
				Aleurodes	I	

Usage homologué le 12 mai 2006					Commentaires des parties intéressées ⁶	
Ingrédient actif/organisme (produit) ¹	Classification ²	Mode d'action — groupe de résistance ²	Statut de l'ingrédient actif selon l'ARLA ³	Parasites ou groupe de parasites visés ⁴	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée ⁵	Notes
nicotine	Insecticide nicotine	4B	H	Pucerons	I-A	Inefficace et incompatible avec les organismes utiles
				Thrips	I-A ^P	
perméthrine	Acaricide et insecticide du groupe des pyréthroïdes	3	H	Aleurodes des serres		Nuit aux agents de lutte biologique.
pyridabène	Insecticide et acaricide METI	21	H	Acariens	I-A	Pas de LMR établie aux É.-U.
				Aleurodes	I-A	Incompatible avec les organismes utiles; nébulisation QU-A.
tébufénozide	Insecticide diacylhydrazine	18A	RR	Fausse-arpenreuse du chou	I	Laisse un résidu visible sur les feuilles; délai.
Phéromone 3M TPW	Phéromone de confusion sexuelle (mating disruptor)	n/a	RR	Mineuse de la tomate		Technique de confusion sexuelle; ravageur rare.
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>israelensis</i> (Vectobac 600L)	<i>B.t.</i> subsp. <i>israelensis</i>	11A1	RR/RE	Insectes fongicoles	I-A	Utilisé avec d'autres agents de lutte biologique.
<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> (Foray 48BA, Bioprotec)	<i>B.t.</i> subsp. <i>kurstaki</i>	11B2	RR/RE	Fausse-arpenreuse du chou	I-A	Certaine résistance; à court terme
Savon insecticide	insecticide organique	n/a	RR	Pucerons	I-A ^P	Endommage les plants.
				Aleurodes	I	Piètre contrôle.

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

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

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

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

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

Source(s) : Spécialistes des gouvernements provinciaux, *Crop Profile for Greenhouse Tomatoes in British Columbia*, ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation de la Colombie-Britannique, janvier 2004 ; *Maladies et ravageurs des cultures légumières au Canada*, R. J. Howard, J. A. Garland et W. L. Seaman (coord.), Société canadienne de phytopathologie et Société d'entomologie du Canada. 1994.

Tableau 7. Sommaire des agents de contrôle biologique utilisés pour la production de tomates de serre au Canada¹.

Agent de contrôle biologique	Groupe	Classification	Parasites ou groupe de parasites visés	Notes
<i>Amblyseius californicus</i>	Acarien	Prédateur	Tétranyques	
<i>Amblyseius cucumeris</i>	Acarien	Prédateur	Thrips	Répression seulement; moins efficace sur les tomates que sur d'autres cultures.
<i>Amblyseius fallacis</i>	Acarien	Prédateur	Tétranyques	
<i>Aphelinus abdominalis</i>	Guêpe	Prédateur	Pucerons de la pomme de terre et de la digitale	Traitement localisé – zones de forte infestation (points chauds).
<i>Aphidius colemani</i>	Guêpe	Parasitoïde	Puceron vert du pêcher	Peut être lâché au moyen d'un système de « plante- banque ».
<i>Aphidius ervi</i>	Guêpe	Parasitoïde	Pucerons de la pomme de terre et de la digitale	Lâché avec <i>Aphidoletes</i> .
<i>Aphidoletes aphidimyza</i>	Moucheron	Parasitoïde	Puceron vert du pêcher et pucerons de la pomme de terre et de la digitale	Lâché avec <i>A. ervi</i> pour enrayer les pucerons de la pomme de terre et de la digitale.
<i>Chrysoperla rufilabris</i>	Chrysope	Prédateur	Pucerons	Dépôt des œufs au début de l'été.
<i>Dacnusa sibirica</i>	Guêpe	Parasitoïde	Mineuses	
Coléoptère <i>Delphastus pusillus</i>	Coléoptère	Prédateur	Aleurodes	Se nourrit d'œufs d'aleurodes; complète le travail des guêpes parasites aux « points chauds ».
<i>Dicyphus hesperus</i>	Punaise hémiptère	Prédateur	Chenilles	S'attaque aux œufs des noctuelles.
			Aleurodes	Augmenter la population avant l'apparition des aleurodes.
			Psylle de la pomme de terre	

Suite de la page précédente (Tableau 7)

Agent de contrôle biologique	Groupe	Classification	Parasites ou groupe de parasites visés	Notes
<i>Encarsia formosa</i>	Guêpe	Parasitoïde	Aleurodes	
<i>Eretmocerus eremicus</i>	Guêpe	Parasitoïde	Aleurodes	Plus résistant aux pesticides qu' <i>Encarsia</i> .
<i>Feltiella acarisuga</i>	Moucheron	Prédateur	Tétranyques	Traitement des « points chauds ».
<i>Heterohabditis</i> sp.	Nématode	Entomopathogène	Insectes fongicoles	
<i>Hippodamia convergens</i>	Coccinelle	Prédateur	Pucerons	Efficace seulement quand les populations de pucerons sont élevées.
<i>Hypoaspis aculeifer</i>	Acarien	Prédateur	Thrips	Mange les nymphes de thrips.
			Insectes fongicoles	
<i>Hypoaspis spp</i>	Acarien	Prédateurs	Thrips	Mange les nymphes de thrips.
			Insectes fongicoles	
Chrysopes, voir <i>Chrysoperla</i>	Chrysope	Prédateur	Pucerons	
<i>Orius insidiosus</i>	Punaise hémiptère	Prédateur	Thrips	Peu efficace à cause des tiges velues des plants de tomate.
Coléoptères du genre <i>Orius</i>	Punaise hémiptère	Prédateur	Psylle de la pomme de terre	
<i>Orius tristicolor</i>	Punaise hémiptère	Prédateur	Thrips	Peu efficace à cause des tiges velues des plants de tomate.
<i>Phytoseiulus persimilis</i>	Acarien	Prédateur	Tétranyque à deux points	Essai d'une nouvelle souche plus efficace sur les tomates

Suite la page précédente (Tableau 7)

Agent de contrôle biologique		Classification	Parasites ou groupe de parasites visés	Notes
<i>Steinernema carpocapsae</i>	Nématode	Entomopathogène	fungus gnats	
<i>Steinernema feltiae</i>	Nématode	Entomopathogène	fungus gnats	
<i>Tamarixia triozae</i>	Guêpe	Parasitoïde	potato psyllid	
<i>Trichogramma brassica</i>	Guêpe	Parasitoïde	Chenilles	Utilisation combinée avec Btk

¹Source(s) : Spécialistes des gouvernements provinciaux; spécialistes des industries; *Crop Profile for Greenhouse Tomatoes in British Columbia*, ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation de la Colombie-Britannique, janvier 2004 ; *Maladies et ravageurs des cultures légumières au Canada*, R. J. Howard, J. A. Garland et

Tableau 8. Méthodes de lutte contre les ravageurs des tomates de serre au Canada

	Pratique / Ravageur	Acariens	Fausse- arpenreuse du chou	Aleurodes
Prévention	Optimisation du contrôle de l'aération et de l'humidité			
	Optimisation du contrôle de la température			
	Enlèvement et gestion des résidus			
	Gestion de l'eau			
	Assainissement de l'équipement			
	Espacement entre les rangs / profondeur des semis			
Évitement	Varlétés résistantes			
	Rectification de la date de plantation et de récolte			
	Rotation des cultures			
	Cultures-appâts et pulvérisation du périmètre			
	Utilisation de semences indemnes de maladie			
	Optimisation de la fertilisation et du pH			
	Réduction des dommages mécaniques et des dégâts causés par les insectes			
	Éclaircissage/émondage			
Surveillance	Dépistage et piégeage			
	Registres de suivi des ravageurs			
	Cartographie des mauvaises herbes au champ			
	Analyse du sol			
	Surveillance des conditions météorologiques pour la prévision des maladies			
	Retrait des produits infectés			
Répression	Application de seuils pour les décisions concernant les traitements			
	Agents de lutte biologique			
	Phéromones			
	Lâcher d'insectes stériles			
	Gestion des organismes utiles et de l'habitat			
	Rotation des pesticides pour la gestion de la résistance			
	Couvert végétal / barrières physiques			
	Application localisée de pesticides			
	Prévision des applications			
	Techniques innovatrices			
Pesticides particuliers à un ravageur / prise en compte des organismes utiles				
Rien n'indique que la pratique est disponible et appliquée.				
Disponible/appliquée				
Disponible/non appliquée				
Non disponible				
Source(s) : Spécialistes provinciaux; spécialistes de l'industrie; profil de la culture en C.-B.				

Mauvaises herbes

À l'intérieur

Les mauvaises herbes ne posent pas de problème majeur dans les serres de production hydroponique. Le désherbage à l'intérieur des serres consiste en l'utilisation de milieu sans sol, de techniques de stérilisation et d'un recouvrement de sol en plastique ou « tapis désherbant ». Le producteur surveille les cultures en procédant à une inspection visuelle. Le désherbage se fait à la main pendant le nettoyage de la culture et, s'il y a lieu, pendant le cycle cultural. On n'utilise pas d'herbicide dans les serres servant à la production de tomates. Entre deux campagnes, on combat les algues par lavage et désinfection à l'aide d'eau de Javel, de produits de l'ammonium quaternaire ou d'autres types de désinfectants.

Autour de la serre

Le désherbage dans le périmètre de la serre est important et réduit le risque d'invasion par des agents pathogènes et des insectes ravageurs. Les producteurs maintiennent une zone désherbée d'environ 10 mètres de largeur autour de la serre; pour ce faire, soit qu'ils appliquent des herbicides à large spectre tant domestiques que de jardin (p. ex., glyphosate) pour exterminer les mauvaises herbes vivaces, soit qu'ils désherbent à la main.

Vertébrés nuisibles

Mulots (campagnols)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Les mulots sont de petits rongeurs (d'environ 13 à 23 cm de longueur) munis de petites oreilles duveteuses et de queues relativement courtes. Ils perturbent aussi les systèmes de recirculation entraînant ainsi une contamination du sol.

Lutte intégrée

Les mulots évitent les endroits à découvert. L'enlèvement des herbes hautes et des îlots de mauvaises herbes près de la serre au moyen d'herbicides ou de la tonte réduira leur nombre dans la zone. Les serriculteurs peuvent aussi utiliser divers mécanismes de piégeage et des appâts commerciaux.

Enjeux relatifs aux mulots

Aucun enjeu cerné.

Bibliographie

Crop Profile for Greenhouse Tomatoes in British Columbia, ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation de la Colombie-Britannique, janvier 2004.

Maladies et ravageurs des cultures légumières au Canada. Édité par R. J. Howard, J. A. Garland et W. L. Seaman. Société canadienne de phytopathologie et Société d'entomologie du Canada. 1994.

Consommation des aliments au Canada. Numéro de catalogue 32-229-X1B, Statistique Canada, 2002.

Ressources concernant la lutte et la gestion intégrées pour la culture des tomates de serre au Canada

Crop Profile for Greenhouse Tomatoes in British Columbia, ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation de la Colombie-Britannique, janvier 2004.

Maladies et ravageurs des cultures légumières au Canada. Édité par R. J. Howard, J. A. Garland et W. L. Seaman. Société canadienne de phytopathologie et Société d'entomologie du Canada. 1994.

La culture des légumes de serre, ministère de l'Agriculture de l'Ontario, publication 371.

Renvois sur Internet :

Koppert Biological Systems, Pays-Bas. <http://www.koppert.nl/>

BioBest, Belgique. Ministère de l'Agriculture du Québec. *Cultures en serre*. <http://www.agr.gouv.qc.ca/dgpar/rap/pdf03/b23cs03.pdf>

Tableau 9. Personnes-ressources en recherche sur la lutte intégrée appliquée à la production des tomates de serre au Canada

Nom	Organisme	Type de parasites	Parasites particuliers	Type de recherche
R. Bélanger	Université Laval (Qc.)	Maladies	Divers	Lutte intégrée contre les maladies dans les serres
J. Brodeur	Université Laval (Qc.)	Insectes et acariens	Divers	Agents de lutte biologique
R. Cerkauskas	AAC- Harrow (ONT.)	Maladies	<i>Botrytis</i> ; chancre bactériel; autres	Fongicides et agents de lutte biologique
D. Cuppels	AAC- CRSPA, London (ONT.)	Maladies	Maladies bactériennes	Agents de lutte biologique
J. Elmhirst	Elmhirst Diagnostics & Research (C.-B.)	Maladies	<i>Botrytis</i> ; blanc; pourridiés des racines	Lutte intégrée au moyen d'agents de lutte biologique et d'engrais
G. Ferguson	MAAO, Harrow (ONT.)	Tous	Général	LAI pour les tomates de serre
S. Fitzpatrick	AAC- CRAP, Agassiz (C.-B.)	Insectes et acariens		Lutte
C. French	AAC, Summerland (C.-B.)	Virus	PepMV	Lutte phytosanitaire
D. Gillespie	AAC- Summerland (C.-B.)	Insectes et acariens	Aleurodes, autres ravageurs	Agents de lutte biologique, notamment d'arthropodes; utilisation de plants de molène pour l'établissement de <i>Dicyphus hesperus</i>
D. Henderson	ES Cropconsult, (C.-B.)	Maladies et insectes	<i>Botrytis</i> ; pourridiés des racines; blanc; insectes et acariens	Lutte contre les maladies au moyen d'agents de lutte biologique et d'engrais, arthropodes utiles
D. Ehret	AAC-CRAP, Agassiz (C.-B.)	Maladies	<i>Botrytis</i> , racine liégeuse	Lutte contre les maladies et pathogénicité; gestion des nutriments
R. Howard	Alberta	Maladies	Tous	Lutte phytosanitaire
L. Lambert	MAPAQ, (Qc.)	Tous	Général	LAI appliquée aux tomates de serre
A. Luczynski	BioBugs Consulting (C.-B.)	Maladies et insectes	<i>Botrytis</i> ; insectes et acariens	Lutte contre les maladies au moyen de contrôles des conditions ambiantes; arthropodes utiles
J. Matteoni	Kwantlen University College (C.-B.)	Insectes et acariens	Divers	Agents de lutte biologique (acariens et arthropodes)
J. Myers	Université de la Colombie-Britannique	Insectes	Fausse-arpenteuse du chou	Résistance au <i>Bacillus thuringiensis</i> chez la fausse-arpenteuse du chou
A. Nassuth	Université de Guelph (ONT.)	Virus	PepMV	Lutte phytosanitaire

Nom	Organisme	Type de parasites	Parasites particuliers	Type de recherche
K. Ng	Ng Consulting and Research (C.-B.)	Maladies et insectes	<i>Botrytis</i> ; pourridiés des racines; blanc, insectes et acariens	Lutte phytosanitaire au moyen d'agents de lutte biologique et d'engrais; arthropodes utiles
Z. Punja	Université Simon Fraser (C.-B.)	Maladies	<i>Botrytis</i> et pourridiés des racines	Amendements microbiens, agents de lutte biologique
D. Raworth	AAC- Summerland (C.-B.)	Insectes et acariens	Pucerons	Lutte
C. Scott-Dupree	Université de Guelph (ONT.)	Insectes	Divers	LAI
L. Shipp	AAC – CRCAI, Harrow (ONT.)	Insectes		Agents de lutte biologique
L. Stobbs	AAC - Vineland (ONT.)	Virus	PepMV	Lutte phytosanitaire
J. Sutton	Université de Guelph (ONT.)	Maladies fongiques	<i>Botrytis</i> , <i>Pythium</i>	Lutte phytosanitaire
M. Tu	AAC- Harrow (ONT.)	Maladies	<i>Botrytis</i> , chancre bactérien	Fongicides et agents de lutte biologique
G. Turcotte	Consultant privé (Qc)	Tous	Général	LAI appliquée aux tomates de serre
R. Utkhede	AAC-CRAP, Agassiz (C.-B.)	Maladies	<i>Botrytis</i>	Agents de lutte biologique
R. Vernon	AAC- CRAP, Agassiz (C.-B.)	Insectes		Lutte