

Profil de la culture des concombres de serre au Canada

Préparé par :

Programme de réduction des risques liés aux pesticides

Centre pour la lutte antiparasitaire

Agriculture et Agroalimentaire Canada

August 2006

Profil de la culture des concombres de serre au Canada

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

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

M^{me} Janice Elmhirst
Elmhirst Diagnostics and Research
5727, rue Riverside
Abbotsford (C.-B.) CANADA
V4X 1T6

Les auteurs sont reconnaissants à l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), aux représentants 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, le cas échéant, visent à faciliter pour le lecteur l'identification de produits qui sont d'usage général. Leur mention ne signifie aucunement que les auteurs ou les organismes mentionnés dans la présente publication les approuvent.

Les renseignements sur les pesticides et les méthodes de lutte sont uniquement fournis à titre d'information. On ne saurait y voir l'approbation d'aucun des pesticides ni d'aucune des méthodes de lutte.

La publication n'est pas censée servir de guide pour la production. Pour obtenir le genre de renseignements à cette fin, les producteurs devraient consulter les publications de leur province.

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

Table des matières

Données générales sur la production	5
Régions productrices.....	5
Pratiques culturales	6
Problèmes liés à la production	7
Facteurs abiotiques limitant la production	9
Principaux enjeux.....	9
Température.....	9
Autres facteurs du milieu.....	9
Qualité des substrats et des solutions nutritives.....	10
Jaunissement prématuré des fruits	10
Mort des racines.....	10
Autres troubles physiologiques.....	10
Maladies.....	11
Principaux enjeux.....	11
Principales maladies.....	13
Pourriture pythienne du collet et des racines (<i>Pythium aphanidermatum</i> et autres <i>Pythium</i> spp.).....	13
Pourriture fusarienne des racines et de la tige (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>radicis-cucumerinum</i>)	13
Chancre gommeux du concombre (<i>Didymella bryoniae</i> , syn. <i>Mycosphaerella melonis</i> , syn. <i>M. citrullina</i>)	14
Blanc (<i>Erysiphe cichoracearum</i> , <i>Sphaerotheca fuliginea</i>).....	15
Botrytis ou moisissure grise (<i>Botrytis cinerea</i> = <i>Sclerotinia fuckeliana</i>).....	16
Maladies de moindre importance	17
Fonte des semis (<i>Pythium</i> spp., <i>Fusarium</i> , <i>Rhizoctonia</i> et autres champignons)	17
Mildiou (<i>Pseudoperonospora cubensis</i>).....	17
Pourriture pénicillienne de la tige (<i>Penicillium oxalicum</i>)	18
Nuile grise (<i>cladosporiose</i> ou <i>gale</i>) [<i>Cladosporium cucumerinum</i>]	19
Pourriture sclérotique (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>)	19
Flétrissement fusarien (<i>Fusarium oxysporum</i> f. sp. <i>cucurbitacearum</i> , syn. <i>F. oxysporum</i> f. sp. <i>Cucumerinum</i>)	20
Flétrissement verticillien (<i>Verticillium dahliae</i> et <i>V. albo-atrum</i>).....	21
Pourriture noire des racines (<i>Phomopsis sclerotioides</i>).....	21
Pourriture phomopsienne (<i>Phomopsis cucurbitae</i>).....	22
Taches alternariennes (<i>Alternaria</i> et <i>Ulocladium</i> spp.)	23
Anthracnose (<i>Colletotrichum</i> sp.).....	24
Tache angulaire (<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>lachrymans</i> , syn. <i>P. lachrymans</i>)	24
Flétrissement bactérien (<i>Erwinia tracheiphila</i>)	25
Mosaïque du concombre (virus de la mosaïque du concombre [CMV])	25
Mosaïque jaune de la courgette (virus de la mosaïque jaune de la courgette)	26
Autres virus et viroïdes (virus de la nécrose du concombre; virus de la pseudojaunisse de la betterave; virus de la mosaïque de la pastèque; viroïde de la décoloration des fruits du concombre)	27
Insectes et acariens.....	33
Principaux enjeux.....	33
Principaux insectes et acariens.....	35
Aleurodes : aleurode des serres (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>); <i>Bemisia argentifolii</i> ; aleurode du tabac (<i>Bemisia tabaci</i>).....	35
Fausse-arpenteuse du chou (<i>Trichoplusia ni</i>)	36
Sciaridés (<i>Bradysia</i> et <i>Corynoptera</i> spp.) et éphydridés.....	36
Puceron du melon (<i>Aphis gossypii</i>)	37
Thrips des petits fruits (<i>Frankliniella occidentalis</i>), thrips de l'oignon (<i>Thrips tabaci</i> et <i>Echinothrips americanus</i>)	38
Acariens : tétranyque à deux points (<i>Tetranychus urticae</i>) et tétranyque des serres (<i>Tetranychus cinnabarinus</i>).....	39
Insectes et acariens de moindre importance	40
Chrysomèle maculée du concombre (<i>Diabrotica undecimpunctata howardi</i>) et chrysomèle rayée du concombre (<i>Acalymma vittatum</i>)	40
Mouche mineuse américaine (<i>Liriomyza trifolii</i>), mineuse maraîchère (<i>L. sativae</i>) et autres mineuses.....	41
Chenilles (de diverses espèces) [ordre des lépidoptères].....	41

Lygus : punaise terne (<i>Lygus lineolaris</i>) et autres lygus.....	42
<i>Limaces et escargots</i>	42
Mauvaises herbes.....	50
<i>Ravageurs vertébrés</i>	50
Rongeurs : souris des champs (campagnols), souris grises et rats gris (rats d'égout).....	50
Bibliographie	52
Ressources sur la lutte et la gestion intégrées des cultures pour la culture des concombres de serre Canada	52

Liste des tableaux

Tableau 1. — Production canadienne de concombres de serre et calendrier de lutte antiparasitaire.....	7
Tableau 2. — Fréquence d'apparition de maladies dans les cultures de concombres de serre au Canada	12
Tableau 3. — Produits de lutte contre les maladies, classification et résultats pour la production de concombres de serre au Canada.....	28
Tableau 4. — Adoption de méthodes de lutte contre les maladies dans la production de concombres de serre au Canada.....	32
Tableau 5. — Fréquence d'infestation par des insectes et des acariens ravageurs dans les cultures de concombres de serre au Canada.....	34
Tableau 6. — Produits insecticides, acaricides et molluscicides, classification et résultats pour la production de concombres de serre au Canada.....	44
Tableau 7. — Adoption de méthodes de lutte contre les insectes et les acariens ravageurs dans la production de concombres de serre au Canada.....	49
Tableau 8. — Personnes-ressources associées à la lutte antiparasitaire pour la culture des concombres de serre au Canada	54

Profil de la culture des concombres de serre au Canada

Le concombre (*Cucumis sativus* var. *sativus*) serait originaire de l'Inde. Il y a 3 000 ans, on en mangeait déjà en Asie occidentale, en Grèce et en Égypte. En 2030 avant J.-C., on importait des concombres dans la vallée du Tigre, que l'on mangeait sous forme de cornichons. On mentionne le concombre au moins deux fois dans l'*Ancien Testament*. Les concombres ont été introduits dans le Nouveau Monde par Christophe Colomb. Le cornichon était très important pour les premiers colons d'Amérique du Nord, étant le seul légume vert, au goût piquant, qu'ils pouvaient servir plusieurs mois dans l'année. Aujourd'hui, on produit les concombres en plein champ et en serre. Jusqu'à récemment, seul le concombre anglais était cultivé en serre, mais on produit désormais en quantités importantes des mini-concombres ou des concombres du type cornichon. Tous les concombres de serre sont vendus pour le marché en frais. Ils sont doux, sans pépins, se mangent avec la pelure, soit seuls, soit en salade, dans des sandwichs ou comme garniture. Les concombres sont une bonne source de potassium, de calcium, d'acide folique et de vitamine C.

Données générales sur la production

Production canadienne (2005)	136 222 tonnes métriques
	224 hectares
Valeur à la ferme (2005)	137 M \$
Consommation au Canada (2004) ¹	3,41 kg/personne (en frais)
Exportations (2005)	75,6 M\$ (en frais)
Importations (2005)	9,1 M\$ (en frais)

Source : Statistique Canada

¹. À la fois les concombres de plein champ et ceux de serre.

Régions productrices

Au Canada, les concombres de serre sont cultivés dans les régions où les températures plus clémentes réduisent les coûts de l'énergie et où la proximité de marchés importants permet de réduire au minimum les coûts de transport. En 2003, les principales régions productrices de concombres de serre étaient l'Ontario (144 ha ou 67,7 % de la superficie nationale); la Colombie-Britannique (29 ha ou 11,7 %); l'Alberta (23 ha ou 10,1 %); le Québec (18,0 ha ou 8,0 %); la Nouvelle Écosse (3,5 ha ou 1,9 %). Il s'en produit également au Nouveau-Brunswick (0,5 ha) et en Saskatchewan (0,3 ha).

Pratiques culturales

La culture des concombres de serre est hydroponique, généralement dans des blocs de laine de roche disposés dans des plateaux de laine de roche ou dans des sacs de sciure ou de fibre de noix de coco (coir). La culture est conduite sur des fils métalliques, avec la fertiirrigation au goutte-à-goutte qui fournit des éléments nutritifs et de l'eau à chaque plante. Des systèmes informatiques contrôlent et règlent sans cesse la température, l'éclairage, l'humidité, l'irrigation et la concentration d'éléments nutritifs. L'ensemencement se fait directement dans des cubes de laine de roche ou dans des plateaux contenant de la vermiculite. Les plants sont repiqués dans des blocs de laine de roche, et après la levée dans les serres de propagation. La température de la zone racinaire est maintenue à 21-25 °C, tandis que l'on surveille rigoureusement l'humidité et l'éclairage ainsi que la concentration de CO₂, pour assurer la rusticité des plantes. Chaque semis est tuteuré pour le protéger contre les blessures et faciliter le palissage sur ficelle. Lorsque les semis des blocs de laine de roches ont de 3 à 5 feuilles, on les repique dans des sacs contenant des plateaux de laine de roches, de la sciure (en Colombie-Britannique, généralement) ou du coir dans des serres de production. On imbibe le substrat de solution nutritive et on palisse les plantes sur ficelle. Les plantes croissent généralement en rangées jumelées, séparées par un passage médian. Des conduites de chauffage sont posées sur ce passage ou dans les rangées.

L'espace entre les plantes varie selon le système de production. La tige principale est palissée sur une ficelle ou un fil métallique, et plusieurs tiges sont palissées sur un ensemble de fils horizontaux et de ficelles verticales. On utilise divers systèmes de conduites. Tout au long de la saison de croissance, on pince les points végétatifs et les feuilles, pour permettre la croissance vers le bas des tiges latérales et le long des fils horizontaux pour assurer une bonne pénétration de la lumière en vue du développement et de la coloration optimaux des fruits. Au besoin, on diminue le nombre de concombres par plante pour assurer un bon équilibre entre le feuillage et la production des fruits. La charge fruitière varie selon le moment de la plantation (hiver, printemps ou automne, fin de l'automne), et les systèmes de taille varient selon le système de croissance et d'élevage. On optimise les conditions de croissance (nombre de cycles d'irrigation, pH de la solution nutritive, concentration de CO₂, température du substrat et de la serre, éclairage, aération de la solution nutritive recyclée, etc.) pour assurer une croissance robuste et une vigueur qui permet de mieux résister aux maladies.

Le pied de concombre peut produire des fruits à maturité deux ou trois semaines après le repiquage et il continuera de produire pendant environ 60 à 150 jours. Les concombres sont parthénocarpiques, de sorte que la pollinisation n'est pas nécessaire à la mise à fruit. Le délai entre la floraison et la récolte est d'environ 10 à 14 jours. À la récolte, on sectionne le pédoncule, pour que la plaie guérisse rapidement afin d'éviter l'apparition de maladies. La récolte est quotidienne ou se succède à tous les deux jours, selon la production et l'époque de l'année. On garde le fruit à 13 °C, dans un endroit à l'abri des courants d'air et des sources d'éthylène, lequel peut faire jaunir le fruit. Celui-ci est emballé sous film rétractable pour en empêcher la dessiccation.

Au Canada, on cultive au moins une douzaine de variétés de concombres anglais. Des variétés tolérantes au blanc existent depuis quelques années, mais, en général, leur rendement est inférieur. C'est pourquoi les producteurs cultivent souvent des variétés standard au début de l'année, puis cultivent une variété tolérante au blanc plus tard au cours de la saison, lorsque l'éclairage est plus favorable à ces cultivars. Cependant, des producteurs utilisent les variétés tolérantes au blanc toute l'année en raison de la pression exercée par la maladie.

De nouveaux systèmes de production et de nouvelles variétés continuent d'améliorer le rendement, la résistance à la maladie et la qualité des fruits. La plupart des producteurs produisent trois récoltes de concombres anglais par année, bien que quelques gros producteurs exploitent désormais un système à 4 récoltes pour obtenir des concombres 50 semaines par année et atténuer les problèmes d'insectes et de maladies. Certains petits producteurs continuent d'utiliser le système à 2 récoltes. Les mini-concombres continuent de représenter une petite fraction de la récolte totale, et leur production s'est récemment accrue en Ontario.

Problèmes liés à la production

La production de concombres de serre subit l'influence de nombreux facteurs abiotiques et biotiques (parasites). La maîtrise des facteurs du milieu, tels que la température, l'éclairage, l'humidité et la teneur en CO₂, a une importance vitale. Une bonne conduite de la culture, qui englobe le bon élevage des plantes, la taille des fruits et la nutrition, est essentielle. Une prophylaxie déficiente ou une mauvaise conduite de la culture peuvent favoriser l'introduction d'insectes et/ou de maladies. Des agents pathogènes, tels que le pythium, le fusarium et d'autres organismes causant la pourriture des racines, peuvent se propager rapidement dans l'eau recyclée, tandis que le botrytis et d'autres agents pathogènes peuvent infecter les pédoncules mal sectionnés et les plaies. Les aleurodes, la fausse-arpenteuse du chou, les thrips, les tétranyques et les sciaridés sont les principaux fléaux parmi les insectes et les acariens. La surveillance et la lutte biologique sont largement utilisées dans un programme de lutte intégrée contre ces parasites, en utilisant le moins possible d'insecticides chimiques. Certains producteurs commercialisent leurs concombres en vertu du plan NutriClean®, qui n'autorise la présence d'aucun résidu de pesticides sur le fruit.

Tableau 1. — Production canadienne de concombres de serre et calendrier de lutte antiparasitaire

Temps de l'année	Activité	Mesures
Semis	Entretien de la serre et des milieux	S'assurer que l'enceinte de multiplication est propre et qu'aucuns débris de culture ou organisme nuisible ne s'y trouvent. Se servir de plateaux et de milieux de multiplication propres. Maintenir à la bonne température de germination.
	Lutte contre les maladies	Pour le semis, obtenir des semences traitées avec un produit fongicide à base de thirame. Maintenir à la bonne température de germination et ne pas trop arroser.
	Lutte contre les insectes	Surveiller et éliminer les fongicoles.
Croissance	Soins des plants	Maintenir les blocs de laine de roche à la température et au taux d'humidité appropriés et utiliser des systèmes d'éclairage supplémentaires, au besoin. Espacer les plants et les munir d'un tuteur.
	Lutte contre les maladies	Traiter les semis par bassinage avec des fongicides homologués pour éviter leur fonte. Nota : les jeunes semis de concombres peuvent être sensibles à certains fongicides. Lutter contre les fongicoles susceptibles de répandre le pythium ou d'autres organismes à la source du pourridié des racines.

	Lutte contre les insectes	Surveiller et éliminer fongicoles, thrips, mouches blanches, chenilles arpeuteuses et punaises, le cas échéant. Préserver les populations d'insectes utiles et appliquer des insecticides au besoin.
	Lutte contre les mauvaises herbes	Conserver une bande de trois mètres de largeur de sol nu autour de la serre.

Production et récolte	Soins des plants	Tailler et pincer les gourmands des branches latérales, assurer leur conduite aux tuteurs pendant toute la période de la récolte, selon le temps de l'année et le cultivar. Surveiller le concentré émulsionnable et le pH de la solution nutritive et irriguer au besoin. Voir à la régulation des conditions ambiantes : température, lumière, CO ₂ , humidité relative, etc. Éviter les maladies provoquées par les courants d'air et les refroidissements.
	Lutte contre les maladies	Se servir de couteaux propres et aiguisés lors de la récolte et désinfecter régulièrement les outils des fruits. Placer dans des caisses propres et désinfectées et ranger aussitôt. Être à l'affût des maladies et épandre des fongicides homologués, au besoin. Utiliser des cultivars tolérants à l'oïdium lorsque cela est possible ou souhaitable.
	Lutte contre les insectes	Il faut réparer les fissures et garder les portes fermées. Mettre un grillage devant les bouches d'aération, si possible. Surveiller hebdomadairement la présence d'insectes et d'acariens au moyen de plaquettes adhésives et en inspectant les feuilles. Introduire des prédateurs et des parasites bénéfiques et épandre des insecticides homologués au besoin seulement.
	Lutte contre les mauvaises herbes	Conserver une bande de trois mètres de largeur de sol nu autour de la serre.
Après la récolte	Protection des fruits	Entreposer et expédier à la bonne température (13 °C), à l'abri des courants d'air ou des sources d'éthylène. Emballer les produits sous une pellicule rétrécissable pour réduire les pertes d'humidité.
	Entretien de la serre	Nettoyer à fond entre les récoltes. Enlever et détruire les débris de culture et désinfecter à la fin de l'année.

Facteurs abiotiques limitant la production

Principaux enjeux

- Les altérations d'origine abiotique les plus communes sont la torsion du fruit, le « fruit noir » et le « col mou ». Ces altérations résultent d'une maîtrise déficiente des conditions ambiantes, c'est-à-dire extrêmes de température, arrosage insuffisant ou excessif, manque d'oxygène dans la solution nutritive, faible éclairage, concentration excessive de CO₂ ou carences nutritives.
- Les carences en fer ou en manganèse et en calcium sont les problèmes de nutrition les plus répandus. L'excès de polynutriments et de micronutriments peut également causer l'apparition de symptômes de toxicité dans la culture.

Température

Les concombres de serre sont très sensibles aux extrêmes de température et aux modifications brusques de cette dernière. La température influe sur la vitesse de développement de la plante, la longueur du fruit, sa couleur et l'équilibre végétation-fructification. L'optimum de germination est de 26-28 °C. On maintient les semis à 25 °C jusqu'à la mise en place des racines. Ensuite, on abaisse la température à 21 °C, la nuit, et on la maintient à 23-25 °C le jour, en fonction de l'intensité lumineuse. On maintient la température des blocs de laine de roche à 21-23 °C pour optimiser la croissance des racines. Dans la serre de production, il importe de maintenir une température moyenne, sur 24 heures, de 21 °C pour optimiser l'équilibre végétation-fructification. Au début, l'écart entre les températures diurnes et nocturnes est maintenu au minimum pour assurer le développement rapide d'une plante possédant une tige longue et mince et de petites feuilles. Dès que les plantes atteignent le fil supérieur, on abaisse la température nocturne pour que la tige s'épaississe et qu'elle acquière des feuilles ou on l'élève pour produire une plante plus mince. Pour éviter la condensation sur les feuilles, ce qui peut mener à l'apparition de maladies, on élève graduellement la température, à raison de 1 degré Celsius par heure, à la fin de la nuit, pour atteindre la température diurne immédiatement avant le lever du soleil. On régule les températures diurnes grâce à la ventilation. Les basses températures peuvent nuire au fruit sur la plante ou au fruit entreposé. L'abaissement de la température diurne ou nocturne, trop rapidement ou sous le minimum recommandé, peut provoquer des blessures dues au refroidissement. Les symptômes sont plus graves chez certains cultivars et si l'éclairage est faible. Les plantes peuvent se développer lentement, avec des feuilles trop grandes, une floraison retardée et le fruit peut se courber ou avorter. En prévenant les courants d'air froids et en évitant d'utiliser de l'eau froide pour la pulvérisation de pesticides sur les plantes, on abaisse le risque de blessures causées par le refroidissement.

Autres facteurs du milieu

L'humidité est étroitement surveillée et contrôlée pour les cultures de concombres de serre. Une humidité trop forte favorise le blanc, tandis que les variations brusques de la température peuvent mener à la condensation sur les feuilles, qui favorise les maladies, telles que la moisissure grise (botrytis). Les concentrations de CO₂ sont également surveillées et modifiées en fonction du stade de développement et du type de cultivar. La température, l'humidité et les concentrations de CO₂ sont réglées en fonction des conditions d'éclairage. Un faible éclairage ou des fluctuations de ce dernier peuvent provoquer la courbure des fruits ou altérer leur couleur. Les

fortes fluctuations d'humidité accroissent l'incidence et la gravité de certaines maladies, telles que le blanc.

Qualité des substrats et des solutions nutritives

Les concombres de serre sont cultivés en milieu sans sol, par exemple, dans la laine de roche, la sciure ou le coir. Les éléments nutritifs et l'eau sont fournis aux plantes grâce à un système hydroponique à recirculation, avec gouteur livrant la solution nutritive à chaque plante. On vérifie fréquemment la conductivité électrique (concentration de sels) et le pH de la solution nutritive. La concentration d'engrais et la quantité d'eau appliquée varient selon le temps de l'année, la taille de la plante et les conditions ambiantes de la serre. Les concombres sont susceptibles au stress de sécheresse, et jusqu'à 30 cycles d'irrigation peuvent être appliqués quotidiennement, par temps chaud et ensoleillé. Cependant, la sursaturation des substrats et l'absence consécutive d'oxygène dans la rhizosphère favorisent le développement de la pourriture pythienne des racines. La quantité d'eau est vitale également pour le développement de racines saines chez les semis. Pendant la fructification, on peut appliquer une solution possédant une conductivité électrique supérieure pour accroître la qualité des fruits et leur conservabilité à l'étalage. La carence en calcium est le problème nutritionnel le plus répandu. Il se traduit par l'apparition de zones vert clair ou jaunâtres dans la partie médiane des feuilles. Cette carence peut se manifester chez les jeunes plantes, pendant leur croissance rapide; les feuilles supérieures sont arrondies, concaves et peuvent avoir les rebords de jaunis à brunis. Les carences en fer, en phosphore et en manganèse sont moins fréquentes. Les excès de polynutriments ou de micronutriments peuvent mener à l'apparition de symptômes de toxicité chez les plantes.

Jaunissement prématuré des fruits

Le jaunissement prématuré du fruit ou sa coloration claire est associé à une carence en azote (faible conductivité électrique), à de hautes températures, à la surmaturité, à un faible éclairage et à une forte humidité (faible déficit de pression de vapeur). L'augmentation de la quantité de lumière atteignant le fruit, la réduction du nombre de fruits par plante et l'augmentation de la concentration d'engrais dans la solution nutritive, tout cela peut aider à réduire l'incidence de ce trouble.

Mort des racines

Le flétrissement soudain de la plante, accompagné par la nécrose, la désintégration et la mort des racines, qui surviennent en 5 à 8 heures, est souvent associé au stress, tel que celui que cause une température trop basse ou trop élevée, une conductivité électrique trop grande, une oxygénation insuffisante de la solution nutritive ou une charge de fruits excessive. Dès que les racines sont mortes, le cours du désordre est irréversible.

Autres troubles physiologiques

Le « col mou », en vertu duquel la tige se ratatine et perd de l'eau immédiatement après la récolte, est associé à une faible humidité relative, à la récolte de fruits immatures, à une importante charge fruitière et à la récolte l'après-midi.

Le « fruit noir », désordre en vertu duquel le fruit acquiert une coloration noire, est associé à l'absence de vigueur de la plante, à un stress hydrique (de sécheresse), à une conductivité électrique élevée et à la succession soudaine d'épisodes nuageux et ensoleillés.

L'avortement des fruits est associé à une forte charge fructifère, à un faible éclaircissement, à un système racinaire peu développé et à des températures élevées pendant les périodes de faible éclaircissement, bien que l'on doive noter que cela peut également être causé par les déprédations des thrips.

La « courbure du fruit » est associée à des fluctuations de l'éclaircissement, à l'humidité, à des blessures mécaniques, aux blessures dues au refroidissement et à d'autres facteurs.

Maladies

Principaux enjeux

- Peu de fongicides sont homologués contre les principales maladies des concombres de serre : pourriture pythienne du collet, pourriture fusarienne des racines et de la tige, chancre gommeux du concombre, blanc et botrytis.
- Faute de pouvoir compter, comme les concurrents étrangers, sur des produits de lutte, les producteurs canadiens de concombres de serre présentent une productivité et une rentabilité moins grandes.
- L'absence de produits de lutte empêche la rotation entre les groupes de fongicides et accroît les risques d'apparition de souches pathogènes résistantes aux fongicides homologués.
- Il faut juguler les insectes vecteurs de maladies virales pour maîtriser ces dernières.

Tableau 2. — Fréquence d'apparition de maladies dans les cultures de concombres de serre au Canada

Maladies graves	Degré d'occurrence				
	C.B.	AB.	ON.	QC	N.É.
Pourriture fusarienne des racines et de la tige	E	E	E	E	E
Moisissure grise	E	E	E	E	E
Chancre gommeux du concombre	E	E	E	E	E
Pourriture pythienne du collet	E	E	E	E	E
Blanc	E	E	E	E	E
Maladies de moindre importance	C.B.	AB.	ON.	QC	N.É.
Fonte des semis	E	E	E	E	E
Mildiou	E	E	E	E	E
Pourriture pénicillienne de la tige	E	E	E	E	E
Nuile grise	DNR	DNR	DNR	DNR	DNR
Pourriture sclérotique	DNR	DNR	DNR	DNR	DNR
Flétrissement fusarien	DNR	DNR	DNR	DNR	DNR
Flétrissement verticillien	DNR	DNR	DNR	DNR	DNR
Pourriture noire des racines (<i>Phomopsis sclerotoides</i>)	E	DNR	E	DNR	DNR
Pourriture phomopsienne (<i>Phomopsis cucurbitae</i>)	DNR	DNR	DNR	DNR	DNR
Tache alternarienne	DNR	DNR	E	DNR	DNR
Anthraxnose (<i>Colletotrichum</i>)	DNR	DNR	E	DNR	DNR
Tache angulaire	DNR	DNR	DNR	DNR	DNR
Flétrissement bactérien	DNR	DNR	DNR	DNR	DNR
Mosaïque du concombre	E	E	E	E	E
Mosaïque jaune de la courgette	E	E	E	E	E
Pseudojaunisse de la betterave	DNR	DNR	E	DNR	DNR
Viroïde de la décoloration des fruits du concombre	E	DNR	DNR	DNR	DNR
Mosaïque de pastèque		DNR	DNR	DNR	DNR
Nécrose du concombre					
Occurrence annuelle répandue avec pression élevée des parasites					
Occurrence annuelle localisée avec pression élevée des parasites OU occurrence sporadique répandue avec pression élevée des parasites					
Occurrence annuelle répandue avec pression des parasites de faible à modérée					
Occurrence annuelle localisée avec pression des parasites de faible à modérée OU occurrence sporadique répandue avec pression des parasites de faible à modérée					
Parasite absent					
DNR : données non reçues					
E – établi					
D - invasion prévue ou dispersion					

Source(s) : Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec ; ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la Colombie Britannique, profil de la culture du concombre de serre (ébauche) ; ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, publication 371.

Principales maladies

Pourriture pythienne du collet et des racines (*Pythium aphanidermatum* et autres *Pythium* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La pourriture pythienne du collet sévit principalement au printemps, au début de la fructification, ou dans les cultures d'été de fin de saison. Les plantes se flétrissent soudain par temps chaud et ensoleillé. Les collets sont brun orangé, infectés par une pourriture sèche et molle. Il y a peu de racines latérales à la hauteur du collet, et la plante s'arrache facilement du substrat. Lorsque les minuscules poils absorbants sont les seuls à être infectés, ils paraissent mous et imbibés d'eau, et les plantes se flétrissent, bien que le collet puisse rester blanc et sain.

Cycle de vie : Les *Pythium* sont des oomycètes (protistes). Ils survivent dans le sol, les débris de racines, les mélanges servant à la propagation et l'eau non traitée. Les spores (sporanges) se propagent dans l'eau recirculante et germent pour donner de minuscules zoospores qui infectent l'extrémité des racines ou les plaies des racines. *Pythium aphanidermatum* est l'une des espèces les plus communes, mais d'autres *Pythium* spp. peuvent également causer des symptômes. Les sciaridés et les éphydridés propagent les spores de pythium, et les blessures qu'ils infligent aux racines en se nourrissant à leurs dépens constituent des voies d'entrée pour l'agent pathogène. Les maladies à pythium sont favorisées par la faible teneur en oxygène de la rhizosphère.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Le chlorhydrate de propamocarbe est homologué, comme le métalaxyl-M pour le concombre de serre.

Lutte culturale : Les rigoles, les réservoirs et les conduites d'approvisionnement de l'eau d'irrigation devraient être nettoyés et désinfectés à fond pendant le vide sanitaire. Réduire le stress hydrique et thermique des plantes et assurer une bonne aération de l'eau recirculante contribuent à réduire l'incidence de la maladie.

Autres moyens de lutte : *Streptomyces griseoviridis* et *Trichoderma harzianum* sont des fongicides microbiologiques homologués uniquement pour le traitement en prévention des semis. Ils ne sont pas efficaces ou n'ont pas été homologués pour les cultures en production.

Variétés résistantes : Aucune n'a été relevée.

Enjeux relatifs à la pourriture pythienne du collet et des racines

1. Il faut homologuer de nouveaux produits pour combattre la pourriture pythienne du collet, car l'agent pathogène peut devenir résistant au métalaxyl-M et à d'autres produits, après usages répétés.
2. La recirculation de la solution nutritive risque d'augmenter l'incidence des maladies des racines.

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

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La souche de cette maladie est génétiquement différente de celle qui cause le flétrissement fusarien. Les symptômes sont le flétrissement des feuilles supérieures et la perte de vigueur de la plante. La base de la tige se couvre de bandes brun jaunâtre clair tirant sur le rose, sur 30 cm à partir de la base, et les tiges peuvent être annelées. Le tissu sous-jacent est mou et peut dégager une légère odeur. Une nécrose brun noir apparaît sur les racines, à partir de leurs extrémités.

Cycle de vie : Le champignon peut croître sur les blocs de laine de roche et dans les sacs de sciure. L'infection est favorisée par la forte humidité du substrat. Les spores sont propagées dans l'eau et par les manipulations. Les sciaridés et éphydridés peuvent propager les spores, tandis que les blessures qu'ils infligent aux racines en s'en nourrissant peuvent servir de voies d'entrée pour l'infection.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Il n'existe pas de moyens de lutte chimique.

Lutte culturale : Les bonnes pratiques phytosanitaires sont importantes pour réduire au minimum l'incidence de cette maladie. On devrait combattre les sciaridés et les éphydridés et nettoyer et désinfecter à fond les structures de la serre, les réservoirs et les conduites d'irrigation pendant le vide sanitaire. On devrait limiter les déplacements des travailleurs depuis les zones infectées aux zones en bonne santé. On devrait désinfecter souvent les sécateurs et les couteaux utilisés pour la cueillette des concombres lorsque l'on travaille dans des zones infectées et on devrait sortir et détruire promptement les débris végétaux.

Autres moyens de lutte : Aucun n'est disponible.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

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

1. Aucun fongicide n'est homologué contre cette maladie au Canada.
2. Il faut de la recherche pour mettre au point des cultivars ou du matériel de greffe racinaire résistant.

Chancre gommeux du concombre (*Didymella bryoniae*, syn. *Mycosphaerella melonis*, syn. *M. citrullina*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le premier symptôme de cette maladie est un exsudat gommeux, rouge ambré, sur la tige où l'infection cryptogamique s'est produite. Les lésions en cause s'étendent, annèlent la tige et finissent par tuer la plante au-dessus de leur siège. Le fruit infecté se ratatine à l'extrémité apicale. À l'intérieur du fruit malade peuvent également apparaître des traces de tissus en putréfaction, de couleur brune. Cette maladie peut causer des problèmes après la récolte, parce que les fruits à l'aspect sain qui sont infectés par cette maladie peuvent se gâter avant la mise sur le marché. Cette maladie rend également les plantes plus susceptibles à d'autres maladies, telles que le botrytis et le blanc et plus attirantes pour les pucerons.

Cycle de vie : L'humidité à la surface des feuilles rend la plante réceptive à l'infection par ce champignon. Des spores secondaires peuvent être produites sur les plantes malades, quatre jours à peine après l'infection initiale. Elles infectent les fleurs et les blessures. L'inoculum se propage principalement par les outils et à la faveur de la manipulation des plantes. Le mycélium peut survivre jusqu'à deux années sur les débris végétaux non décomposés.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Le myclobutanil et l'iprodione sont homologués contre cette maladie. Le boscalid a obtenu une homologation d'urgence en Colombie-Britannique, en Alberta et en Ontario, valide jusqu'au 31 décembre 2005.

Lutte culturale : La suppression de tous les débris de culture de la serre pendant le vide sanitaire et la destruction des tas de rebuts ou le choix d'un emplacement éloigné pour ces derniers, dans un endroit sous le vent de la serre, aideront à réduire les sources d'infestation. Le nettoyage et la désinfection des sécateurs et de tout autre outil et pièce d'équipement entrant en contact avec les pieds de concombre aideront également à réduire au minimum la propagation de la maladie. Aideront notamment à réduire la propagation, les moyens suivants : la prévention de la condensation se formant sur les plantes par une bonne ventilation et l'élévation graduelle de la température avant le lever du soleil; la récolte des concombres le matin, lorsque le temps est frais et sec; des récoltes fréquentes, pour éviter des fruits trop mûrs.

Autres moyens de lutte : Aucun n'est disponible.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs au chancre gommeux du concombre

1. Il faut homologuer de nouveaux fongicides, efficaces et à faible risque, pour combattre le chancre gommeux du concombre et empêcher l'apparition de souches résistantes dans la population de l'agent pathogène.
2. Il faut créer des cultivars résistants.

Blanc (*Erysiphe cichoracearum*, *Sphaerotheca fuliginea*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le blanc est l'une des maladies les plus graves du concombre de serre. Les premiers symptômes de cette maladie sont l'apparition de taches blanches, rondes, sur la face supérieure des vieilles feuilles. Ces taches s'agrandissent et couvrent souvent la totalité de la feuille. Parfois, la maladie apparaît sur les pétioles et les tiges également. Sur la surface des feuilles se forment des spores pulvérulentes blanches. Le champignon absorbe les nutriments des cellules des feuilles, et les feuilles malades finissent par se dessécher et mourir. Le rendement peut être gravement diminué.

Cycle de vie : Les agents du blanc sont des parasites obligatoires. Les spores germent à une humidité relative d'au moins 80 % et dans l'intervalle de températures de 22 à 31 °C. Dans la serre, les spores peuvent survivre 10 jours. Des spores secondaires sont produites dans les lésions, de 5 à 7 jours après l'infection initiale, à la surface des feuilles. Elles se propagent facilement à la faveur des courants d'air de l'intérieur de la serre et parfois en étant transportées par les thrips et d'autres insectes. La maladie apparaît souvent d'abord dans les encoignures ou à proximité des ventilateurs et des entrées, où l'humidité et la température sont moins bien maîtrisées. Les spores peuvent survivre à l'extérieur, sur les tas de rebuts et les débris de la culture ou dans les champs de cucurbitacées.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Le myclobutanil et le soufre sont des fongicides homologués contre le blanc. La résistance pose un risque élevé dans le cas du myclobutanil, tandis que le soufre peut endommager les feuilles à hautes températures.

Lutte culturale : L'enlèvement et la destruction des feuilles infectées dès que l'on constate la présence de la maladie, l'application de bonnes mesures de désinfection pendant le vide sanitaire ainsi que l'enlèvement et la destruction rapides des tas de rebuts et des vieux débris de culture aideront à réduire les foyers de la maladie. Le maintien d'une humidité relative uniforme (70-80 %) entravera l'évolution de la maladie.

Autres moyens de lutte : La pulvérisation d'eau sur les plantes, à tous les 2 ou 3 jours, peut réduire l'accumulation de spores, mais cela peut également prédisposer les plantes à d'autres maladies, telles que le chancre gommeux du concombre et le botrytis.

Variétés résistantes : Il existe des cultivars tolérants au blanc, tels que Enigma et Flamingo, mais leur rendement n'est pas aussi élevé que celui des cultivars standard. Ainsi, on les plante généralement pour les cultures de fin de printemps ou de début d'été, lorsque les conditions sont les plus favorables à l'apparition de la maladie.

Enjeux relatifs au blanc

1. Il faut homologuer de nouveaux fongicides à faible risque pour combattre la maladie et faire diminuer le risque d'apparition de souches résistantes.
2. Il faut continuer à mettre au point des cultivars tolérants au blanc qui possèdent un bon rendement.

Botrytis ou moisissure grise (*Botrytis cinerea* = *Sclerotinia fuckeliana*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le botrytis est une maladie répandue dans les serres de culture de concombres de tout le Canada. Chaque année, des récoltes sont perdues à cause de la maladie et, certaines années, les pertes peuvent être assez considérables. Les premières petites infections sont souvent constatées sur le pédoncule des fruits, dans la partie supérieure des plantes, en été, lorsque les températures diurnes et nocturnes fluctuantes provoquent une condensation matinale sur les plantes. Le botrytis se caractérise par des chancres ou un tissu en putréfaction à la base de la tige et par le ratatinement des feuilles dont la couleur est vert tirant sur le gris. Les infections graves provoquent l'annélation de la tige ou du pétiole. Les lésions tuent les parties de la plante, les branches latérales ou les pédoncules situés plus haut.

Cycle de vie : *Botrytis cinerea* peut infecter la tige, le pétiole, la base de la feuille, le pédoncule ou les fleurs. La principale source des nouvelles infections se trouve dans les masses de spores grises produites par le champignon dans des conditions humides. Les spores sont transportées dans l'air et se propagent rapidement dans la serre. L'agent hiverne dans le sol, sur les plantes vivaces et sur les débris végétaux, sous la forme de sclérotés noirs.

Lutte dirigée

Lutte chimique : L'iprodione est le seul fongicide communément utilisé contre le botrytis sur le concombre de serre. L'anilazine est un vieux fongicide également homologué, mais peu utilisé. Le ferbame est homologué, mais n'est pas utilisé, parce qu'il endommage les pieds de concombre.

Lutte culturale : Comme les blessures constituent une voie d'entrée pour cette maladie, il importe d'éviter de blesser les plantes. De bonnes mesures de prophylaxie pendant le vide sanitaire et pendant la manipulation des plantes et l'emploi de couteaux bien affûtés et propres pour récolter les concombres préviendront la maladie, tout comme la récolte matinale, lorsque les fruits et le feuillage sont secs. Il faudrait retirer rapidement de la serre les résidus de culture. Les conditions seront moins propices au botrytis si on prévient la

condensation sur les feuilles en régulant la ventilation, en élevant graduellement la température avant le lever du soleil et en évitant un apport excessif d'azote. On devrait élaguer les feuilles, au besoin, pour assurer un bon équilibre feuillage-fructification, puisqu'une végétation luxuriante est plus réceptive à l'infection par le botrytis et qu'un feuillage abondant ralentit le séchage des feuilles.

Autres moyens de lutte : Aucun n'est disponible.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs au botrytis

1. Il faut homologuer de nouveaux fongicides à faible risque pour combattre le botrytis du concombre de serre et déjouer l'apparition de souches résistantes chez l'agent pathogène.

Maladies de moindre importance

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

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les semis sont susceptibles à la fonte des semis avant ou après la levée. Les symptômes de l'infection sont notamment la couleur brun pâle des tissus de la tige, qui sont imbibés d'eau, lesquels, habituellement, s'affaissent et provoquent le flétrissement et l'affaissement sur le sol de la plantule.

Cycle de vie : Différentes températures sont optimales pour les différentes espèces de *Pythium* et des autres champignons causant la fonte des semis. L'infection est favorisée par la forte humidité du milieu de croissance. Les agents pathogènes peuvent se propager dans l'eau d'irrigation. Les sciaridés propagent les sporanges de *Pythium*, et les blessures qu'ils infligent aux racines sont des voies d'entrée pour les agents de la fonte des semis.

Lutte dirigée

Lutte chimique : On peut traiter les semences avec un fongicide à action préventive (thirame).

Lutte culturale : Semer les graines dans un milieu de propagation stérile en évitant un semis trop dense ; cela aidera à réduire l'incidence de la maladie. La régulation rigoureuse de l'arrosage permettra de réduire l'incidence de la maladie, tout comme le maintien de la rhizosphère à une température minimale de 20 °C et le fait de ne pas stresser les semis.

Autres moyens de lutte : *Trichoderma harzianum* et *Streptomyces griseoviridis* sont des fongicides microbiologiques homologués.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs à la fonte des semis

1. Aucun n'a été relevé.

Mildiou (*Pseudoperonospora cubensis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Cette maladie est fréquente dans les cultures d'automne ou dans les serres où la ventilation est inadéquate et où l'humidité est élevée. Elle cause rarement d'importantes pertes de concombres de serre si la culture est bien conduite. Les symptômes sont l'apparition de taches vert clair, angulaires, sur le limbe des feuilles, entre les nervures. Les feuilles peuvent se ratatiner et brunir si l'infection est grave.

Cycle de vie : Les spores du mildiou sont produites en une masse violacée sur la face inférieure des feuilles infectées. Elles sont propagées par l'air humide, l'eau, les vêtements et les outils. Les spores ont besoin d'une pellicule d'eau sur la feuille pour germer et causer l'infection.

Lutte dirigée

Lutte chimique : *There are no fungicides* est homologuée contre le mildiou.

Lutte culturale : La prévention de la condensation sur les feuilles par la régulation de la température nocturne et une ventilation convenable qui assurera le séchage rapide des feuilles feront que les conditions seront moins favorables à la maladie. On entravera la propagation de la maladie en évitant de planter de nouvelles cultures à proximité des vieilles et en appliquant de bonnes mesures de prophylaxie, notamment le retrait rapide des débris des anciennes cultures de la serre.

Autres moyens de lutte : Aucun n'est disponible.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs au mildiou

1. Aucun n'a été relevé.

Pourriture pénicillienne de la tige (*Penicillium oxalicum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Cette maladie a parfois causé d'importantes pertes dans certaines serres. Les symptômes sont semblables à ceux du chancre gommeux et de la moisissure grise, sauf que le champignon produit une masse gris bleu de spores dans les lésions. Celles-ci peuvent se manifester n'importe où sur les tiges ou les pétioles, mais elles sont plus répandues à la base de la plante, sur le nœud d'une feuille ayant été élaguée. Au point d'infection, le tissu interne de la tige pourrit, et la plante se flétrit au-dessus de la lésion.

Cycle de vie : Les spores pénicilliennes sont transportées dans l'air et sont propagées par la manipulation de la plante ou par les éclaboussures d'eau. Cet agent pathogène envahit les plaies. L'infection est favorisée par le faible éclaircissement, la forte humidité (faible déficit de pression de vapeur) ou la condensation sur les plantes et par la faible conductivité électrique de la solution nutritive.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Il n'existe pas de moyens de lutte chimique.

Lutte culturale : On entravera la maladie en supprimant les tiges infectées pour permettre le développement d'un nouveau bourgeon axillaire, en évitant de blesser la tige et en utilisant, pour la taille, des couteaux bien affûtés, fréquemment désinfectés après usage. On réduira le risque d'infection en prévenant la condensation sur les feuilles par l'élévation graduelle de la température nocturne avant le lever du soleil et une ventilation adéquate pour que les feuilles

sèchent rapidement. On réduira les foyers de la maladie en appliquant de bonnes mesures prophylactiques, notamment l'enlèvement rapide des vieux débris de culture de la serre.

Autres moyens de lutte : Aucun n'est disponible.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs à la pourriture pénicillienne de la tige

1. Aucun n'a été relevé.

Nuile grise (*cladosporiose* ou *gale*) [*Cladosporium cucumerinum*]

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La nuile n'est pas répandue dans les cultures de serre, mais on sait qu'elle s'est manifestée même chez des cultivars résistants, en ambiance fraîche (17 °C) et humide. Les parties imbibées d'eau des feuilles forment des taches angulaires, variant du brun jaunâtre au blanc, semblables aux taches foliaires angulaires, qui se fissurent ensuite et s'ouvrent, donnant aux feuilles un aspect lacéré. Les entre-nœuds sont raccourcis, donnant à la plante un aspect en rosette, semblable à celui que l'on observe avec la mosaïque virale du concombre. Des lésions allongées se forment sur les tiges et les pétioles, tandis que les extrémités peuvent dépérir. Les zones imbibées sur les fruits forment de grandes dépressions creuses qui produisent souvent un exsudat gommeux, brun doré, qui sèche en formant des perles brunes. Sur les fruits et les feuilles, les lésions se couvrent d'une masse de spores feutrées vert olive. Sur les vieux fruits ou chez les cultivars résistants, il se forme, au point d'infection, une couche de tissu brun jaunâtre irrégulière et liégeuse qui ressemble à une gale.

Cycle de vie : Les spores sont produites en ambiance fraîche et humide dans les tissus infectés. Elles se propagent à la faveur des courants d'air et exigent la présence d'eau sur le tissu végétal pour l'infecter. Les champignons survivent dans les débris de culture.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Il n'existe pas de moyens de lutte chimique.

Lutte culturale : En réduisant la durée de mouillage des feuilles, en prévenant la condensation sur les feuilles par l'élévation graduelle de la température nocturne avant le lever du soleil et en assurant une ventilation adéquate pour que les feuilles sèchent rapidement, on contribuera à entraver le développement de la maladie. De bonnes mesures prophylactiques, notamment le retrait rapide de la serre des débris de la vieille culture, permettront de supprimer les foyers de la maladie. Le maintien de températures diurnes et nocturnes convenables à la croissance et au développement de la culture aidera aussi à réduire au minimum l'incidence de la maladie.

Autres moyens de lutte : Aucun n'est disponible.

Variétés résistantes : Presque toutes les variétés de concombre anglais sont résistantes à la nuile.

Enjeux relatifs à la nuile grise

1. Aucun n'a été relevé.

Pourriture sclérotique (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Cette maladie se manifeste rarement dans les serres bien conduites, mais elle peut être tout à fait destructrice lorsqu'elle y est présente. Le champignon fait pourrir la base de la tige, et les spores peuvent infecter les fleurs, également, menant ainsi à la pourriture du fruit après la récolte. Les pertes de récoltes les plus considérables proviennent de l'infection des fleurs.

Cycle de vie : Les sclérotés, organes de résistance à l'hiver, se développent sur les tissus végétaux en putréfaction et produisent des spores au printemps, qui provoqueront de nouvelles infections. L'infection est favorisée par l'humidité et la chaleur, lorsque le feuillage ne sèche pas rapidement.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Il n'existe pas de moyens de lutte chimique.

Lutte culturale : En assurant une bonne circulation de l'air grâce à une distance adéquate entre les plantes et en prévenant la condensation sur les feuilles, particulièrement pendant la floraison, grâce à l'élévation graduelle de la température avant le lever du soleil et à une ventilation adéquate pour que les feuilles sèchent rapidement, on réunira des conditions moins favorables à la maladie. En évitant des pratiques de taille et de fertilisation favorisant une croissance végétative molle et excessive sur la plante et en évitant de blesser la tige, on réduira également l'incidence de la maladie. En appliquant de bonnes mesures prophylactiques, telles que l'enlèvement rapide des débris de la vieille culture de la serre, on éliminera les foyers de la maladie.

Autres moyens de lutte : Aucun n'est disponible.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs à la pourriture sclérotique

1. Aucun n'a été relevé.

Flétrissement fusarien (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cucurbitacearum*, syn. *F. oxysporum* f. sp. *Cucumerinum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Typiquement, les plantes infectées dépérissent lentement pendant que les feuilles jaunissent petit à petit. Les plantes ne présentant jusque-là aucun symptôme peuvent soudainement dépérir par temps chaud et ensoleillé. On peut habituellement apercevoir sur les tiges un jaunissement, souvent à la hauteur des nœuds foliaires. Il n'existe souvent aucun symptôme visible de pourriture des racines ou du collet. La souche de *Fusarium oxysporum* qui provoque le flétrissement est différente de la souche qui a causé récemment une maladie plus grave, la pourriture fusarienne des racines et de la tige.

Cycle de vie : Le flétrissement fusarien est véhiculé par les semences et il est propagé par les spores. Les spores infectent les racines et, de là, elles montent dans le xylème, bloquant l'assimilation de l'eau. Cette maladie est favorisée par un climat chaud et sec. Les sciaridés et d'autres insectes peuvent également propager les spores de *Fusarium*. Le champignon survit dans le sol ou sur les débris végétaux.

Lutte dirigée

Lutte chimique: Il n'existe pas de moyens de lutte chimique.

Lutte culturale : La lutte culturale comprend l'enlèvement et la destruction des plantes malades, le nettoyage et la désinfection des milieux de culture, de la serre, de tous les outils et de tout l'équipement ainsi que d'autres mesures de prophylaxie. On peut désinfecter les semences en les maintenant à 75 °C pendant trois jours ou à 80 °C pendant deux jours. On devrait combattre les populations de sciaridés pour diminuer la propagation des spores de *Fusarium*.

Autres moyens de lutte : On peut utiliser à titre préventif, sur les semis, le fongicide microbien *Streptomyces griseoviridis*.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs au flétrissement fusarien

1. Aucun n'a été relevé.

Flétrissement verticillien (*Verticillium dahliae* et *V. albo-atrum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Ces agents pathogènes vivant dans le sol infectent rarement les cultures de serre sans sol, bien que l'on ait signalé, récemment, le flétrissement verticillien de tomates de serre aux Pays-Bas. Les plantes se flétrissent et cessent d'être productives. Le limbe des feuilles présente souvent une lésion jaune, en forme de V, à son extrémité. On peut souvent apercevoir, dans le tissu vasculaire de la tige, des taches (bandes) jaunes à brunes, particulièrement à la hauteur des nœuds. Il n'y a pas de pourriture des racines.

Cycle de vie : Les deux champignons possèdent une large gamme d'hôtes. *V. dahliae* survit sous la forme de petits microsclérotés de couleur foncée et il peut subsister plusieurs années dans le sol. *V. albo-atrum* vit moins longtemps. Les spores transportées par l'eau pénètrent dans les racines et montent dans la plante, dans son système vasculaire, bloquant l'assimilation de l'eau.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Il n'existe pas de moyens de lutte chimique.

Lutte culturale : De bonnes mesures prophylactiques, telles que l'arrachage et la destruction rapides des plantes infectées, la désinfection poussée de la serre pendant le vide sanitaire et la destruction des débris de la vieille culture ainsi que des rebuts, aideront à entraver le plus possible la propagation de la maladie.

Autres moyens de lutte : Aucun n'est disponible.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs au flétrissement verticillien

1. Aucun n'a été relevé.

Pourriture noire des racines (*Phomopsis sclerotioides*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Bien qu'elle soit de peu d'importance, cette maladie a causé des baisses de rendement qui ont pu parfois atteindre 50 % dans les serres de culture de concombres de la Colombie-Britannique. Les symptômes comprennent l'apparition de zones brun pâle à la surface des racines. Leur couleur s'assombrit pour finalement tourner au noir, et on peut observer, à la loupe, des sclérotés en mosaïque. Le tissu cortical des racines finit par se déprimer; annelées, les racines meurent. Dans les parties aériennes de la plante, les symptômes varient selon la gravité de la maladie dans les racines et le stress subi par la plante. L'infection de la tige est possible si le champignon se déplace vers la partie supérieure de la plante, ce qui provoque des lésions sécrétant un exsudat gommeux jaune. Les plantes malades sont rabougries, tandis que le fruit, dont le développement est incomplet, ne parvient pas à maturité. Les plantes peuvent se flétrir au moment de la formation des fruits.

Cycle de vie : La gamme d'hôtes est limitée aux membres de la famille des cucurbitacées. La maladie est associée au manque d'hygiène. La laine de roche et d'autres substrats de la culture sans sol peuvent être contaminés par le sol ou par les vieux débris végétaux. Un fois présent, l'agent pathogène croît rapidement et colonise rapidement les racines.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Il n'existe pas de moyens de lutte chimique.

Lutte culturale : On peut réduire au minimum l'incidence de la pourriture noire des racines grâce à de bonnes mesures prophylactiques, notamment en évitant la contamination des milieux de culture par le sol ou de vieux débris végétaux et en faisant croître les semis et les plants sur des étagères et dans des plateaux propres, à l'abri des éclaboussures terreuses et de l'arrosage excessif. Si la maladie est décelée tôt (les plantes se flétrissent pendant le jour, mais se rétablissent la nuit), il est possible de les sauver en favorisant la formation de racines adventives. À cette fin, on butte le bas de la tige avec du terreau propre et tourbeux.

Autres moyens de lutte : La greffe sur un porte-greffe de courge de Siam (ou melon de Malabar, *Cucurbita ficifolia*) peut aider à maintenir le rendement de la culture si l'infection n'est pas grave.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs à la pourriture noire des racines

1. Aucun n'a été relevé.

Pourriture phomopsienne (*Phomopsis cucurbitae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Cette maladie n'a été signalée qu'occasionnellement chez les concombres de serre de l'Ontario et de la Colombie-Britannique. Toutes les parties aériennes, y compris le fruit, sont réceptives. Les symptômes débutent par l'apparition de taches aqueuses, d'un vert huileux, sur les tissus qui se forment à partir des nœuds de la tige, souvent accompagnées d'exsudats gommeux ambrés. Les lésions des nœuds se propagent, finissant par atteindre le système vasculaire et annelant la tige. Les fruits infectés pourrissent, se ratatinent, se momifient et dégagent une odeur citronnée. À la surface des tissus infectés peuvent apparaître de minuscules structures sporifères noires.

Cycle de vie : L'infection débute habituellement sur les vrilles mortes et moribondes, les pédoncules, les pétioles et les bourgeons axillaires se formant, à la faveur de l'humidité, sur les nœuds de la tige. Le mécanisme de survie du champignon, entre deux cycles de culture,

est inconnu. On ne croit pas qu'il se transmette par les semences. Les spores produites à la surface des plantes infectées sont propagées par les éclaboussures d'eau, les outils et les travailleurs manipulant les plantes.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Il n'existe pas de moyens de lutte chimique.

Lutte culturale : De bonnes mesures de prophylaxie, notamment l'assurance que le substrat est indemne de maladies, l'enlèvement et la destruction du matériel végétal infecté et le nettoyage à fond de la serre pendant le vide sanitaire, aideront à juguler la pourriture phomopsienne. Une bonne ventilation peut empêcher cette infection grâce au séchage rapide des parties sénescents des plantes.

Autres moyens de lutte : Aucun n'est disponible.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs à la pourriture phomopsienne

1. Aucun n'a été relevé.

Taches alternariennes (*Alternaria* et *Ulocladium* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les taches brunes tirant vers le brun jaunâtre, circulaires, de petites à grandes, dispersées sur la feuille peuvent être causées par des champignons des genres *Alternaria* ou *Ulocladium*. Ce sont généralement des agents pathogènes faibles, qui peuvent également vivre en saprophytes sur les tissus morts. Les taches foliaires causent rarement d'importants dégâts dans les cultures.

Cycle de vie : Ces champignons peuvent contaminer la surface des semences, à leur extraction du fruit, et se transmettre à l'intérieur et à la surface du tégument. L'infection est favorisée par les journées chaudes et les nuits froides, qui entraînent une condensation sur les feuilles. Les spores se propagent par les courants d'air, l'eau et à la faveur des manipulations. Le champignon survit dans les débris végétaux.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Le traitement des semences au thirame aidera à maîtriser la maladie.

Lutte culturale : On devrait utiliser des semences saines ou traitées à l'ensemencement. De bonnes mesures de prophylaxie, notamment l'enlèvement rapide des vieux débris de culture de la serre, aideront à maîtriser cette maladie. À cette fin, on pourra aussi écourter le plus possible les périodes pendant lesquelles les feuilles sont mouillées, par exemple, en élevant lentement la température avant le lever du soleil pour empêcher la condensation sur les feuilles, et en ventilant et en taillant les plantes pour assurer une bonne circulation de l'air, abaisser l'humidité et faciliter le séchage des feuilles.

Autres moyens de lutte : Aucun n'est disponible.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs aux taches alternariennes

1. Aucun n'a été relevé.

Anthraxose (*Colletotrichum* sp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : L'anthraxose du concombre cause rarement des pertes considérables, mais elle peut endommager les cultures d'automne. Il se forme sur les feuilles des taches brunes, circulaires, plus ou moins nettes, souvent en anneaux concentriques à l'intérieur de la lésion. Les lésions peuvent ressembler à celles du mildiou. Dans les cas graves, les taches se touchent, détruisant les feuilles et entraînant une baisse de rendement.

Cycle de vie : L'anthraxose est plus courante dans les cultures d'automne, lorsque la succession de journées chaudes et humides et de nuits froides favorise la condensation et la transpiration du feuillage.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Il n'existe pas de moyens de lutte chimique.

Lutte culturale : Les moyens de lutte englobent l'application de bonnes mesures de prophylaxie, telles que l'enlèvement rapide des débris de la vieille culture de la serre. Juguleront également la maladie la réduction au minimum de la période pendant laquelle les feuilles sont mouillées grâce à une lente élévation de la température de la serre avant le lever du soleil pour éviter la condensation ainsi que la ventilation et la taille des plantes pour assurer une bonne circulation de l'air et réduire l'humidité.

Autres moyens de lutte : Aucun n'est disponible.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs à l'anthraxose

1. Aucun n'a été relevé.

Tache angulaire (*Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*, syn. *P. lachrymans*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Cette maladie est rare chez les concombres de serre et ne pose problème qu'occasionnellement dans les serres mal aérées, irriguées par aspersion ou dans lesquelles la culture subit une condensation excessive. Les symptômes peuvent apparaître à toutes les étapes de la croissance et du développement végétal, englobant de petites taches rondes ou quelque peu irrégulières, aqueuses, à la surface de la feuille ou du cotylédon. À mesure que la maladie progresse, les taches sèchent et virent au brun tirant sur le jaune. Le centre de la tache peut tomber, faisant place à un trou angulaire semblable à un trou de grenaille. Les tiges, les pétioles et les fruits sont également touchés. Leurs lésions sèchent, formant une croûte blanchâtre. La maladie entraîne une baisse de rendement, les fruits infectés étant invendables.

Cycle de vie : Cette maladie bactérienne est propagée par la contamination des semences et l'eau. L'épanchement bactérien libéré par les taches foliaires est facilement dispersé par l'eau, la machinerie et les travailleurs. Les bactéries peuvent survivre dans le sol, en association avec les racines de l'hôte. Les insectes peuvent également servir de vecteurs à cette maladie.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Bien qu'homologués au Canada contre la tache angulaire des concombres cultivés en plein champ, les bactéricides à base de cuivre sont surtout inefficaces et ne sont pas homologués pour les cultures de serre. Les traitements de surface des semences ne peuvent qu'être partiellement efficaces pour tuer les bactéries se trouvant sur le tégument et à l'intérieur.

Lutte culturale : De bonnes mesures de prophylaxie et de gestion de l'eau aideront à juguler la maladie. On devrait utiliser des semences saines et éviter l'irrigation par aspersion. Il faut maintenir basse l'humidité relative. On devrait éviter de blesser les feuilles et ne pas travailler parmi les plantes dont le feuillage ou les fruits sont mouillés afin de prévenir le plus possible la maladie.

Autres moyens de lutte : Aucun n'est disponible.

Variétés résistantes : On a observé des différences de réceptivité entre les cultivars de grande culture, mais on possède peu de renseignements sur la résistance des variétés cultivées en serre.

Enjeux relatifs à la tache angulaire

1. Aucun n'a été relevé.

Flétrissement bactérien (*Erwinia tracheiphila*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Cette maladie pose parfois problème chez le concombre de serre. Les feuilles peuvent jaunir ou se nécroser. Les plantes se flétrissent, et les tiges exsudent un épanchement bactérien filandreux lorsqu'on les ouvre. Le flétrissement bactérien est transmis par les chrysomèles du concombre. Les bactéries hivernent dans l'appareil digestif des chrysomèles adultes et sont transmises à la plante par les morsures de l'insecte ou par ses excréments contaminés entrant en contact avec une petite blessure sur la plante hôte. Aucune preuve n'incrimine les semences dans la propagation de cette maladie.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Il n'existe pas de moyens de lutte chimique.

Lutte culturale : La pose de moustiquaires sur les ventilateurs et les portes pour tenir les chrysomèles, vecteurs de la maladie, à l'extérieur de la serre retardera l'apparition de la maladie. Il faudrait détruire les plantes malades aussitôt que possible.

Autres moyens de lutte : En élevant la température brièvement au-dessus de 30 °C, on active les mécanismes de défense de la plante et on peut aider à réduire les symptômes de la maladie.

Variétés résistantes : Il n'existe pas de cultivars résistants, mais les concombres à floraison tardive tendent à être moins gravement touchés.

Enjeux relatifs au flétrissement bactérien

1. Aucun n'a été relevé.

Mosaïque du concombre (virus de la mosaïque du concombre [CMV])

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Les plantes infectées tât jaunissent, se rabougrissent et peuvent être tuées par ce virus. Les feuilles nouvellement infectées sont plissées et marbrées et leur bordure est légèrement recourbée vers le bas. De petites lésions translucides verdâtres peuvent également apparaître sur les jeunes feuilles. Les plantes infectées plus tard produisent quelques fruits. Les fruits qui parviennent à se développer sont couverts d'une marbrure d'un vert tirant sur le jaune, souvent séparée par des zones en relief vert foncé. Parfois, le symptôme du « cornichon blanc » peut se manifester.

Cycle de vie : Le virus est propagé par les pucerons et, dans certains cas, par les outils tels que les émondoirs et la manipulation des plantes. La mosaïque du concombre possède une large gamme d'hôtes se recrutant dans plus de 40 familles d'angiospermes. L'agent hiverne chez les hôtes alternants, tels que les mauvaises herbes vivaces.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Il n'existe pas de moyens de lutte chimique.

Lutte culturale : On peut ralentir la propagation de la maladie en combattant les pucerons vecteurs. On devrait supprimer et combattre les mauvaises herbes dans un rayon de 100 m autour de la serre. On devrait travailler sur les plantes des secteurs malades de la serre et les manipuler en dernier.

Autres moyens de lutte : Aucun n'est disponible.

Variétés résistantes : La plupart des concombres anglais ne possèdent presque pas de résistance ou n'en possèdent pas du tout.

Enjeux relatifs à la mosaïque du concombre

1. Aucun n'a été relevé.

Mosaïque jaune de la courgette (virus de la mosaïque jaune de la courgette)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommmages : Cette maladie se caractérise par une mosaïque, un jaunissement et une déformation prononcés des feuilles et des fruits. L'infection survenant tât dans le développement de la plante peut entraîner l'échec de la fructification.

Cycle de vie : Les pucerons sont des vecteurs de cette maladie. Celle-ci peut également être propagée par les émondoirs, les mains et les vêtements des travailleurs.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Il n'existe pas de moyens de lutte chimique.

Lutte culturale : Il faudrait arracher et détruire les plantes infectées et stériliser les outils de taille quotidiennement. La réduction des populations de pucerons et le maintien d'une zone exempte de mauvaises herbes autour du périmètre de la serre aideront à juguler la maladie.

Autres moyens de lutte : Aucun n'est disponible.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs à la mosaïque jaune de la courgette

1. Aucun n'a été relevé.

Autres virus et viroïdes (virus de la nécrose du concombre; virus de la pseudojaunisse de la betterave; virus de la mosaïque de la pastèque; viroïde de la décoloration des fruits du concombre)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Domages : Ces maladies à virus et à viroïdes se manifestent rarement chez les concombres de serre du Canada, mais elles peuvent causer de graves dommages lorsqu'elles sévissent. La pseudojaunisse de la betterave et la décoloration des fruits du concombre sont les maladies les plus fréquentes.

Pseudojaunisse de la betterave — Les premiers symptômes sont la formation de zones et de taches jaunes entre les nervures sur les vieilles feuilles, dans leur partie médiane. Les plantes infectées deviennent improductives.

Décoloration des fruits du concombre — Les symptômes sont plus graves à températures élevées. Les fruits sont vert pâle, petits et légèrement piriformes. Les jeunes feuilles sont petites, vert bleuté et pelucheuses, et leur bordure et leurs extrémités sont recourbées vers le bas. Les fleurs peuvent être rabougries et fripées, les pétales légèrement ébréchés. Avec l'âge, les symptômes foliaires s'atténuent, et le feuillage devient généralement chlorotique; la plante est souvent quelque peu rabougrie.

Mosaïque de la pastèque — Les symptômes comprennent la déformation de la pousse terminale, l'apparition de boursouflures sur les limbes, entre les nervures, et une grave déformation et des bosses sur les fruits. Le virus n'a été signalé qu'en Ontario.

Nécrose du concombre — Le virus est rare dans les cultures de serre. Les feuilles se couvrent par endroits de zones allant de vert jaunâtre à brun jaunâtre, ponctuées de taches nécrotiques qui, souvent, tombent et criblent la surface de trous. Les symptômes semblent souvent n'apparaître que d'un côté de la plante et que d'un côté de la nervure médiane de chaque feuille. Les feuilles gravement touchées sont difformes, de couleur vert foncé, portant des étiations sur leur face inférieure.

Cycle de vie : Les viroses sont souvent propagées par des insectes, tels que les pucerons ou les aleurodes. Elles peuvent aussi être propagées par les émondoirs, les mains et les vêtements des travailleurs. Elles se maintiennent souvent sur d'autres mauvaises herbes et des hôtes végétaux de l'extérieur de la serre. Le virus de la pseudojaunisse de la betterave se transmet par les aleurodes. Le viroïde de la décoloration des fruits du concombre se transmet par la sève de la plante, via les outils contaminés et peut-être par les semences. Il n'est pas réputé se transmettre par les insectes. Le virus de la mosaïque de la pastèque se transmet par les pucerons. La nécrose du concombre est transmise par le sol et propagée par un champignon infectant les racines, *Oplidium radicale*.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Il n'existe pas de moyens de lutte chimique.

Lutte culturale : Les moyens de lutte culturale sont notamment l'arrachage et la destruction des plantes infectées, la désinfection régulière, pendant le travail dans la culture, des outils de taille et de récolte, le maintien d'une zone exempte de mauvaises herbes autour du périmètre de la serre ainsi que la pose de moustiquaires sur les ouvrants de la serre pour empêcher les pucerons, les aleurodes et les autres insectes vecteurs d'y entrer.

Autres moyens de lutte : Aucun n'est disponible.

Variétés résistantes : Contre certains virus, certains cultivars peuvent être résistants.

Enjeux relatifs aux autres virus et viroïdes

1. Aucun n'a été relevé.

Tableau 3. — Produits de lutte contre les maladies, classification et résultats pour la production de concombres de serre au Canada

Usage homologué le 8 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
ferbame (Ferbam 76WDG)	Fongicide du groupe des dithiocarbamates	M3	H	Botrytis		Non utilisé ; cause de graves blessures au concombre anglais.
iprodione (Rovral WP)	Fongicide du groupe des dicarboximides	2	H	Botrytis		Pour diminuer la probabilité d'apparition d'une résistance, il faut faire alterner le Rovral avec d'autres fongicides.
				Chancre gommeux		
metylaxyl-M (Ridomil Gold 480EC)	Fongicide du groupe des acylalanines	4	RE	Pourriture pythienne des racines		Homologué pour utilisation d'urgence sur le concombre de serre en Ontario et en Colombie Britannique jusqu'au 31 janvier 2005 seulement. On peut voir sur le site Web de l'ARLA un projet d'étiquette supplémentaire, mais l'homologation actuelle du produit est incertaine.
myclobutanil (Nova 40W)	Fongicide du groupe des triazoles	3	H	Blanc		
				Chancre gommeux		
chlorhydrate de propamocarbe (Previcur N)	Fongicide du groupe des carbamates	28	R	Pythium		
<i>Pseudozyma flocculosa</i> (Sporodex L)	Fongicide microbien	NC	RR	Blanc		Non dans le commerce.
<i>Streptomyces griseoviridis</i>, souche K6 (Mycostop)	Gluopyransyl antibiotique fongicide	25	RR	Fusarium		Pour le traitement préventif des semis, uniquement ; maîtrise temporaire seulement de la maladie.
				Pythium		

Usage homologué le 8 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
soufre (Microfine, Kumulus DF)	Fongicide inorganique	M2	H	Blanc		
oxine benzoate (No-Damp)		M2	H	Fonte des semis (Pythium, Fusarium, Rhizoctonia)		Arrosage préventif du pied des semis contre la fonte des semis causée par <i>Pythium</i> , <i>Fusarium</i> , <i>Rhizoctonia</i> et d'autres champignons microscopiques.
<i>Trichoderma harzianum</i>, souche KRL-AG2 (Rootshield)	Fongicide microbien	NC	RR	Fusarium		Pour le traitement préventif des semis, uniquement ; maîtrise temporaire seulement de la maladie.
				Pythium		
				Rhizoctone		

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.irc-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>.

<p>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).</p>
<p>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].</p>
<p>⁶Source(s) : Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation du Québec ; ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la Colombie-Britannique ; ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario.</p>

Tableau 4. — Adoption de méthodes de lutte contre les maladies dans la production de concombres de serre au Canada

		Pourriture pythienne du collet	Pourriture fusarienne du collet et des racines	Botrytis	Chancres gommeux	Blanc
Pratique \ Parasite						
Prévention	Travail du sol					
	Élimination et gestion des résidus					
	Gestion de l'eau					
	Désinfection de l'équipement et des serres					
	Écartement des rangs et profondeur d'ensemencement					
	Élimination des hôtes alternants (mauvaises herbes, adventices)					
Prophylaxie	Variétés résistantes					
	Déplacement de la date de plantation ou de récolte					
	Rotation des cultures					
	Cultures pièges - traitement du périmètre de la culture					
	Utilisation de semences saines					
	Optimisation de la fertilisation et qualité de la solution nutritive					
	Réduction des dommages d'origine mécanique et de ceux des insectes					
	Éclaircissage, taille					
Surveillance	Dépistage, surveillance					
	Suivi des parasites au moyen de registres					
	Analyse du sol					
	Surveillance de l'environnement pour la prévision des maladies					
	Mise au rebut des fruits infectés					
Intervention	Assujettissement des décisions d'intervention à des seuils					
	Biopesticides					
	Organismes utiles et aménagement de l'habitat					
	Rotation des pesticides pour déjouer l'acquisition de résistances					
	Couvert végétal / barrières physiques					
	Entreposage en atmosphère contrôlée					
	Prévision en vue des applications					
Aucun renseignement n'est disponible sur la pratique.						
Utilisable et utilisé						
Utilisable et inutilisé						
Non disponible						
Source(s) : Information sur chaque parasite dans le profil sur la culture						

Insectes et acariens

Principaux enjeux

- Plusieurs espèces d'insectes et d'acariens ont acquis une résistance aux insecticides.
- Parce que les concombres de serre sont cueillis quotidiennement ou tous les deux jours, il faut des produits chimiques pour lesquels les délais de sécurité après traitement sont courts.
- Le plan NutriClean® (en Colombie-Britannique uniquement) exige que le concombre (le fruit) soit complètement exempt de résidus de pesticides. Il faut davantage de produits de lutte biologique pour assurer aux producteurs qu'ils pourront continuer d'accéder au plan.
- Il faut des produits de lutte et des méthodes d'application qui ne portent pas préjudice aux organismes utiles.
- Contre les vecteurs des maladies dans les mois chauds, c'est la tolérance et les seuils zéro en raison de la forte incidence du virus de la pseudojaunisse de la betterave, du virus de la mosaïque du concombre et du flétrissement bactérien.
- Les moyens de lutte contre les insectes vecteurs de maladies, tels que les chrysomèles du concombre, les aleurodes et les pucerons, sont souvent préjudiciables pour les agents de lutte biologique contre d'autres parasites. Il faut trouver contre ces vecteurs des moyens convenables de lutte.

Tableau 5. — Fréquence d'infestation par des insectes et des acariens ravageurs dans les cultures de concombres de serre au Canada

Principaux organismes nuisibles	Fréquence				
	C.B.	Alb.	Ont.	Qué.	N.É.
Aleurodes	E, D	E	E, D	E, D	E
Fausse-arpen-teuse du chou	E	E	E	E	E
Thrips	E	E	E	E	E
Acariens	E	E	E	E	E
Sciaridés et éphydrides	E	E	E	E	E
Puceron du melon	E	E	E	E	E
Organismes nuisibles de moindre importance	C.B.	Alb.	Ont.	Qué.	N.É.
Chrysomèle du concombre	E	E	E	E	E
Mineuses	E	E	E	E	E
Punaise terne	E	E	E	E	E
Fréquence annuelle généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible					
Fréquence annuelle localisée avec forte pression de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec forte pression de l'organisme nuisible					
Fréquence annuelle généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible					
Fréquence annuelle localisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible OU sporadique généralisée avec pression allant de faible à modérée de l'organisme nuisible					
Organisme nuisible absent					
ADO : Aucune donnée obtenue					
E : Établi					
D : Invasion prévue ou dispersion en cours					
x – Un signalement, mais on ignore s'il s'agit d'une implantation ou d'une dispersion.					

Sources : Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la Colombie Britannique, ébauche du profil de la culture des poivrons de serre; *BC Greenhouse Pepper Production Guide*; ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario, publication 371; *Maladies et ravageurs des cultures légumières au Canada*, 1994; *2004 Report to Ontario Horticultural Crops Research & Services Committee*, déc. 2004; *Compte rendu de la réunion nationale sur les emplois limités pour les légumes de serre*, décembre 2004.

Principaux insectes et acariens

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

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les aleurodes causent de graves déprédations aux concombres de serre en diminuant le rendement de leur production et la qualité des fruits. Les adultes sont les vecteurs du virus de la pseudojaunisse de la betterave en Ontario, et ce virus peut persister et constituer un problème toute l'année. Les adultes sucent la sève de la plante et des fruits, affaiblissant la plante et l'enduisant de miellat. Des champignons secondaires (fumagine) croissent sur le miellat, ce qui diminue la qualité des fruits. Les lésions causées par ce comportement des insectes constituent la voie d'entrée d'autres maladies. L'aleurode des serres se trouve partout au Canada, tandis que *Bemisia argentifolii* est également présent en Ontario. L'aleurode du tabac vient d'être découvert en Colombie-Britannique et il menace de constituer un problème qui s'aggraverait.

Cycle de vie : La femelle adulte pond sur la face inférieure des feuilles. Les œufs éclosent en moins de 10 à 14 jours et les larves muent trois fois en environ 14 jours. Elles pupifient ensuite, et les adultes émergent environ 6 jours plus tard. Les adultes vivent de 30 à 40 jours, mais ils peuvent pondre dès la quatrième journée après l'émergence.

Lutte dirigée

Lutte chimique : L'imidaclopride est le seul insecticide homologué qui soit actuellement utilisé. L'endosulfan, un organophosphoré, est parfois utilisé, uniquement pour les pulvérisations localisées. Le DDVP (dichlorvos) est parfois utilisé en traitement par brumisation (non disponible en Colombie-Britannique). D'autres produits homologués, tels que les perméthrine et le naled ne sont pas utilisés et peuvent causer des dégâts dans la culture et nuire aux organismes utiles. Cependant, on peut utiliser le naled comme traitement pendant le vide sanitaire. Le savon insecticide peut brûler les feuilles à hautes températures et il n'est pas très efficace.

Lutte culturale : On empêchera dans une très grande mesure les aleurodes adultes de pénétrer dans la serre en posant des moustiquaires sur les ouvrants et en tenant fermées les portes et autres voies d'entrée. On peut surveiller la culture au moyen de pièges adhésifs et par l'inspection des plantes. Les pièges adhésifs jaunes permettront de réduire les effectifs des adultes, et on devrait les utiliser à raison de 1 ou 2 pièges pour 2 à 5 plantes.

Autres moyens de lutte : Les guêpes parasites *Encarsia formosa* et *Eretmocerus eremicus* sont généralement utilisées pour combattre les larves d'aleurodes. Les œufs de l'aleurode des serres sont également attaqués par un coléoptère, *Delphastus pusillus*. L'hémiptère prédateur *Dicyphus hesperus* est l'objet de travaux de développement pour en faire un moyen de lutte biologique. Les larves de chrysopes et d'hémiptères prédateurs, comme les *Orius* spp., sont également des prédateurs des aleurodes.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs aux aleurodes

1. Il faut homologuer de nouveaux insecticides à faible risque qui ne nuisent pas aux organismes utiles (l'imidaclopride détruit certaines espèces utiles).
2. L'aleurode du tabac est un problème qui s'aggrave en Colombie-Britannique et en Ontario et qui risque de se propager dans tout le Canada.

Fausse-arpenteuse du chou (*Trichoplusia ni*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Important parasite des crucifères, la fausse-arpenteuse du chou a également causé de lourds dégâts au concombre de serre, à la grandeur du Canada. Les larves peuvent provoquer des dommages considérables. Une larve peut dévorer 65 cm² de tissus foliaires pendant sa vie. Les dégâts causés par les larves aux feuilles abaissent le rendement et peuvent servir de voie d'entrée à des organismes pathogènes secondaires.

Cycle de vie : Bien que la fausse-arpenteuse du chou n'hiverne habituellement pas au Canada, mais qu'elle se déplace plutôt vers le nord au stade du papillon, en juillet et en août, on sait qu'elle hiverne dans les serres. Elle est typiquement univoltine, mais, dans les serres, grâce à la chaleur, elle peut être trivoltine. Les œufs sont pondus près de la bordure ou sur la face inférieure de la feuille, et les larves éclosent 3 ou 4 jours plus tard. Cinq stades larvaires se succèdent au cours des 2 ou 3 semaines suivantes. Les pupes se retirent dans un cocon lâche pendant environ deux semaines, après quoi émergent les papillons (adultes).

Lutte dirigée

Lutte chimique : On a accordé au spinosad une homologation d'urgence, valide pour la Colombie-Britannique uniquement, jusqu'au 31 décembre 2005.

Lutte culturale : On devrait poser des moustiquaires sur les ouvrants et tenir fermées les portes et les autres ouvertures, particulièrement la nuit, pour garder le plus possible les papillons adultes à l'extérieur.

Autres moyens de lutte : L'insecticide bactérien *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* est homologué contre la fausse-arpenteuse du chou. Un virus de la polyédrose nucléaire a été efficace contre les larves de l'insecte pendant les essais de recherche, mais il n'a pas encore été développé en insecticide du commerce.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs à la fausse-arpenteuse du chou

1. Il faut homologuer de nouveaux produits à faible risque pour déjouer le risque d'acquisition d'une résistance.

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

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les adultes sont parfois gênants pour les travailleurs, par leur simple nombre. Les larves se nourrissent des racines et des poils absorbants des jeunes semis, qui peuvent être endommagés ou rabougris à cause des déprédations subies par leurs racines. Les blessures consécutives servent de voie d'entrée aux pathogènes cryptogamiques, tels que les *Pythium*, *Phytophthora*, *Fusarium* et *Rhizoctonia*. Les sciaridés se sont révélés transmettre les spores de *Pythium*.

Cycle de vie : Les femelles adultes pondent dans les sols humides, le terreau et les milieux de culture hydroponique. Deux à quatre jours plus tard, les œufs éclosent et les larves qui en sortent se nourrissent des racines, des poils absorbants et de mycélium. La pupaison débute de 14 à 16 jours plus tard et, après 3 à 5 jours, la pupe remonte à la surface avant de devenir adulte. Le cycle vital des éphydridés est semblable, mais ceux-ci préfèrent un milieu plus humide que les sciaridés.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Il n'existe pas de moyens de lutte chimique.

Lutte culturale : La pose de moustiquaires sur les ouvrants et la fermeture des portes et autres entrées de la serre garderont au maximum les sciaridés adultes à l'extérieur. Les autres moyens de lutte culturale consistent notamment à éviter l'arrosage excessif, à enlever les matières végétales de rebut et à appliquer de bonnes mesures de prophylaxie. On peut surveiller la présence d'adultes au moyen de pièges adhésifs jaunes.

Autres moyens de lutte : L'insecticide bactérien *Bacillus thuringiensis* var. *israelensis* peut être appliqué en arrosage du pied pour combattre les larves de sciaridés. Parmi les agents de lutte biologique vendus dans le commerce pour combattre les larves, se trouvent un nématode prédateur (*Steinernema feltiae*), les acariens prédateurs *Hypoaspis miles* et *H. aculeifer* ainsi que le staphylin prédateur *Atheta coriaria*.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs aux sciaridés

1. Aucun n'a été relevé.

Puceron du melon (*Aphis gossypii*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le puceron du melon est présent dans les serres, un peu partout au Canada. Cet insecte se nourrit de divers végétaux, notamment plusieurs légumes cultivés. Sous forte infestation, les feuilles se flétrissent et s'affaissent. Les jeunes feuilles peuvent prendre une coloration vert foncé et se rabougrir. Les plantes se couvrent des sécrétions (miellat) et des exuvies des pucerons. La fumagine se développe sur le miellat, ce qui réduit la qualité des fruits. Les pucerons peuvent également transmettre les virus de la mosaïque du concombre et de la mosaïque de la pastèque. Comme les pucerons peuvent se multiplier très rapidement, particulièrement par temps chaud et humide, une infestation laissée à elle-même peut entraîner une réduction considérable du rendement ou même une mauvaise récolte. Même en petits nombres, les pucerons peuvent rendre les produits de la récolte invendables en raison de leur présence.

Cycle de vie : Les pucerons du melon sont adaptés aux hautes températures. Dans les conditions idéales, ils peuvent se multiplier par 10 ou 12, chaque semaine, sur le concombre. Les adultes produisent en moyenne 40 nymphes en sept jours. Dès qu'une colonie devient trop dense, des adultes ailés migrent vers les plantes voisines. Les adultes ailés sont habituellement la source des premières infestations, arrivant souvent de l'extérieur dans les serres.

Lutte dirigée

Lutte chimique : On peut utiliser l'imidaclopride contre les pucerons, lorsque c'est nécessaire, mais il est nocif pour certains organismes utiles. Comme les produits en train d'être réévalués, tels que les organochlorés (endosulfan) sont très toxiques pour les organismes

utiles, on les emploie très rarement, sauf en pulvérisations localisées. Le naled n'est pas utilisé. L'organophosphoré dichlorvos peut être utilisé en brumisation, à l'occasion. Le savon insecticide n'est pas utilisé. Un fumigant nicotinique (Plant fume) est également homologué.

Lutte culturale : On empêchera les pucerons d'entrer dans la serre si on pose des moustiquaires sur les ouvrants de la serre et si on maintient une zone exempte de mauvaises herbes autour de la serre. On supprimera aussi un foyer de pucerons en évitant de cultiver des plantes ornementales et d'autres légumes dans la serre.

Autres moyens de lutte : Parmi les prédateurs du puceron du melon que l'on trouve dans le commerce, mentionnons la cécidomyie prédatrice *Aphidoletes aphidimyza* et les guêpes des genres *Aphelinus* et *Aphidius*. Les larves de chrysopes et de coccinelles se nourrissent également de pucerons.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs au puceron du melon

1. Il faut homologuer de nouveaux pesticides à faible risque qui ne sont pas nuisibles pour les organismes utiles et qui permettent la rotation de substances chimiques pour éviter l'acquisition d'une résistance chez les parasites.

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

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le thrips des petits fruits est le plus commun des thrips sur les concombres de serre partout au Canada. Il possède une très large gamme d'hôtes. Les jeunes et les adultes se nourrissent des feuilles et des fruits, en perçant la surface et en suçant le contenu des cellules. Cela entraîne la formation de taches ou de bandes blanc argenté à la surface des feuilles et des fruits. Il peut également se trouver des excréments de l'insecte. Une infestation excessive réduit le rendement de la plante et risque de causer une déformation grave ou la torsion du fruit. Le thrips de l'oignon se tient généralement dans la strate inférieure des cultures de concombres et provoque rarement la torsion du fruit ou des déprédations directes au fruit. On a également trouvé *Echinothrips americanus* dans des serres de la Colombie-Britannique.

Cycle de vie : Les thrips femelles insèrent les œufs individuellement dans les feuilles, les tiges et les fleurs. Les œufs éclosent après 3 à 6 jours et les larves se nourrissent de feuilles et de fleurs. Après 6 à 9 jours, elles descendent dans le sol et entament les stades de la propupe et de la pupe, pendant lesquels elles jeûnent. Les adultes émergent après 5 à 7 jours, s'envolent vers une plante hôte, s'accouplent et pondent. Le cycle de vie peut être bouclé en une quinzaine de jours à 25 °C.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Seuls le méthomyl et un fumigant nicotinique sont homologués contre les thrips des concombres de serre. Les deux sont très toxiques pour les organismes utiles. La lutte chimique peut être nécessaire vers la fin de la saison de croissance. Plusieurs applications, à environ quatre jours de distance, sont nécessaires pour maîtriser les jeunes thrips et les adultes.

Lutte culturale : La surveillance et le piégeage des adultes sont possibles à l'aide de pièges ou de rubans adhésifs bleus ou jaunes du commerce. La pose de moustiquaires sur les ouvrants et les autres voies d'entrée de la serre tiendra les thrips à l'extérieur. On supprimera les foyers

de propagation en éliminant les mauvaises herbes et les plantes ornementales du périmètre extérieur de la serre et en n'admettant pas dans cette dernière d'autres plantes que celles que l'on cultive. On devrait désinfecter à fond la serre pendant le vide sanitaire. Si les thrips posent problème à la fin de la saison de croissance, on devrait fumiger la culture infestée, puis l'arracher et la détruire. Le chauffage des serres vides, en en portant la température à 35 °C pendant cinq jours ou à 40 °C pendant 2 ou 3 jours, permet d'affamer tout adulte qui émergerait.

Autres moyens de lutte : Plusieurs agents de lutte biologique sont dans le commerce, notamment les acariens prédateurs *Amblyseius cucumeris* et *Amblyseius barkeri* ainsi que les hémiptères prédateurs *Orius insidiosus* et *Orius tristicolor*. L'acarien prédateur *Hypoaspis* se nourrit également des propupes et des pupes du thrips des petits fruits et il peut réduire l'émergence des adultes de 40 à 60 %.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs aux thrips

1. Les thrips deviennent rapidement résistants à la plupart des insecticides. La lutte chimique est difficile parce que les adultes et les jeunes se nourrissent dans les crevasses des fleurs et des fruits, sur la face inférieure des feuilles, ce qui réduit le contact avec les insecticides appliqués. Il faut homologuer de nouveaux insecticides à faible risque qui ne sont pas nocifs pour les espèces utiles.

Acariens : tétranyque à deux points (*Tetranychus urticae*) et tétranyque des serres (*Tetranychus cinnabarinus*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les infestations de tétranyques à deux points peuvent aboutir à une perte importante et parfois totale de la récolte. Une espèce apparentée, *Tetranychus cinnabarinus* attaque aussi les cultures de serre en Colombie-Britannique. Les acariens se nourrissent aux dépens de la plante en perçant son épiderme, ce qui cause de petites lésions mouchetées, jaunes ou blanches, nécrosantes, qui tuent la feuille. Les acariens se manifestent d'abord sur la face inférieure des feuilles. Une fine toile peut être présente, et la surface des feuilles attaquées présente un éclat plombé.

Cycle de vie : Le tétranyque à deux points est présent dans tout le sud du Canada et il possède une large gamme d'hôtes, mais le concombre de serre fait partie de ses hôtes préférés. Les cinq stades du développement des tétranyques sont l'œuf, la larve, la protonympe, la deutonympe et l'adulte. Les femelles pondent une centaine d'œufs sur la face inférieure des feuilles (de 5 à 8 œufs par jour). Le cycle de vie est bouclé plus rapidement par temps chaud; en 3 ou 4 jours à 32 °C, mais, typiquement, en deux semaines. Le tétranyque à deux points se répand en se suspendant à la plante par des brins de soie qui se fixent facilement aux personnes et à l'équipement. La femelle, qui hiverne dans les crevasses obscures de la serre, cesse de se nourrir pendant ce temps.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Le pyridabène, le fenbutatin oxide et l'abamectine sont homologués contre le tétranyque à deux points. En Ontario, on a accordé contre les acariens l'homologation d'urgence au bifénazate, qui est valide jusqu'au 15 mars 2006. Les tétranyques sont généralement résistants au fenbutatine oxide, produit non autorisé sur les cultures exportées aux États-Unis. On applique du DDVP et de la nicotine par brumisation pendant le vide

sanitaire, mais ces produits ne sont pas spécifiquement homologués contre les acariens et ils ne sont pas utilisés pendant la culture de production. Le savon insecticide peut endommager les feuilles quand les températures sont élevées et il n'est pas très efficace. Le naled est également homologué contre les acariens sur les concombres de serre.

Lutte culturale : On devrait surveiller systématiquement la présence d'infestation par les tétranyques en examinant la face inférieure des feuilles. On aidera à réduire au minimum les effectifs de tétranyques grâce à de bonnes mesures de prophylaxie, notamment la suppression des mauvaises herbes, particulièrement la stellaire moyenne, du périmètre de la serre et le maintien de ce dernier exempt de mauvaises herbes sur 3 m de profondeur. Il est également utile de limiter les déplacements de personnes, d'équipement et de plantes des endroits où se trouvent des plantes infestées vers les endroits où ne se trouvent pas de plantes infestées. On règle les problèmes de tétranyques à la fin de la saison de croissance par une fumigation, suivie de l'arrachage puis de la destruction de tous les éléments végétaux.

Autres moyens de lutte : L'acarien prédateur *Phytoseiulus persimilis* est largement utilisé et il est efficace contre le tétranyque à deux points. Pour donner de bons résultats, il faut l'introduire lorsque les effectifs du tétranyque sont faibles. Les acariens prédateurs *Amblyseius fallacis* et *Amblyseius californicus* ainsi que le moucheron prédateur *Feltiella acarisuga* sont également utilisés.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs aux tétranyques

1. L'emploi répété de l'abamectine et du pyridabène risque de favoriser l'apparition de souches résistantes. Les deux produits peuvent être nocifs pour les organismes utiles.
2. Il faut homologuer de nouveaux acaricides à faible risque qui ne nuisent pas aux organismes utiles pour permettre la rotation des produits, ce qui évitera l'acquisition d'une résistance par les organismes nuisibles.

Insectes et acariens de moindre importance

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

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les chrysomèles adultes du concombre sont des vecteurs efficaces du flétrissement bactérien et du virus de la mosaïque du concombre. En se nourrissant, les adultes criblent les feuilles des plantes hôtes. Ils se nourrissent aussi des tiges et des fleurs, ce qui diminue le rendement des pieds de concombre et risque de briser les tiges. Les larves se nourrissent des racines et elles creusent leurs galeries dans la base de la plante, ce qui peut causer son flétrissement. Les dégâts de ces deux chrysomèles sont généralement minimes chez les vieilles plantes établies.

Cycle de vie : Les chrysomèles du concombre sont présentes dans le centre et l'est du Canada. Les adultes hivernent dans les mauvaises herbes et les rebuts et s'activent au début du printemps. Typiquement, les adultes ne pénètrent pas dans les serres avant le milieu de l'été. Ils se nourrissent du pollen, des pétales et des feuilles de diverses plantes, s'accouplent et pondent dans le sol, près de plantes hôtes. Les larves éclosent une dizaine de jours plus tard

et se nourrissent de racines pendant environ un mois. Elles pupifient dans le sol, et les adultes émergent deux semaines plus tard. Typiquement, ces espèces sont univoltines.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Aucun pesticide n'est homologué contre les chrysomèles du concombre dans les serres.

Lutte culturale : On tient le mieux possible les chrysomèles à l'extérieur des serres grâce à la pose de moustiquaires aux ouvrants et aux autres ouvertures de la serre et au maintien, autour de cette dernière, d'une zone exempte de mauvaises herbes et de rebuts.

Autres moyens de lutte : Il n'existe aucun agent de lutte biologique.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs aux chrysomèles

1. Aucun pesticide n'est homologué contre cet organisme nuisible des cultures de serre.

Mouche mineuse américaine (*Liriomyza trifolii*), mineuse maraîchère (*L. sativae*) et autres mineuses

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les mineuses peuvent causer des dégâts considérables aux feuilles, ce qui abaisse les rendements. Ces ravageurs posent plus problème dans l'Est du Canada qu'en Colombie-Britannique ou en Alberta.

Cycle de vie : La ponte a lieu à l'intérieur du tissu foliaire et, à l'éclosion, les larves creusent des galeries entre les faces supérieure et inférieure des feuilles pendant les 4 à 7 jours qui vont suivre. Arrivées à maturité, elles se laissent choir sur le sol pour pupifier. Les adultes émergent de 5 à 10 jours plus tard.

Lutte dirigée

Lutte chimique : L'abamectine est homologuée contre les mineuses du concombre de serre.

Lutte culturale : De rigoureuses mesures de prophylaxie permettront de réduire la présence de ce ravageur. Il faudrait élaguer les feuilles minées des plantes infestées. On peut utiliser des pièges adhésifs jaunes pour surveiller la présence de mineuses adultes.

Autres moyens de lutte : Les guêpes parasites *Diglyphus isaea* et *Dacnusa sibirica* sont offertes dans le commerce.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs à la mouche mineuse américaine et à la mineuse maraîchère

1. Il faut de nouveaux insecticides et de nouveaux moyens de lutte biologique contre les mineuses.

Chenilles (de diverses espèces) [ordre des lépidoptères]

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les chenilles et les larves de noctuelles peuvent défolier la plante, mais ce ne sont habituellement que des parasites occasionnels.

Cycle de vie : Les papillons pénètrent dans la serre, de l'extérieur. Annuellement, plusieurs générations peuvent se succéder dans la serre, tandis que dans la nature, on n'en compte qu'une ou deux.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Il n'existe pas de moyens de lutte chimique.

Lutte culturale : Il faudrait poser des moustiquaires aux ouvrants et aux autres ouvertures de la serre.

Autres moyens de lutte : L'insecticide microbien *Bacillus thuringiensis* est recommandé contre ces chenilles. On peut également utiliser, s'il est dans le commerce, un parasite non spécifique des œufs (*Trichogramma* sp.).

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs aux chenilles

1. Aucun n'a été relevé.

Lygus : punaise terne (*Lygus lineolaris*) et autres lygus

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les adultes et les nymphes se nourrissent de sève sur la tige, souvent à son extrémité. Ce faisant, ils ralentissent la croissance et provoquent d'importantes pertes de rendement. L'extrémité de la tige peut aussi mourir, et les fleurs ainsi que les fruits en train de se développer peuvent avorter.

Cycle de vie : Les adultes pénètrent dans les serres à la fin de l'été et peuvent poser problème dans les cultures d'automne. Les lygus peuvent hiverner dans les serres et infester les plants au début du printemps. La punaise terne est présente dans l'Est du Canada. D'autres lygus se trouvent dans l'Ouest.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Il n'existe pas de moyens de lutte chimique.

Lutte culturale : On devrait poser des moustiquaires aux ouvrants et aux autres ouvertures de la serre et maintenir une zone exempte de mauvaises herbes autour du périmètre de la serre.

Autres moyens de lutte : Aucun n'est disponible.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs aux lygus

1. Aucun n'a été relevé.

Limaces et escargots

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Limaces et escargots se nourrissent de tissus foliaires et de tissus de la tige d'une large gamme de plantes et ils laissent derrière eux une bave visqueuse argentée. Sur les feuilles, ils dévorent généralement le tissu entre les nervures, ne laissant subsister que ces dernières, c'est-à-dire le « squelette » de la feuille. Ces animaux ne sont que rarement des organismes nuisibles du concombre de serre.

Cycle de vie : Les œufs de limace, les jeunes et les adultes peuvent être propagés par le matériel, le sol et les débris contaminés et ils peuvent pénétrer dans la serre grâce à des fissures non obturées et par les portes.

Lutte dirigée

Lutte chimique : On peut utiliser des appâts pour limaces au phosphate ferrique (faible toxicité) ou au métaldéhyde.

Lutte culturale : Le piégeage au moyen de planches et d'appâts peut être efficace près des entrées. L'étanchéification de la serre, la fermeture des portes et l'application de bonnes mesures de prophylaxie aident à atténuer les problèmes dus à ces organismes nuisibles.

Autres moyens de lutte : Aucun n'est disponible.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs aux limaces et aux escargots

1. Aucun n'a été relevé.

Tableau 6. — Produits insecticides, acaricides et molluscicides, classification et résultats pour la production de concombres de serre au Canada

Usage homologué le 8 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)	Insecticide du groupe des avermectines	6	H	Tétranyques à deux points		Risque de résistance. délai de sécurité de 3 jours. Nocif pour les espèces utiles.
				Mineuses (<i>Liriomyza</i> spp.)		
<i>Bacillus thuringiensis</i> spp. <i>kurstaki</i> (Foray 48BA, Bioprotec)	<i>B. t.</i> subsp. <i>kurstaki</i>	11B2	RR/ RE	Fausses-arpenteuses du chou		Faible danger pour les acariens prédateurs, les insectes prédateurs et les parasitoïdes.
<i>Bacillus thuringiensis israelensis</i> (Vectobac 600L)	<i>B. t.</i> subsp. <i>israelensis</i>	11A1	RR/ RE	Sciaridés		Faible danger pour les acariens prédateurs, les insectes prédateurs et les parasitoïdes
dichlorvos (DDVP-5, DDVP-10 Fogging Insecticide; Vapona Industrial Fogging Solution)	Insecticide organophosphoré	1B	RE	Pucerons		Très toxique pour les organismes utiles. Non vendu en Colombie-Britannique.
				Aleurodes		

Usage homologué le 8 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
endosulfan (Thiodan 50WP, 4EC; Thionex 50WP, Thionex EC)	Insecticide organochloré cyclodiène	2A	RE	Pucerons		délai de sécurité de 2 jours. Les travailleurs peuvent revenir après 12 heures, s'ils portent des vêtements de protection et s'ils ne manipulent pas les plantes. Très dangereux pour les organismes utiles. Toxique pour les abeilles. Utilisé uniquement pour les traitements localisés.
				Aleurodes		
fenbutatin oxyde (Vendex 50WP, 50W)	Acaricide organotin	12B	RE	Tétranyques à deux points		Sans effet pour les formes en diapause. Non toléré dans les exportations vers les États-unis. Résistance répandue.
imidaclopride (Merit 60WP, Intercept 60WP)	Insecticide du groupe des néonicotinoïdes	4A	H	Pucerons		Phytotoxique pour les jeunes plantes. Repousse des insectes utiles tels que les <i>Orius</i> sp. Délai d'attente de 1 jour dans le cas de Merit et d'Intercept. Deux applications autorisées par saison.
				Aleurodes		
savon insecticide (Safer's)	Insecticide organique		RR	Pucerons		Faible danger pour les acariens prédateurs, les insectes prédateurs et les parasitoïdes. Peut brûler les feuilles quand il fait chaud.
				Tétranyques		
				Aleurodes		
métaldéhyde (Slug-Em)	Molluscicide		H	Limaces		Appât.
phosphate ferrique (Ferramol, Sluggo)	Molluscicide inorganique		RR	Limaces		Appât peu toxique.

Usage homologué le 8 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
méthomyl (Lannate L)	Insecticide du groupe des carbamates	1A	RE	Thrips des petits fruits		Rémanent ; incompatible avec la lutte intégrée. Très toxique pour les abeilles.
naled (Dibrom)	Insecticide organophosphoré	1B	RE	Cochenilles		Pour application sur les canalisations chauffantes des serres, uniquement pendant le vide sanitaire. Non utilisé en Colombie-Britannique. Peut endommager les fleurs et réduire la fructification. Incompatible avec la lutte intégrée. Très toxique pour les abeilles.
				Enrouleuses		
				Pucerons		
				Tétranyques		
				Aleurodes		
nicotine (Plant-Fume Nicotine)	Insecticide nicotine	4B	H	Pucerons		Ventiler après application. Toxique pour les organismes utiles.
				Thrips		
perméthrine (Ambush 50EC, Pounce EC)	Insecticide du groupe des pyrèthrinoides	3	H	Aleurodes		Rémanent ; incompatible avec la lutte intégrée. Très toxique pour les abeilles.
pyridabène (Sanmite, Dyno-Mite)	Acaricide METI	21	H	Tétranyques à deux points		Risque important d'acquisition de résistance. délai de sécurité de 2 jours. Peut être nocif pour les organismes utiles. 2 applications, au maximum, par cycle de culture.

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].

⁶Source(s) : Ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation du Québec ; ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la Colombie-Britannique ; ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario.

Tableau 7. — Adoption de méthodes de lutte contre les insectes et les acariens ravageurs dans la production de concombres de serre au Canada

		Sciaridés	Aleurodes	Puceron du melon	Thrips des petits fruits	Tétranyques à deux points
Pratique \ Parasite						
Prévention	Élimination et gestion des résidus					
	Gestion de l'eau					
	Désinfection de l'équipement et des serres					
	Écartement des rangs et profondeur d'ensemencement					
	Élimination des hôtes alternants (mauvaises herbes, adventices)					
	Variétés résistantes					
Prophylaxie	Déplacement de la date de plantation ou de récolte					
	Rotation des cultures					
	Cultures pièges - traitement (localisé) du périmètre					
	Optimisation de la fertilisation					
	Réduction des dommages d'origine mécanique et de ceux des insectes					
	Dépistage et piégeage					
Surveillance	Suivi des parasites au moyen de registres					
	Mise au rebut des fruits infectés					
	Assujettissement des décisions d'intervention à des seuils					
Intervention	Biopesticides					
	Pheromones					
	Méthode autocide					
	Organismes utiles et aménagement de l'habitat					
	Rotation des pesticides pour déjouer l'acquisition de résistances					
	Écrans et barrières physiques					
	Prévision en vue des applications					
	Aucun renseignement n'est disponible sur la pratique.					
Utilisable et utilisé						
Utilisable et inutilisé						
Non disponible						
Source(s) : Information sur chaque parasite dans le profil sur la culture						

Mauvaises herbes

- La lutte contre les mauvaises herbes n'est pas nécessaire dans les serres. On maintient une zone exempte de végétation de trois mètres de profondeur autour du périmètre extérieur de la serre grâce à l'utilisation d'herbicides polyvalents non sélectifs, tels que le glyphosate.

Ravageurs vertébrés

Rongeurs : souris des champs (campagnols), souris grises et rats gris (rats d'égout)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les rongeurs peuvent percer les membranes de plastique couvrant le sol, provoquant ainsi des problèmes de drainage et contaminant l'eau recyclée. On sait aussi que les souris grises et les rats gris détruisent les jeunes plantes ou les fruits dans les serres.

Cycle de vie : Ces rongeurs sont principalement des éléments nuisibles de l'extérieur, mais les souris grises et les rats gris peuvent envahir les locaux intérieurs. Les campagnols préfèrent les zones abritées de mauvaises herbes. Ces rongeurs sont attirés par la nourriture, l'eau et les lieux abrités se prêtant à la construction de nids, par exemple, les endroits où l'on trouve des poubelles, des tas de rebuts, de la sciure, du vieux terreau, des gravats, de la toile d'emballage ou de la styromousse abandonnés à l'extérieur ou les endroits où sont entreposés des semences ou des appâts pour les limaces.

Lutte dirigée

Lutte chimique : Contre les campagnols, on peut utiliser des points d'appât empoisonné à la diphacinone (très toxique pour les chiens), à la chlorophacinone ou au phosphore de zinc. Ces produits ainsi que le brodifacoum, la bromadiolone ou la warfarine peuvent servir à la fois contre les souris grises et les rats. Contre les rats, on peut utiliser le scilliroside. (Le scilliroside est un glucoside toxique tiré du bulbe de la scille maritime de la région méditerranéenne.) On construit les points d'appât et on les dispose dans les endroits où on a observé directement ou non (excréments, traces de dents, galeries, cris) la présence de rongeurs. On devrait les couvrir et empêcher les chiens et les chats, les oiseaux ou les enfants d'y accéder.

Lutte culturale : Les moyens de lutte culturale comprennent l'aménagement, autour de la serre, d'un périmètre sans mauvaises herbes et l'installation de moustiquaires bien ajustées dans l'embrasure des portes et des fenêtres ainsi que de grillages en treillis métallique sur les fenêtres du sous-sol et les ouvrants. L'installation de plaques de métal dans le bas des portes de bois empêchera les rongeurs de les gruger. Il faudrait supprimer les lieux où nichent et s'alimentent les rongeurs en nettoyant les débris et les tas de rebuts autour de la serre et des lieux d'entreposage. Il faudrait entreposer les aliments et les semences, y compris les appâts pour limaces, dans des contenants métalliques à l'épreuve des rongeurs, et toutes les poubelles devraient avoir des couvercles fermant hermétiquement.

Autres moyens de lutte : Les méthodes de piégeage sont nombreuses, mais on ne les considère pas toujours efficaces.

Variétés résistantes : Aucune n'est disponible.

Enjeux relatifs aux rongeurs

1. Aucun n'a été relevé.

Bibliographie

Crop Profile for Greenhouse Cucumber in British Columbia (ébauche), septembre 2003, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la Colombie-Britannique.

Howard, R. J., J. Allan Garland et W. Lloyd Seaman (coord.), *Diseases and Pests of Vegetable Crops in Canada*, 1994, la Société canadienne de phytopathologie et la Société d'entomologie du Canada, Ottawa, 534 p.

2004 Report to Ontario Horticultural Crops Research & Services Committee, Ontario Greenhouse & Protected Crops Research and Services Sub-Committee, 8 décembre 2004. (<http://www.uoguelph.ca/research/omafra/forms/oascc.shtm>)

Les légumes : situation et tendances au Canada, 2002-2003, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Direction générale des services à l'industrie et aux marchés (DGSIM), Ottawa. (http://www.agr.gc.ca/misb/hort/index_e.cfm?sl=sit&page=veg-leg)

Consommation des aliments par personne au Canada, 2002, Statistique Canada, Division de l'agriculture, juin 2003, n° de cat. 32-220-XIB, ISSN 1480-8749.

Les industries des cultures de serre, des gazonnières et des pépinières, 2003, Statistique Canada, Division de l'agriculture, avril 2004, n° de cat. 22-202-X1B; ISSN 1481-9872.

Production de fruits et légumes (2003), Statistique Canada, Division de l'agriculture, juin 2004, n° de cat. 22-003-XIB, vol. 73, n° 1, ISSN 1480-7602.

Growing Greenhouse Vegetables, publication 371, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario, Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2001, ISSN 1492-6601.

Pesticides homologués dans les cultures de serre en 2004, bulletin d'information n° 19, mars 2004, Réseau d'avertissements phytosanitaires, ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec.

Ressources sur la lutte et la gestion intégrées des cultures pour la culture des concombres de serre Canada

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la Colombie-Britannique (MAAP). <http://www.gov.bc.ca/agf>

InfoBasket. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la Colombie-Britannique. <http://infobasket.gov.bc.ca/>

BC Greenhouse Growers' Association. www.bcgreenhouse.ca/

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario. Renseignements, articles et fiches d'information sur la production serricole.

www.gov.on.ca/omafra/english/crops/hort/greenhouse.html

Ontario Greenhouse Vegetable Growers. www.ontariogreenhouse.com

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). Agri-Réseau.

<http://www.agrireseau.qc.ca/>

Centre d'information et de développement expérimental en serriculture (du Québec).

www.cides.qc.ca

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ); Le Groupe d'experts en protection des cultures en serre. Liette Lambert. Liette.lambert@agr.gouv.qc.ca

Alberta Greenhouse Grower's Association. www.agga.ca

Alberta. Coopérative de Red Hat. www.rehatco-op.com

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de Alberta. www.agric.gov.ab.ca/index.html

Conseil canadien de l'horticulture. www.hortcouncil.ca/chcmain.htm

Agriculture et Agroalimentaire Canada, Centre de recherches sur les cultures de serre et de transformation, Harrow (Ont.). http://res2.agr.ca/harrow/index_e.htm

Tableau 8. — Personnes-ressources associées à la lutte antiparasitaire pour la culture des concombres de serre au Canada

Nom	Organisation	Type d'organisme nuisible	Organisme nuisible	Type de recherche
Gillian Ferguson	ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario (MAAO), Harrow (Ont.)	tous		vulgarisation et recherche appliquée sur les organismes nuisibles et les maladies des légumes de serre
Shalin Khosla	MAAO, Harrow			conduite des cultures de serre
Amandeep Bal (Mary-Margaret Gaye, directrice)	BC Greenhouse Growers' Association, Surrey (C.-B.)	tous		coordonnateur de la recherche pour le secteur des légumes de serre de la Colombie-Britannique
Jennifer Curtis	ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches (MAAP) de la C.-B., Abbotsford (C.-B.)	tous		spécialiste du secteur des légumes de serre, vulgarisation et développement industriel
Bob Costello, Ph.D.	MAAP, Abbotsford	insectes		diagnostic et vulgarisation dans la lutte dirigée : toutes les cultures de serre
Siva Sabaratnum, Ph.D.	MAAP, Abbotsford	maladies		diagnostic et vulgarisation dans la lutte dirigée : toutes les cultures de serre
Liette Lambert	ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ, Saint-Rémi (Qué.))	tous		spécialiste du secteur des légumes de serre, vulgarisation et développement industriel
André Gosselin, Ph.D.	Centre de recherche en horticulture (CRH), Université Laval	tous		conduite des cultures et lutte dirigée; tous les légumes de serre
Michel Cournoyer (Claude Laniel, directeur)	Centre d'information et de développement expérimental en serriculture (CIDES)	insectes et acariens		recherche appliquée et services consultatifs : toutes les cultures de légumes de serre
Zamir Punja, Ph.D.	Université Simon Fraser, C.-B.	maladies	tous	pathologie végétale : toutes les cultures de légumes de serre
Raj Utkhede, Ph.D.	Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC), Agassiz (C.-B.)	maladies	tous	pathologie végétale : toutes les cultures de légumes de serre
David Gillespie, Ph.D.	AAC, Agassiz	insectes et acariens	tous	entomologie et lutte biologique contre les parasites des légumes de serre
David Ehret, Ph.D.	AAC, Agassiz			conduite des cultures de serre
Tom Papadopoulos, Ph.D. Xiuming Hao, Ph.D.	AAC, Centre de recherches sur les cultures de serre et de transformation (CRCST), Harrow (Ont.)			conduite des cultures de serre
Les Shipp, Ph.D. David Hunt, Ph.D.	CRCST, Harrow	insectes et acariens		entomologie, lutte biologique, lutte contre les insectes nuisibles : toutes les

Nom	Organisation	Type d'organisme nuisible	Organisme nuisible	Type de recherche
				cultures de serre
Ray Cerkauskas, Ph.D. Mike Tu, Ph.D.	CRCST, Harrow	maladies		pathologie végétale; lutte biologique, lutte contre les maladies : toutes les cultures de serre
Martine Dorais, Ph.D.	CRCST, Harrow	physiologie végétale		production de cultures de serre
Albert Liptay, Ph.D.	CRCST, Harrow			production de plants de légumes pour les serres
Ron Pitblado, Ph.D., directeur	Université de Guelph, collège de Ridgetown (Ont.)	tous		recherche appliquée sur les insectes nuisibles et les maladies des légumes de serre et production de plants pour les serres