

MODULE 10 – CHAPITRE 19
Répression des maladies
et des ravageurs de champ

SOMMAIRE

1.	Dépistage	2
2.	Répression des maladies	3
	2.1 Principes de base et approche préventive	3
	2.2 Les principales maladies et leur répression	4
	2.3 Le traitement des semences à l'eau chaude	7
3.	Lutte contre les insectes ravageurs	8
	3.1 Principes de base et approche préventive	8
	3.2 Les principaux insectes	9
4.	Autres problèmes	15
	4.1 Nématodes	15
	4.2 Limaces	15
	4.3 Chevreuils	16
	4.4 Oiseaux	17
	4.5 Le gel et la grêle	17
	4.5.1 Le gel	17
	4.5.2 La grêle	17
5.	Références	17

Les maladies et les ravageurs des cultures sont une cause importante de baisse de rendement ou de qualité des récoltes de légumes en agriculture biologique. Une rotation assez longue, un travail de sol adéquat et d'autres pratiques culturales (ex. : choix des cultivars, choix de la date de semis, etc.) aident à prévenir certaines maladies ou ravageurs, mais ces pratiques ne suffisent souvent pas à diminuer les niveaux de dommages sans qu'une intervention plus directe soit nécessaire pour protéger plusieurs cultures légumières. Dans la lutte contre les maladies et les ravageurs, un dépistage rigoureux est primordial afin d'intervenir au bon moment. Dans ce chapitre, seuls les maladies et les ravageurs qu'on retrouve fréquemment sur les fermes du Québec sont traités.

Dans tous les cas, il s'agit de bien comprendre la biologie du pathogène (champignon, bactérie, virus) ou du ravageur (insecte, acarien, gastéropode, nématode) afin de pouvoir intervenir de façon judicieuse. À cette fin, le livre intitulé *Maladies et ravageurs des cultures légumières au Canada* (Howard et al. 1994) est un outil indispensable.

Pour une information plus détaillée sur certains ravageurs ou certaines maladies, on peut aussi consulter :

- les bulletins du RAP (Réseau d'avertissements phytosanitaires, www.agrireseau.qc.ca/rap/) ;
- plusieurs autres articles sur Agri-Réseau (www.agrireseau.qc.ca/ - utiliser le moteur de recherche du site) ;
- certains documents du ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario (MAAARO) (Callow, 2006, Cermak et Walker, 1992 ; Chaput, 1995 ; Chaput, 2000a et b ; Chaput et Uyenaka, 1998; Wukasch et Hunter, 1990 ; etc.).

Pour une information plus générale sur la lutte aux maladies et aux ravageurs, on peut consulter le livre de Denis La France sur la production de légumes biologiques (La France, 2008). Enfin, le livre de Roger Doucet permet d'avoir une information de base sur les insectes, maladies et certains produits antiparasitaires (Doucet, 1992).

Les sites suivants fournissent des photos aidant à l'identification des insectes et des maladies :

<http://www.lesinsectesduquebec.com/index2.htm>
<http://www.inra.fr/internet/Produits/HYP3/cultures.htm>
<http://www.agrireseau.qc.ca/references/21/banqueimages/images.htm>
<http://www.iriisphytoprotection.qc.ca/> (site du CRAAQ en construction)
<http://vegetablemndonline.ppath.cornell.edu/cropindex.htm>
http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/crucifer_IPM/cruciferIPM.htm
<http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/95-064.htm>

Enfin, si une maladie ou un ravageur ne peut être identifié, on peut avoir recours au laboratoire de phytoprotection du MAPAQ (www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/Productions/Protectiondescultures/diagnostic/). Il est important de bien suivre les instructions concernant l'envoi d'échantillons)

1. DÉPISTAGE

Le dépistage est primordial, surtout en ce qui concerne les insectes. La première étape est de consulter les avertissements et bulletins du RAP (Réseau d'avertissements phytosanitaires, www.agrireseau.qc.ca/rap/). Grâce à un réseau d'intervenants, les avertissements du RAP permettent de savoir quand une maladie ou un insecte commence à être un problème dans la saison, et selon les régions du Québec. Les informations du RAP sont utiles à tous les producteurs puisque l'apparition et l'abondance des ravageurs varient d'une année à l'autre. Pour les novices, cela donne une bonne idée de ce qu'il faut dépister et à quel moment. Un suivi régulier doit être fait, une à deux fois par semaine. Pour certains insectes, il est possible d'installer des pièges, ce qui permet de savoir plus rapidement le moment de leur apparition. Les pièges collants jaune-orange permettent de dépister la mouche de la carotte, et les pièges blancs la punaise terne. Cette dernière peut aussi être dépistée en frappant les parties de

plants privilégiées par la punaise avec un objet dur au-dessus d'un plat de plastique blanc ou noir. Les nymphes de punaises tombent alors dans le plat, et on peut les voir facilement. Il existe des pièges à phéromones pour détecter la teigne du poireau, qui est maintenant très répandue au Québec, et la cécidomyie du chou-fleur. Pour plus d'information sur le dépistage, on peut consulter les bulletins du RAP.

En ce qui concerne le dépistage des maladies, il est utile de commencer par examiner les plantes dans les zones humides des champs et dans les baissières, ainsi que les cultivars sensibles. Le risque de maladies est élevé lorsque les printemps sont humides.

En agriculture conventionnelle, des seuils au delà desquels il faut traiter ont été établis. Ces seuils sont assez bas et souvent en agriculture biologique, on tolère des seuils beaucoup plus élevés.

Jean-François Robert, Les jardins de St-Félicien

« Chez nous, il y a une personne qui est spécialisée dans le dépistage. C'est la clé du contrôle des ravageurs. Le dépistage est d'autant plus important en serre, car les maladies et les ravageurs évoluent rapidement. Le dépisteur est aussi en charge de commander les prédateurs. En champ, il est nécessaire de faire une ou deux tournées de dépistage par semaine, selon la température. Il faut bien maîtriser la notion de seuil d'intervention : cela permet beaucoup d'économies. La personne qui dépiste doit avoir des aptitudes et une formation sur les techniques de dépistage. Notre employé a acquis ces techniques grâce au club d'encadrement technique dont nous étions membres. Le RAP est notre référence. »

2. RÉPRESSION DES MALADIES

2.1 Principes de base et approche préventive

Les maladies sont nombreuses et l'utilisation d'un document avec des photos et une description des différentes maladies est indispensable pour les identifier avec exactitude. Pour les novices, l'avis d'un expert est souhaitable, car parfois il est difficile de nuancer les problèmes. Certains symptômes peuvent être confondus avec des désordres physiologiques (ex. : carence, stress hydrique, etc.).

Les maladies sont soit provoquées par des champignons (mycoses), soit par des bactéries (bactérioses) et occasionnellement par des virus (viroses). Le risque de répandre la maladie dans tout le champ lors des interventions est beaucoup plus élevé dans le cas de bactérioses.

Les principales méthodes de prévention contre les maladies sont listées ci-dessous :

- permettre la meilleure aération possible des légumes afin qu'ils s'assèchent le plus vite possible. Il faut donc orienter les rangs parallèles aux vents dominants (si les rangs sont perpendiculaires, le premier rang bloque le vent et les autres ne sont pas ventilés) ;
- éviter de semer avec une densité de légumes élevée afin de permettre une bonne aération ;
- enfouir les résidus de cultures, car ils peuvent être une source de contamination ;
- dans certains cas, détruire les plants malades ou la partie des plants malades (il faut connaître la maladie pour savoir si cette méthode est efficace) ;
- toujours intervenir dans les champs en conditions sèches. Ne pas circuler dans le champ lorsque les plants sont humides. Ne pas circuler d'une partie de champ infestée vers une partie de champ saine ;
- suivre les conditions climatiques afin d'évaluer l'importance des risques (ils sont beaucoup plus élevés lorsque la saison est pluvieuse) ;
- organiser une rotation qui permet d'avoir un intervalle de trois ou quatre ans entre deux cultures sensibles à la même maladie. Cet intervalle est fonction du type de maladie ;
- lors du tuteurage ou de la taille des tomates (ou d'autres légumes s'il y a lieu), désinfecter régulièrement le matériel (sécateurs, gants) afin de ne pas propager la maladie. L'utilisation d'alcool ou de vinaigre est possible pour désinfecter ;
- s'assurer d'avoir des conditions de croissance optimale, sinon les plants sont facilement attaqués ;
- assurer un bon contrôle des mauvaises herbes, car ces dernières contribuent à garder des conditions humides dans l'environnement des plants ;
- irriguer le matin pour permettre aux plants de s'assécher pendant la journée. L'irrigation au goutte-à-goutte permet de garder les plants plus secs que celle par aspersion ;
- s'assurer d'avoir des semences exemptes de pathogènes. Certaines semences peuvent être traitées à l'eau chaude (voir plus loin).

Il faut être particulièrement attentif lors des printemps (mai et juin) humides, car les risques de maladies sont alors élevés.

2.2 Les principales maladies et leur répression

Malgré l'application de toutes les mesures préventives, certaines maladies apparaissent presque toutes les années. Elles sont énumérées dans les tableaux 1 à 4. Les moyens de propagation de ces maladies, les moyens de prévention et les produits de lutte y sont aussi indiqués. Cette liste est toutefois loin d'être exhaustive. Dans ces tableaux, la lettre qui suit le nom de la maladie indique s'il s'agit d'une mycose (M) ou d'une bactériose (B). Les références

citées dans le tableau permettent d'accéder à des documents sur internet qui traitent des maladies en question. Les produits mentionnés sont homologués, sauf si le contraire est indiqué dans le texte. Les produits commerciaux sont indiqués lorsqu'il existe seulement un produit sur le marché pour une matière active donnée. Le choix de variétés résistantes est à privilégier comme méthode de lutte (vérifier les catalogues de semences).

Tableau 1
Maladies des alliacées les plus courantes en production biologique au Québec

Alliacées (Voir Chaput, 1995)	Propagation	Méthode préventive particulièrement importante	Produit phytosanitaire ayant une certaine efficacité
Botrytis (M)	Sol, résidus d'alliacées	- Incorporer les débris végétaux au sol ; - rotation.	<i>Bacillus subtilis</i> (Serenade)
Alternaria (M), (tâche pourpre)	Résidus d'alliacées	- Incorporer les débris végétaux au sol ; - rotation.	Cuivre (non homologué contre cette maladie)
Mildiou (M)	Oignons qui repoussent au printemps, plantes-hôtes, résidus d'alliacées	Maintenir une grande distance avec les champs de l'année précédente où il y a des repousses d'oignons au printemps	Cuivre, <i>Bacillus subtilis</i> (Serenade)
Fusariose (M)	Sol	- Faire une rotation de trois ans avec cultures non sensibles (carotte, laitue, céleri, betterave) ; - utiliser des cultivars résistants.	Mettre un biofongicide dans le terreau (voir chapitre 20)

Tableau 2
Maladies des crucifères les plus courantes en production biologique au Québec

Crucifères (voir Wukash et Hunter, 1990)	Propagation	Méthode préventive particulièrement importante	Produit phytosanitaire ayant une certaine efficacité
Alternaria (chou-fleur) (M)	Semences, sol, résidus de crucifères	- Utiliser des semences certifiées exemptes de maladie ; - traiter les semences à l'eau chaude ; - incorporer les débris végétaux au sol ; - faire une rotation longue.	Cuivre
Nervation noire (B)	Semences, sol, résidus de crucifères	- Utiliser des semences certifiées, exemptes de maladie ; - traiter les semences à l'eau chaude ; - incorporer les débris végétaux ; - rotation minimale de trois ans ; - ne pas circuler dans le champ en conditions humides. - utiliser des cultivars tolérants lorsque disponibles.	Pas de traitement possible
Pourriture molle (brocoli) (B)	Sol	Utiliser des cultivars dont la tête est ronde (en dôme) et dépasse du feuillage, ce qui assure une bonne élimination de l'eau sur la tête.	Pas de traitement possible

Tableau 3
Maladies des cucurbitacées les plus courantes en production biologique au Québec

Cucurbitacées	Propagation	Méthode préventive particulièrement importante	Produit phytosanitaire ayant une certaine efficacité
Oïdium (blanc) (M)		Faire deux ou trois semis de concombre et zucchini durant l'été.	Bicarbonate de potassium (Milstop), <i>Bacillus subtilis</i> (Serenade), bicarbonate de soude (non homologué), soufre, cuivre.
Tache angulaire (B)	Semences infectées	Il existe des cultivars tolérants à la tache angulaire	Cuivre
Flétrissement bactérien (B)	Par la chrysomèle rayée du concombre uniquement	- Réprimer la chrysomèle rayée du concombre ; - arracher les plants atteints dès que constaté.	Lutte impossible dès que la bactérie est dans le feuillage

Tableau 4
Maladies des solanacées les plus courantes en production biologique au Québec

Solanacées	Propagation	Méthode préventive particulièrement importante	Produit phytosanitaire ayant une certaine efficacité
Tomates : Septoriose souvent en association avec l'alternariose	Sol et les résidus de tomates	- Faire une rotation de 3 à 4 ans ; - éviter les blessures au plant ; - arroser le matin pour que les plants aient le temps de sécher dans la journée ; - désinfecter le matériel pour les transplants (cabarets, tables de serres), tuteurs, etc. ; - Certains cultivars sont tolérants à l'alternaria. Il y a aussi des cultivars résistants à la septoriose.	Cuivre, <i>Bacillus subtilis</i> (Serenade) (homologué contre alternaria seulement)
Tomates : Maladies bactériennes (Voir Lacroix, 2004 ; Villeneuve, 2004) : chancre bactérien, gale (tache) et moucheture bactérienne Tomates et poivrons : gale (tache) et moucheture bactérienne	Semence, sol et résidus de tomates	- Traiter les semences à l'eau chaude ; - désinfecter le matériel pour les transplants (cabarets, tables de serres), tuteurs, etc. ; - incorporer les débris végétaux ; - faire une rotation minimale de trois ans ; - faire un traitement au cuivre des transplants moins d'une semaine avant la mise en champ ; - éviter toute manipulation des plants lorsque le feuillage est mouillé (tuteurage, édrageonnage) ; - il existe des cultivars de piments résistants à la gale (tâche) bactérienne.	Cuivre, <i>Bacillus subtilis</i> (Serenade) (homologué contre la tache bactérienne seulement)
Pomme de terre : Mildiou	Pomme de terre de semences, déchets de pomme de terre et repousses de pomme de terre	- Détruire les résidus et repousses ; - utiliser des semences saines ; - détruire les fanes infectées deux semaines avant la récolte afin de réduire l'infection des tubercules ; - certains cultivars ont une résistance à certaines races de mildiou.	Cuivre

2.3 Le traitement des semences à l'eau chaude

Les bactéries sont souvent transmises par des semences infectées. Plus tôt le pathogène est en contact avec la plante, plus grave sera l'attaque. La désinfection des semences à l'eau chaude est donc une mesure importante pour limiter un certain nombre de maladies, en particulier de type bactérien. Comme un tel traitement peut affecter le taux de germination, il est recommandé de traiter un petit échantillon et d'en tester la germination avant de procéder pour l'ensemble des semences à traiter. Certaines compagnies traitent les semences à l'eau chaude. Comme un deuxième traitement diminue beaucoup le taux de germination, il faut vérifier auprès d'elles si un traitement a déjà été fait. Le traitement à l'eau chaude des semences est suggéré pour les aubergines, les tomates, les piments, les carottes, les épinards, les céleris et certaines crucifères. Attention, les semences de chou-fleur sont fragiles et le traitement doit être fait avec beaucoup de précaution. Les semences de cucurbitacées ne doivent JAMAIS être traitées à l'eau chaude. Voici les étapes de traitement :

- placer les semences dans un tissu de type « coton à fromage ». Les graines ne doivent pas être serrées, sinon la chaleur ne pénètre pas bien ;
- préchauffer les semences pendant 10 minutes dans une eau à 37 °C ;
- mettre les semences dans l'eau chaude à la température indiquée dans le tableau 5. Un thermos peut être utilisé à cette fin. La durée et la température du traitement doivent être exactement comme prescrites dans le tableau 5. Si la température est plus haute, la capacité de germination des semences peut être affectée. Si la température est plus basse, les pathogènes peuvent ne pas être détruits ;
- après le traitement, refroidir immédiatement les semences dans l'eau froide pendant cinq minutes ;
- une fois le traitement terminé, étaler les semences afin de les faire sécher. Ne pas faire cuire sous le chaud soleil de la serre ;
- semer dans la même semaine afin de limiter l'impact du traitement sur la germination.

Il est possible de consulter plusieurs articles plus détaillés (Miller et al. ; Villeneuve, 2009) sur ce sujet.

Tableau 5
Températures et durées de traitement à l'eau chaude des semences

Espèce	Température	Durée
Chou de Bruxelles, chou, aubergine, tomate, épinard	50 °C	25 minutes
Brocoli, chou-fleur, chou kale, chou-rave, navet, rutabaga, carotte	50 °C	20 minutes
Poivron	51 °C	30 minutes
Laitue, céleri, céleri-rave	47 °C	30 minutes

3. LUTTE CONTRE LES INSECTES RAVAGEURS

3.1 Principes de base et approche préventive

Les méthodes de prévention contre les insectes varient avec le type d'insecte. Quelques grandes lignes s'appliquent toutefois pour un certain nombre d'insectes :

- faire une rotation des cultures : efficace lorsque les insectes sont peu mobiles, hivernent dans le sol ou près de la culture qu'ils ont infestée. Le fait de faire pousser la culture à une distance importante de l'endroit où elle se trouvait l'année précédente peut diminuer la pression ou retarder l'arrivée du ravageur ;
- détruire et enfouir les résidus de cultures immédiatement après la récolte : les résidus de cultures peuvent servir de lieu de multiplication pour les insectes ;
- conserver des contours de champs propres ;
- retirer les débris des champs, lorsque c'est possible ;
- la technique des plantes-pièges peut s'appliquer à un grand nombre de ravageurs (doryphore, chrysomèle, etc.). Le principe est d'attirer le ravageur vers une espèce ou un cultivar en particulier pour détourner son attention de la culture à protéger.

L'aménagement de la ferme doit favoriser l'apparition d'organismes bénéfiques (prédateurs et parasitoïdes). Il y a toutes sortes d'insectes bénéfiques sur une ferme : chrysopes, carabidés, nabidés, pentatomidés, punaises *Orius* (prédateur de pucerons et de thrips), syrphes (prédateurs de pucerons), etc. Certains vertébrés (oiseaux insectivores, crapauds, etc.) peuvent aussi aider à la lutte aux ravageurs.

Les techniques pour augmenter la biodiversité sur les fermes sont les suivantes (elles ne sont pas forcément toutes utilisées sur une même ferme) :

- mettre en place des corridors de plantes sauvages (herbacées, arbustes, arbres) qui traversent toute l'entreprise ;
- intercaler des bandes de fleurs dans les cultures. Selon les insectes ravageurs sur la ferme, les bandes de fleurs doivent être plus au moins espacées. Il faut que la bande de fleurs soit composée d'espèces diverses, car on veut une production de pollen en continu qui serve de nourriture aux insectes bénéfiques. Dans certains cas, certaines bandes de fleurs sont fauchées pour forcer les insectes bénéfiques à aller sur la culture. Il faut toutefois garder assez de bandes de fleurs non fauchées pour que les insectes bénéfiques aient toujours de la nourriture ;
- mettre des îlots de fleurs qui servent de réserve d'insectes bénéfiques. Il est possible d'aspirer les insectes bénéfiques de ces îlots pour les mettre sur les cultures où ils restent grâce aux bandes de fleurs.

Le choix des espèces est un défi, car il faut mettre des plantes locales qui permettent aux insectes bénéfiques de se reproduire. Pour plus de détails sur les espèces intéressantes, voir Duval (1993b).

Pour pouvoir garder des insectes bénéfiques dans les cultures, il faut qu'ils puissent trouver de la nourriture. Ce sont principalement les bandes de fleurs intercalées avec les rangs de cultures qui jouent ce rôle. Il ne faut pas planter des espèces qui sont des hôtes de virus ou d'insectes à problèmes. Ces principes d'agroécologie sont décrits dans de nombreux documents (voir Miguel Altieri).

3.2 Les principaux insectes

Les insectes les plus souvent problématiques avec leurs caractéristiques et les méthodes de lutte sont listés dans les tableaux 6 à 11. Les produits mentionnés dans ces tableaux sont homologués, sauf si le contraire est indiqué dans le texte. Les produits commerciaux sont indiqués lorsqu'il existe seulement un produit sur le marché pour une matière active donnée.

Tableau 6
Ravageurs les plus courants communs à plusieurs légumes

	Caractéristiques	Méthode de lutte, produit phytosanitaire ayant une certaine efficacité
Altises	Il y a plusieurs sortes d'altises. Ces petits insectes noirs attaquent plusieurs légumes en début de croissance, en particulier les crucifères. Ils font de petits trous dans les cotylédons et dans les feuilles. Lors de fortes attaques, les petits plants finissent par se dessécher et mourir ou devenir plus fibreux et moins savoureux. Les altises sont plus actives par temps chaud, ensoleillé et sec.	L'utilisation de couverture flottante contre l'altise des crucifères est une solution, à condition de ne pas enfermer les insectes sous la couverture lors de la pose ! On peut arroser les plates-bandes avant la pose pour faire fuir les altises. Il peut sembler surprenant que les couvertures flottantes aient une certaine efficacité, car l'insecte hiverne dans le sol. Toutefois, il hiverne plutôt dans les bordures de champs le long des haies ou des clôtures. Parfois un simple arrosage peut suffire à contrer une petite infestation. Des cultures pièges de moutarde pourraient fonctionner, mais il faut arriver à les faire pousser avant que les transplants ne soient mis en terre, ce qui n'est pas forcément possible tôt au printemps. Le Spinosad (Enstrust) est homologué contre l'altise des crucifères.
Cicadelles	Les cicadelles attaquent le feuillage de plusieurs légumes dont les pommes de terre. Elles sont souvent responsables du dessèchement précoce du feuillage des pommes de terre. Elles transmettent aussi des virus (ex. : jaunisse de l'aster dans la carotte).	Le savon insecticide, le pyrèthre (Trounce) et le Surround (kaolin) sont efficaces.

Tableau 6 (suite)

	Caractéristiques	Méthode de lutte, produit phytosanitaire ayant une certaine efficacité
Punaise terne (voir Cermak et Walker, 1992 ; Chaput et Uyenaka, 1998)	<p>Un grand nombre de cultures est affecté, en général par les adultes, sauf pour la fraise où ce sont les nymphes qui font des dommages. Les aubergines, les poivrons, le céleri-branche, la laitue et la fraise sont particulièrement vulnérables. Selon les cultures, les symptômes sont variables. Souvent, on observe dans le champ de beaux plants de poivrons ou d'aubergines, mais ils n'ont pas de fruits. La punaise terne est fréquemment responsable de ce problème. Elle pique le pédoncule et le bouton floral tombe. L'observation d'un grand nombre de boutons floraux coupés qui se retrouvent sur le sol ou sur le paillis est un indice de leur attaque.</p> <p>Pour le céleri et la laitue, elle pique le pétiole et on y observe alors des taches brunes. La punaise pique aussi les tomates ou les piments, ce qui occasionne des taches sur les fruits.</p> <p>Les infestations de punaises augmentent après les coupes de foin, car elles quittent alors les champs de foin pour aller dans les champs voisins. La punaise aime particulièrement la luzerne.</p>	<p>L'établissement d'une culture piège de luzerne peut être efficace. Il est alors nécessaire de traiter la luzerne avec du pyrèthre (Trounce) ou du savon insecticide afin de baisser les populations. Un aspirateur peut aussi être utilisé.</p> <p>S'il y a du foin, du trèfle ou de la luzerne en engrais vert, n'en faucher que la moitié à la fois pour y concentrer les punaises. La présence de tels engrais verts agit dans une certaine mesure comme piège.</p> <p>En plein champ, les pulvérisations de pyrèthre (Trounce) sont efficaces. Ces pulvérisations peuvent devoir être répétées plusieurs fois dans l'été. Le savon insecticide est efficace contre les larves de punaises ternes.</p>
Pyrale du maïs (voir Jean et Boisclair, 2009)	La pyrale affecte principalement le maïs sucré et les poivrons. La larve fait des trous et des galeries dans les épis ou dans les piments.	<p>La pyrale hiverne dans les résidus de maïs.</p> <p>Le Btk et le Spinosad (Enstrust) sont efficaces contre la pyrale. Il faut suivre les bulletins du RAP pour savoir quand intervenir.</p> <p>Pour le maïs, il est aussi possible d'utiliser la lutte biologique avec les trichogrammes. Des recherches sont en cours sur l'efficacité des trichogrammes contre la pyrale dans le poivron. Des résultats positifs ont été obtenus dans le Nord-est américain avec cette méthode.</p> <p>Des pièges à phéromone installés en bordure des champs sont fort utiles pour déterminer le meilleur moment pour intervenir sur sa propre ferme (voir Villeneuve 2007).</p> <p>Il existe également une méthode d'échantillonnage séquentiel comme outil d'aide à la décision sur la nécessité d'intervenir ou non.</p>

Tableau 6 (suite)

	Caractéristiques	Méthode de lutte, produit phytosanitaire ayant une certaine efficacité
Ver blanc (larve de hanneton)	Le ver blanc fait problème lors de retours de prairie. Les larves, qui restent trois ans dans le sol, se nourrissent des racines. Les pommes de terre peuvent être fortement attaquées.	On peut travailler le sol en été de façon à exposer les larves à la surface du sol pour qu'elles soient mangées par leur prédateurs (ex. : ratons, moufettes, oiseaux) et exposées aux éléments. Les larves de deuxième et troisième années sont détruites par un travail du sol fait entre le début mai et la fin de juin. Les larves de première année sont détruites par un travail de sol fait entre la fin juillet et le début septembre. Les nématodes bénéfiques (voir la section sur la lutte biologique) ont une certaine efficacité.
Vers fil de fer (voir Boulet, 2009 ; Chaput, 2000a)	Ces larves de coléoptères sont souvent problématiques pour toutes sortes de légumes durant les deux années qui suivent la mise en culture d'une vieille prairie. Les carottes et les pommes de terre y sont particulièrement sensibles. Ces insectes attaquent le système racinaire des cultures.	Les moyens de lutte sont peu nombreux. Il faut éviter de semer des légumes sensibles aux attaques de vers fil de fer (carottes, pommes de terre) dans les champs infestés, en particulier après une vieille prairie de graminées. On recommande de mettre de la luzerne dans la rotation, car elle est défavorable aux vers fil de fer. D'autres cultures permettent de baisser les populations de vers fil de fer : laitue, tournesol, sarrasin. Une jachère d'été suite à la destruction de la prairie aide à réduire les populations. Les nématodes bénéfiques (voir la section sur la lutte biologique) ont une certaine efficacité contre cet insecte.
Vers gris ou noctuelles (voir Chaput, 2000b)	Ce type de larves d'insecte peut être un problème majeur dans toutes sortes de légumes certaines années. Il suit le rang de jeunes légumes et sectionne les plantules les uns après les autres, ou mange une grosse partie du feuillage. Les attaques sont souvent imprévisibles. L'insecte est actif la nuit.	Les andains de compost doivent être couverts, car la femelle adulte du vers gris ou noctuelle pond ses œufs dedans. Plusieurs méthodes de lutte ont une certaine efficacité : - aller au champ en fin de soirée ou la nuit pour les ramasser ou pour pulvériser du pyrèthre (Trounce), car ils sont actifs la nuit et par conséquent faciles à trouver ; - pulvériser le feuillage de Btk (<i>Bacillus thuringiensis</i> , var <i>Kurstki</i>). Il faut qu'il y ait assez de feuillage pour que ce soit efficace ; - utiliser des nématodes bénéfiques (voir la section sur la lutte biologique).

Tableau 7
Ravageurs les plus courants des alliacées

Alliacées	Caractéristiques	Méthode de lutte, produit phytosanitaire ayant une certaine efficacité
Teigne du poireau (voir Leblanc, 2006a)	Cet insecte pond sur le poireau ou l'oignon et l'ail. La larve entre dans le cœur ou les feuilles du légume. Des striures sont visibles sur les feuilles. On voit aussi parfois les excréments des chenilles qui ressemblent à de la sciure de bois. Le cœur des poireaux peut être complètement détruit. L'insecte a trois générations dans l'été. La deuxième et surtout la troisième génération sont les plus dommageables pour le poireau alors que la première et la deuxième l'est pour l'ail d'automne. L'oignon est rarement attaqué. Il est presque impossible de traiter ce dernier, car la larve rentre très rapidement dans la feuille, là où le produit ne peut pas l'atteindre.	Le Btk et, surtout, le Spinosad (Enstrust) sont efficaces, mais ils ne sont pas homologués contre cet insecte. Les traitements doivent être faits avant que la larve ne disparaisse à l'intérieur du légume. Il est important de suivre les avertissements du RAP pour intervenir au bon moment ou d'installer soi-même des pièges (voir Leblanc, 2006b). Comme les larves pénètrent rapidement à l'intérieur des tissus, elles sont très difficiles à arrêter.
Thrips	Ces insectes minuscules se retrouvent souvent à la base des feuilles d'oignons ou de poireau. Des petites striures argentées apparaissent sur les feuilles. En cas de forte infestation, le plant sèche et dépérit. Comme pour la punaise terne, les infestations de thrips augmentent après les coupes de foin, car ces derniers quittent alors les champs de foin pour aller dans les champs voisins.	Il faut détruire les résidus d'alliacées. Il est aussi recommandé de planter les alliacées loin des champs de luzerne ou de blé d'hiver, car les thrips y hivernent. La population de thrips baisse fortement lors de pluies abondantes. Le savon insecticide et le pyrèthre (Trounce) sont efficaces.

Tableau 8
Ravageurs les plus courants des crucifères

Crucifères	Caractéristiques	Méthode de lutte, produit phytosanitaire ayant une certaine efficacité
Cécidomyie du chou-fleur (voir Gagnon, 2006 et Campagnaro 2008)	Cet insecte attaque les crucifères et est de loin le plus problématique de tous. Les pertes sont souvent totales. L'insecte pond ses œufs sur les méristèmes en croissance et le légume ne se forme pas (brocoli) ou est déformé (choux). On voit des cicatrices brunes à la base des pétioles.	<p>La rotation est primordiale, car l'insecte hiverne dans le sol là où les crucifères étaient durant la saison précédente. Il faut détruire les résidus de cultures immédiatement après la récolte. L'insecte peut attaquer durant toute la saison, donc il faut protéger la culture durant toute la saison.</p> <p>L'utilisation d'une couverture flottante très légère qui n'augmente pas la température est efficace.</p> <p>Le Spinosad (Enstrust) n'est pas homologué au Canada contre la cécidomyie, mais il est utilisé contre cet insecte en Europe. Toutefois, les doses doivent être élevées et les applications répétées, ce qui est hors étiquette. Une utilisation abusive d'insecticide entraîne la possibilité de développer des résistances, donc À NE PAS FAIRE.</p> <p>Certaines formulations de neem (non homologué) sont efficaces et devraient être bientôt homologuées au Canada.</p>
Mouche du chou	La mouche du chou pond ses œufs au printemps à la base des crucifères. La larve se nourrit ensuite de la racine et les plants meurent ou arrêtent leur croissance. Les dégâts peuvent être majeurs. La mouche du chou peut avoir jusqu'à 3 générations par saison dans certaines régions du Québec. Elle peut donc être problématique tout l'été pour les crucifères-racines. Une deuxième génération affecte fortement les rutabagas.	<p>La méthode la plus efficace est l'utilisation des couvertures flottantes jusqu'au moment où la ponte cesse. Certains agriculteurs retardent les transplantations afin de mettre les transplants en terre après le premier pic de ponte.</p> <p>Les nématodes bénéfiques (voir la section sur la lutte biologique) ont une certaine efficacité.</p>
Les chenilles des crucifères (fausse arpeuteuse du chou, piéride du chou et fausse teigne)	Ces chenilles vertes se développent en été sur le feuillage et sur les légumes eux-mêmes.	<p>Il faut faire un dépistage et appliquer régulièrement du Btk (aux 7 à 10 jours). Attention, le Btk devient moins efficace lorsque le stade larvaire est avancé. Il vaut mieux traiter quand les larves sont petites.</p> <p>Il faut détruire les résidus de cultures immédiatement après la récolte.</p> <p>Le Spinosad (Enstrust) est aussi efficace contre ces insectes.</p>

Tableau 9
Ravageurs les plus courants des cucurbitacées

Cucurbitacées	Caractéristiques	Méthode de lutte, produit phytosanitaire ayant une certaine efficacité
Chrysomèle rayée du concombre	<p>Cette dernière affecte les cucurbitacées et transmet la bactérie (<i>Erwinia tracheiphila</i>) responsable du flétrissement bactérien.</p> <p>Johanne Leboeuf, La Terre Ferme « Les tunnels plastiques protègent adéquatement de la chrysomèle dans les cucurbitacées. J'observe ce phénomène depuis plusieurs années. Le tunnel doit être posé très rapidement après la plantation. »</p>	<p>Les plants cultivés en conditions optimales offrent une assez bonne résistance naturelle. Lorsque cela ne suffit pas, la plupart des producteurs trouvent que l'utilisation d'une couverture flottante jusqu'au moment de la floraison est la méthode la plus efficace. Les plants peuvent ainsi se développer sans stress et la population est maintenue faible au début de la saison. Il est impératif d'enlever les couvertures lorsque que la floraison commence pour permettre aux abeilles de polliniser les fleurs. À ce stade, les plants sont assez gros et peuvent résister à la chrysomèle sauf si l'incidence du flétrissement bactérien est importante. Les tunnels en plastique perforé offrent aussi une bonne protection contre les chrysomèles. Il est aussi possible de planter des cultures pièges. Il s'agit de cucurbitacées comme la courge Hubbard qui est très attirante pour la chrysomèle (voir Couture, 2009). Il est alors possible de pulvériser uniquement ces courges avec du pyrèthre afin de tuer les chrysomèles qui s'y concentrent.</p> <p>Le pyrèthre (Trounce) a une certaine efficacité, mais les pulvérisations doivent être répétées. Ces dernières doivent être faites tôt le matin lorsque les chrysomèles ne sont pas actives. Le Surround a aussi une certaine efficacité, mais il faut répéter les applications après de fortes précipitations ou encore dès que du nouveau feuillage apparaît, ce qui est difficile en été. Ce produit peut être très intéressant pour protéger les jeunes plants. Certaines formulations de neem (non homologué) peuvent être efficaces et devraient être bientôt homologuées au Canada.</p>

Tableau 10
Ravageurs les plus courants des carottes

Carottes	Caractéristiques	Méthode de lutte, produit phytosanitaire à utiliser
Mouche de la carotte	<p>Les jeunes larves de mouches de la carotte se nourrissent des racines, ce qui peut tuer les jeunes plants de carottes. Les larves plus âgées entrent dans le tiers supérieur des racines et creusent des galeries. Souvent on observe une attaque (petite tache rouille) entre la racine tubérisée et la petite racine pivotante qui la prolonge. C'est le point d'entrée des larves et c'est le premier indice de la présence des larves.</p> <p>On voit souvent peu de dégâts à la récolte mais beaucoup plus à l'entreposage.</p>	<p>L'utilisation d'une couverture flottante est efficace.</p> <p>Il existe également des pièges qui peuvent être utilisés pour détecter la présence de cet insecte.</p> <p>L'insecte adulte (mouche) est attiré par l'odeur de la carotte. Ainsi, ceux qui utilisent les techniques de récoltes par éclaircissage, contribuent à augmenter le risque de l'incidence du problème.</p> <p>Un binage/sarclage fréquent près de la culture perturbe la ponte et le développement de l'insecte.</p>

Tableau 11
Ravageurs les plus courants des solanacées (pommes de terre)

Solanacées (Pomme de terre)	Caractéristiques	Méthode de lutte, produit phytosanitaire ayant une certaine efficacité
Doryphore	Les dommages viennent principalement des larves qui se nourrissent des feuilles et défolient les plants.	<p>La rotation joue un rôle capital dans la lutte contre le doryphore. Les pièges-fosses sont efficaces pour la première vague de doryphore (Bélanger). La capture manuelle des adultes et larves peut se faire pour les petites parcelles, surtout pour la première génération. L'aspirateur est aussi une bonne alternative.</p> <p>Les pulvérisations de Spinosad (Enstrust) sont très efficaces contre cet insecte. Le nombre d'applications autorisées est toutefois restreint, d'où l'importance de l'appliquer de façon judicieuse.</p>

4. AUTRES PROBLÈMES

4.1 Nématodes

Les nématodes sont de petits animaux qui ressemblent à des vers microscopiques d'une longueur de 0,2 à 2 mm. De nombreuses espèces de nématodes sont bénéfiques et participent au cycle de décomposition de la matière organique. Comme mentionné précédemment, certains nématodes attaquent même les insectes qui ont un stade larvaire dans le sol et sont commercialisés pour la lutte biologique anti-parasitaire. Par contre, certaines espèces sont nuisibles aux plantes cultivées ; elles se nourrissent en général des racines. Dans certains cas, on observe un dépérissement de la plante alors dans d'autres cas, on observe des déformations de la racine (tumeurs, nodosités, galles, nécroses ou pourritures) (voir ministère de l'Agriculture et de l'Aquaculture du Nouveau-Brunswick).

Plusieurs plantes nématicides, dont certaines graminées et la tagète, peuvent être utilisées pour réprimer les nématodes (Duval, 1991 ; Carrier, 2007).

4.2 Limaces

Les populations de limaces augmentent lorsque les hivers sont doux et les étés pluvieux. La présence de feuilles trouées ou rongées sur les côtés indique leur présence. Les jeunes pousses peuvent aussi être grignotées et les tubercules rongés ou percés de galeries. Des trainées de mucus sur les plantes sont souvent visibles. Les limaces peuvent être détectées à l'aide de pièges. Il s'agit de maintenir une zone humide, car elles vont aller s'y abriter. Des

objets qui couvrent le sol (planche de bois, toile de jute, papier journal, etc.) permettent de maintenir le sol plus humide et d'attirer les limaces.

Les méthodes préventives consistent à éliminer toute matière organique en surface et à réduire le taux d'humidité autant que possible. En voici quelques-unes :

- déchaumer ;
- contrôler les mauvaises herbes ;
- éliminer les paillis végétaux ;
- incorporer au sol toute matière organique ;
- préférer un sol nu à l'automne plutôt qu'un engrais vert.

Une courte jachère en été les expose au soleil. Un hersage tardif d'automne les affecte aussi (La France, 2008).

L'utilisation de produits rugueux autour des plants empêchent les limaces de s'y rendre : terre diatomée, cendres sèches, coquilles d'œuf, gypse, etc. L'orthophosphate de fer est accepté en agriculture biologique au Québec et au Canada. À petite échelle, des pièges tels que des contenants remplis d'eau avec levure ou bière peuvent être utilisés. Ces contenants doivent être placés dans le sol avec un couvercle qui empêche les animaux plus gros (ex. : souris, mulots) de tomber dedans. Pour plus d'information, voir Labrie (2008).

4.3 Chevreuils

Les chevreuils sont un problème important dans bien des fermes. Certaines cultures les attirent plus que d'autres : laitue, carottes après une gelée, etc. Il y a plusieurs solutions qui ont une certaine efficacité :

- installer une clôture électrique avec du papier d'aluminium recouvert de beurre d'arachides ;
- installer une clôture électrique avec plusieurs niveaux de fil de fer jusqu'à une hauteur de 1,5 m ;
- entourer une parcelle de filets assez hauts ;
- recouvrir les cultures à protéger d'une couverture flottante ou d'un filet anti-oiseaux ;
- avoir un bon chien qui reste près des champs une grande partie du temps ;
- implanter des parcelles fourragères adaptées au goût des chevreuils en bordure de champ ;
- pour de petites parcelles, installer dans le champ des assiettes d'aluminium battant au vent.
- installer des répulsifs en périphérie : savons, fumier de lion ou de loup, etc.

La protection contre les chevreuils doit être mise en place tôt, car lorsque les chevreuils ont pris l'habitude de venir, ils cherchent activement à revenir.

4.4 Oiseaux

En production légumière, les problèmes d'oiseaux sont sporadiques et relativement rares. Les méthodes de lutte sont complexes et visent en premier lieu à effaroucher les oiseaux, soit en utilisant le bruit, soit en utilisant des méthodes d'effarouchement visuel, ou encore en ayant recours à une combinaison des deux. Pour la production de bleuets en corymbes, l'utilisation de filets se fait de façon assez systématique. Pour plus d'information, voir Carrier, 2003 et Duval, 1993.

4.5 Le gel et la grêle

4.5.1 Le gel

En ce qui concerne le gel, une certaine prévention est possible. Lors de l'annonce d'une nuit très froide, il est possible de poser des couvertures flottantes assez épaisses ou encore d'irriguer par aspersion. Dans ce dernier cas, il importe de savoir que l'aspersion doit se faire en continu pour être efficace. Certaines autres considérations sont à prendre en compte pour utiliser cette méthode, ne serait-ce que la capacité de la plante à résister au poids de la glace. Certains produits à pulvériser au feuillage 24 à 48 heures avant un gel peuvent être utilisés en production biologique (ex. : préparat biodynamique de valériane) et ont une certaine efficacité.

4.5.2 La grêle

Lorsque les plants ont été déchiquetés par la grêle, il faut songer à faire des traitements fongicides préventifs, car les blessures sont une porte d'entrée pour les maladies.

5. RÉFÉRENCES

Altieri, Miguel A. *Agroecology : Creating the Synergisms for a Sustainable Agriculture*, UNDP Guidebook Series, NY, 1995, 87 pages.

Altieri, Miguel A. *Agroecology: The Science of Sustainable Agriculture*, Westview Press, Boulder septembre 1995.

Altieri, Miguel A. *Crop Protection Strategies for Subsistence Farmers*, Westview Press, NY, 1993, 197 pages.

Altieri, Miguel A. *Farmers, NGOs and lighthouses: learning from three years of training, networking and field activities*, UNDP monograph, New York, 1998.

Altieri, Miguel A. et Raymond P. Poincelot. *Biodiversity and Pest Management in Agroecosystems*, 1^{re} édition 1994, , Haworth Press, NY, 2^e édition 2004, 234 pages.

Altieri, Miguel A. et Susanna B. Hecht. *Agroecology and Small Farm Development*, CRC Press, Boston, 1990, 220 pages.

Genetic Engineering in Agriculture: the myths, environmental risks and alternatives. Food First Special Report 1. Oakland, California

<http://www.agroeco.org/>

Bélanger, Bruno. *Le doryphore de la pomme de terre : une bonne connaissance en assure une meilleure maîtrise*. Institut de recherche et de développement en agroenvironnement [sans date, 13 pages]
<http://www.agrireseau.qc.ca/pdt/documents/DoryP+05V2.pdf>

Boulet L. *La lutte contre les vers fil de fer ne tient plus qu'à un fil*. Pomme de terre, bulletin d'information, Réseau d'avertissement avertissements phytosanitaire (RAP), 8, 9 juin 2009.
<http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b08pdt09.pdf>

Callow, K. *Integrated Pest Management for Crucifers in Ontario - Photo Galleries of Pests*, Ministère de l'agriculture de l'alimentation et des affaires rurales de l'ontario (MAAARO), 2006.
http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/crucifer_IPM/cruciferIPM.htm

Campagnaro, S. *Essai de méthodes de lutte biologique contre la cécidomyie du chou-fleur*, année 2. Journées horticoles de Saint-Rémy. 3 décembre 2008. <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/NR/rdonlyres/FBD7E49B-D626-48F3-AA15-5F2107D0085B/17631/Horticulturebiologique1.pdf>

Carrier, A. *Contrôle des oiseaux, rats laveurs et mouffettes dans le maïs sucré*, 2003.
<http://www.agrireseau.qc.ca/legumeschamp/documents/oiseauxravageur.PDF>

Carrier, A. *Essais de lutte aux nématodes*, novembre 2007, 21 pages.
[http://www.agrireseau.qc.ca/agriculturebiologique/documents/SERR%20BIO%20-%20Lutte%20nematodes%20\(07-11-27\).pdf](http://www.agrireseau.qc.ca/agriculturebiologique/documents/SERR%20BIO%20-%20Lutte%20nematodes%20(07-11-27).pdf)

Carrier, A. *Les mesures de lutte contre les oiseaux dans les cultures des petits fruits*.
<http://www.agrireseau.qc.ca/petitsfruits/Documents/oiseaux.PDF>

Cermak, P. et G.M. Walker. *Punaise terne : un ravageur important de la fraise*, Fiche technique, Ministère de l'agriculture de l'alimentation et des affaires rurales de l'Ontario (MAAARO), 1992.
<http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/92-109.htm#c3>.

Chaput, J. *Identification des maladies et des affectations de l'oignon*, Ministère de l'agriculture de l'alimentation et des affaires rurales de l'Ontario (MAAARO), 1995. <http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/95-064.htm>

Chaput, J. *Lutte contre les vers fil de fer dans les cultures légumières*, Ministère de l'agriculture de l'alimentation et des affaires rurales de l'Ontario (MAAARO), 2000a. <http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/00-048.htm>

Chaput, J. *Lutte contre les vers gris dans les cultures légumières*, Ministère de l'agriculture de l'alimentation et des affaires rurales de l'Ontario (MAAARO), 2000b. <http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/00-056.htm>

Chaput, J. et J. Uyenaka. *Dégâts de la punaise terne sur les cultures légumières en Ontario*, Ministère de l'agriculture de l'alimentation et des affaires rurales de l'Ontario (MAAARO), 1998.
<http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/98-026.htm>

Couture, I. *Cultures pièges dans les cucurbitacées*, Cucurbitacées, bulletin d'information 2, 12 mai 2009.
<http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b02cu09.pdf>

Doucet, R. *La science agricole : climat, sols et productions végétales du Québec*, Édition Berger, Eastman, 1992.

Duval, J. *Les nématodes de la tomate*, 1991. <http://eap.mcgill.ca/agrobio/ab320-01.htm>

Duval, J. *Les oiseaux nuisibles aux cultures*, 1993a.
<http://www.agrireseau.qc.ca/references/9/eap.mcgill.ca/agrobio/ab360-05.htm#Types%20de%20répulsifs%20sonores>

Duval, J. *Plantes compagnes et couvre-sol floraux pour la lutte biologique des ravageurs en verger*, 1993b
<http://eap.mcgill.ca/agrobio/ab330-09.htm>

Gagnon, M. *La cécidomyie du chou-fleur : description, cycle vital et dommages*, Bulletin d'information 4, 1^{er} juin 2006.
<http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b04cru06.pdf>

Howard, R. J., Garland, J. A., Seaman, W. L., Richard, C., Boivin, G., Christine, T., et P. Venne. *Maladies et ravageurs des cultures légumières au Canada*, Société canadienne de phytopathologie /Société d'entomologie du Canada, Ottawa, 1994, 616 pages.

Jean C. et J. Boisclair. *Les insectes nuisibles et utiles du maïs sucré*, Stratégie phytosanitaire ; Institut de recherche et développement en agroenvironnement, 2009

Labrie, G. *Contrôle de la limace en grand champs en 2008*. Journées horticoles de Saint-Rémy, 3 décembre 2008. <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/NR/rdonlyres/FBD7E49B-D626-48F3-AA15-5F2107D0085B/17631/Horticulturebiologique1.pdf>

La France, D. *La culture des légumes biologiques*, Éditions Berger, Austin, 2008, 525 pages.

Lacroix, M. *Les maladies bactériennes de la tomate et du poivron*, 2004. <http://www.agrireseau.qc.ca/legumeschamp/documents/maladiespower.pdf>

Leblanc, M. *Stratégie de lutte contre la teigne du poireau*, Carottes, céleri, laitue, oignons, poireaux, bulletin d'information No 3, 7 juillet 2006a. <http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b03tn06.pdf>

Leblanc, M. *Technique de piégeage de la teigne du poireau*, Carottes, céleri, laitue, oignons, poireaux, bulletin permanent, n° 1, 1^{er} mai 2006b. <http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/bp01tn06.pdf>

Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ). Laboratoire de phytoprotection. <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/Productions/Protectiondescultures/diagnostic/>

Miller, S. A., Lewis, M. L., et L. L. Ivey. *Hot Water Treatment of Vegetable Seed To Eradicate Bacterial Plant Pathogens In Organic Production Systems*, Extension Factsheet, Ohio State University. <http://www.oardc.ohio-state.edu/millerlab/Extension/factsheets/organicseedtrt.pdf>

Ministère de l'Agriculture et de l'Aquaculture du Nouveau-Brunswick (MAANB). *Les nématodes*. [manque l'année et le nombre de pages]. <http://www.gnb.ca/0029/00290020-f.asp>

RAP (Réseau d'avertissements phytosanitaires) <http://www.agrireseau.qc.ca/rap/>

Pourriture sclérotique dans haricot, tomate et autres, Journées horticoles de Saint-Rémi, 3 décembre 2008. <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/NR/rdonlyres/FBD7E49B-D626-48F3-AA15-5F2107D0085B/17631/Horticulturebiologique1.pdf>

Villeneuve, C. *Le chancre bactérien de la tomate*, Agri-vision 2003-2004, 2004. <http://www.agrireseau.qc.ca/legumeschamp/documents/chancre%20bact%3%a9rien%20de%20la%20tomate,%20p r%3%a9vention.PDF>

Villeneuve, C. *Poivron : Piéger les pyrales à la ferme*, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ), CSA de Saint-Rémi, 2007, 4 pages. <http://www.agrireseau.qc.ca/legumeschamp/documents/Poivron%20pi%3%a9ger%20pyrale%20%3%a0%20la%20 ferme.pdf>

Villeneuve, C. *Poivron et tomates : traitement des semences à l'eau chaude pour lutter contre les maladies bactériennes*, Solanacées, bulletin d'information n° 1, 11 février 2009. <http://www.agrireseau.qc.ca/Rap/documents/b01so09.pdf>

Wukasz, R.T. et C. Hunter. *Maladies fongiques des crucifères cultivées*, Ministère de l'agriculture de l'alimentation et des affaires rurales de l'Ontario (MAAARO), 1990. <http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/90-255.htm>