



Agriculture et
Agroalimentaire Canada

Agriculture and
Agri-Food Canada



Guide de production biologique de la pomme au Canada atlantique

Édité par G. Braun et B. Craig

Canada 

Agriculture et Agroalimentaire Canada, Publication 10553F
©Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2008

Pour obtenir la permission de reproduire l'information de ce bulletin, veuillez communiquer par courriel à :
copyright.droitdauteur@pwgsc.gc.ca

3^e édition 2008
ISBN 978-0-662-07972-9
Cat. No. A52-84/2008F-PDF

Also available in English entitled:
Organic Apple Production Guide for Atlantic Canada



Guide de production biologique de la pomme au Canada atlantique



Édité par

Gordon Braun, Pathologiste des arbres fruitiers

Agriculture et Agroalimentaire Canada
Centre de recherches de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture
32, rue Main, Kentville (Nouvelle-Écosse) B4N 1J5

Bill Craig, Horticulteur

AgraPoint International Inc.
204 -10 Webster St., Kentville (Nouvelle-Écosse) B4N 1H7

Collaborateurs

Robert F. Smith, Entomologiste

John M. Hardman, Entomologiste

Charles G. Embree, Phytopathologiste

Agriculture et Agroalimentaire Canada
Centre de recherches de l'Atlantique sur les aliments et l'horticulture

Conception graphique et mise en page

Erin Cadieu, graphiste

Agriculture et Agroalimentaire Canada
Services de création pour publications scientifiques
Stratégies des sciences et activités de diffusion
Saskatoon, Saskatchewan

Table des matières

Introduction et remerciements	1
Maladies	
Maladies importantes	
Feu bactérien	2
Maladie de la replantation du pommier	4
Tavelure du pommier	4
Soufre	6
Polysulfure de calcium	7
Bouillie bordelaise	7
Maladies secondaires	
Blanc du pommier	8
Chancre nectrien et gléosporien	9
Pourriture amère, tache de pourriture et anthracnose	10
Pourriture apicale	10
Pourriture du collet	11
Rouille de Virginie du pommier	11
Tache de suie du pommier et moucheture de la pomme	12
Tache ocellée	12
Insectes et acariens nuisibles	
Ravageurs prépondérants	
Arpenteuse tardive	13
Mouche de la pomme	14
Pyrale de la pomme	15
Ravageurs secondaires	
Psylle européenne du pommier	16
Pucerons	17
Tétranyques	18
Ravageurs occasionnels	
Cérèse buffle	20
Cicadelle blanche du pommier	20
Eupithécie rectangulaire	21
Livrée d'Amérique et chenille à tente estivale	21
Mineuse marbrée du pommier	22
Pique-bouton du pommier	22
Punaise brune du pommier, punaise de la molène, punaise terne	23

Ravageurs occasionnels (suite)

Squeletteuse du pommier et du cenellier	24
Tordeuse à bandes obliques	24
Tordeuse du pommier	25
Tordeuse pâle du pommier	25

Pratiques horticoles

Choix du site du verger	26
Préparation du sol	26
pH du sol	27
Teneur en matières organiques du sol	27
Choix des arbres	27
Apports d'éléments nutritifs	28
Couvre-sol et lutte contre les mauvaises herbes	28
Pollinisation	29
Éclaircissage des fruits	29
Taille d'été	30
Annexe A Table de Mills modifiée	31
Annexe B Cultivars résistant aux maladies	32
Annexe C Descriptions des cultivars	33
Annexe D Classification des insectes et des acariens	34
Annexe E Seuils des insectes et périodes optimales de traitement	35



Guide de production biologique de la pomme au Canada atlantique

La troisième édition du Guide sur la production de pommes biologiques est conçue pour aider les producteurs qui souhaitent expérimenter ce type de production. Les renseignements contenus dans le guide ont été recueillis auprès de nombreuses sources et dans divers pays. Un bon nombre des stratégies de gestion suggérées n'ont pas été mises à l'essai à l'extérieur des régions où elles ont été élaborées. Les producteurs sont donc avisés d'appliquer ces stratégies dans un secteur limité de leur verger avant de procéder à grande échelle. Les producteurs qui souhaitent obtenir une certification devront consulter la Norme nationale du Canada sur les systèmes de production biologique pour déterminer les pratiques et les produits qui correspondent aux programmes de certification. On peut trouver la norme en question sur le site Internet du Centre d'agriculture biologique du Canada (www.oacc.info/Standards/stds_welcome_f.asp).

Tel que mentionné cidessus, le présent guide recommande un système complet de gestion de la production de pommes biologiques. Il faut reconnaître que, dans tout écosystème, chaque facteur a des répercussions sur tous les autres facteurs. Il est impossible de prévoir avec certitude les effets qu'un changement apporté à un facteur aura sur tous les autres facteurs. Toutefois, il est logique d'assumer qu'une importante diminution de la quantité de pesticides (insecticides, fongicides et herbicides) utilisée aura des répercussions sur les types et le nombre d'organismes vivant dans un verger, ainsi que sur leurs relations entre eux. Cela signifie que les insectes prédateurs et les parasites peuvent devenir plus nombreux et plus efficaces, et aussi que les insectes et les maladies qui ne constituent que des problèmes mineurs peuvent

devenir plus nuisibles. Les recommandations formulées se fondent sur les renseignements les plus adéquats auxquels les auteurs ont pu accéder lors de la rédaction. Un nouvel écosystème stable peut mettre de nombreuses années à se développer dans un verger et, étant donné que l'écosystème d'un verger est très complexe, chaque verger peut réagir différemment aux mêmes pratiques de gestion. Par conséquent, le producteur devra peut-être faire preuve d'ingéniosité pour modifier ses stratégies de gestion afin de composer avec les diverses circonstances.

L'une des plus importantes particularités de la présente méthode de production de pommes biologiques est que le producteur devra fournir davantage d'efforts ou embaucher une entreprise externe pour lutter contre les parasites et les maladies. Le présent guide, tout comme les guides sur la lutte antiparasitaire intégrée (LAI) ou sur la production fruitière intégrée (PFI), recommande de recourir à des pratiques de lutte antiparasitaire uniquement pour réagir à une menace qui pourrait avoir d'importantes incidences financières ou environnementales.

Bien que la majeure partie du présent guide contienne les renseignements précis requis pour la mise en œuvre d'une stratégie de gestion, des conseils sur l'application de certaines des pratiques suggérées ont été inclus en annexe. Par ailleurs, on trouve un grand nombre de publications fédérales et provinciales qui sont utiles ou qui peuvent être adaptées à la gestion d'un verger biologique. Veuillez consulter votre ministère provincial de l'agriculture pour les recommandations de production spécifiques à votre province.

Remerciements

Les éditeurs tiennent à remercier sincèrement les personnes suivantes qui ont généreusement fourni des articles et des photographies ou de l'aide au niveau de la révision : Robert F. Smith, Michael Hardman, Charlie Embree, David Webster, Dick Rogers, Helen Arenburg, and Susan Westby.

Les éditeurs remercient également le Service de traduction et de révision pour la traduction française faite par Carole Vachon et les Services de création pour les publications scientifiques pour la révision avant mise en page effectuée par Thérèse Otis, agronome, gestionnaire de production.





Suggestions pour la gestion et la production de fruits biologiques

Maladies

Au Canada atlantique, seules quelques maladies peuvent être considérées comme des problèmes majeurs. La tavelure du pommier est la plus sérieuse menace pour la viabilité économique. Le climat froid et humide du printemps, au Canada atlantique, est idéal pour cette maladie qui, si elle n'est pas traitée, peut causer la perte totale des fruits commercialisables. La maladie de la replantation du pommier constitue une menace moins importante. Cependant, lorsqu'un vieux verger fait l'objet d'une replantation, cet ensemble de maladies terricoles peut causer une perte de productivité pendant les cinq premières années ou plus. Compte tenu du coût élevé de l'établissement d'un verger, il est essentiel que les producteurs commencent à obtenir un revenu sur leur investissement pendant la deuxième ou la troisième année de la croissance. Les arbres qui sont rabougris ou non productifs en raison de la maladie de la replantation du pommier peuvent se rétablir, mais ils n'équivaudront jamais à des arbres sains. Le feu bactérien n'a pas été un problème majeur dans le passé, mais il se répand rapidement et pourrait devenir un réel danger si les températures printanières devenaient plus élevées.

Les autres maladies sont moins préoccupantes, pour diverses raisons. Les pommiers peuvent tolérer des degrés modérés d'infection au blanc du pommier sans que les pertes de rendement soient importantes. Le climat chaud et humide dans lequel cette maladie se développe n'a jamais été courant au Canada atlantique. Cependant, si la température moyenne augmente, le blanc du pommier pourrait devenir une maladie grave. Le chancre des arbres tend à croître lentement, ce qui donne au producteur le temps de traiter le problème avant de subir des pertes. Les cas de pourriture de fruits et de maladies foliaires qui se présentent en été n'ont peut-être pas constitué un problème dans les vergers conventionnels en raison de l'utilisation de fongicides à large spectre. Étant donné que les producteurs de fruits biologiques cherchent à réduire ou à éliminer la pulvérisation de cuivre et de soufre pour contrer la tavelure du pommier, ces maladies mineures peuvent devenir un problème plus important.

Maladies importantes

Feu bactérien (*Erwinia amylovora*)



Houlette de berger (déformation)



Chancre de feu bactérien

Biologie

Le feu bactérien est une maladie bactérienne qui touche les fleurs et les jeunes pousses du pommier et du poirier. Dans l'Est du Canada, elle apparaît habituellement à la fin de juin ou au début de juillet. En hiver, les bactéries survivent dans des chancres qui peuvent apparaître autant sur les brindilles que sur les branches maitresses matures. Au printemps, lorsque les températures augmentent, les bactéries logées dans les chancres des arbres deviennent actives et prennent parfois l'apparence d'un bouillon laiteux ou orangé qui sort des contours des chancres. Les bactéries s'infiltrent aussi dans les branches ou brindilles portant les chancres et infectent les pousses avoisinantes, qui peuvent elles aussi produire du bouillon bactérien. Celui-ci est gorgé de bactéries et attire les mouches et les fourmis, qui s'en nourrissent. Les bactéries se collent aux pattes et à la bouche des insectes, et peuvent ainsi être transmises aux fleurs ouvertes si les insectes vont ensuite se nourrir de nectar ou de pollen. Bien que la fraîcheur du climat printanier, dans la majeure partie de l'Est du Canada, empêche l'infection des fleurs pendant la princi-



pale période de floraison, les fleurs qui s'ouvriront après la principale floraison (floraison hâtive) ou après une période de floraison prolongée causée par des températures fraîches risquent d'être infectées. Les premiers symptômes de l'infection des fleurs sont une apparence mouillée et l'écoulement d'un bouillon laiteux ou orange sur la fleur ou sur la tige de la fleur. Les abeilles et les autres insectes qui butinent les fleurs peuvent transmettre la bactérie à d'autres fleurs, répandant ainsi la maladie dans le verger. Les insectes qui se nourrissent en piquant les tissus végétaux, tels que la cicadelle blanche du pommier et la punaise terne, transportent aussi la bactérie sur leur bouche et peuvent infecter les fleurs et les extrémités fragiles des pousses. De plus, les vents violents et la grêle peuvent causer des fissures et des déchirures dans les feuilles ou les fruits déjà infectés par la bactérie du feu bactérien. Le premier symptôme de l'infection des pousses est le flétrissement des feuilles et des extrémités des branches. Ces dernières se recroquevillent comme une houlette de berger et les feuilles brunissent à partir du pétiole jusqu'à leur extrémité, mais demeurent solidement fixées à leur tige. Avec le temps, le bourgeon terminal de la pousse devient brun ou noir, ratatiné et sec. Les jeunes fruits fixés à des tiges infectées peuvent être infectés par ces tiges et devenir bruns et ratatinés tout en demeurant fermement attachés à l'arbre. Il est plus facile de repérer le bouillon bactérien le matin, avant que la rosée présente sur les feuilles ne soit sèche. Les infections importantes produisent de gros chancres des arbres qui peuvent constituer une source de bactéries pendant de nombreuses années s'ils ne sont pas éliminés.

Lutte contre la maladie

Les chancres de feu bactérien doivent préférablement être retirés pendant la période de dormance. On peut enlever les chancres en coupant les branches à 10 cm de l'extrémité inférieure du chancre, à la fin de l'hiver, ou à 30 cm de l'extrémité inférieure du chancre en été. La taille sèche appliquée aux chancres de feu bactérien nécessitera de nombreuses répétitions dans le verger parce qu'il est impossible de repérer tous les chancres en une seule fois. Un traitement dormant composé de 10 kg de sulfate de cuivre pentahydrate, de 10 kg d'hydroxyde de calcium, de 1000 l d'eau et de 20 l d'huile blanche d'été (70 secondes) (aussi appelé bouillie bordelaise) et appliqué avant le stade des pousses vertes d'un demipouce (1,27 cm) peut réduire la population bactérienne responsable du feu bactérien.

La taille d'été peut être effectuée si des symptômes tels que le flétrissement de l'extrémité des branches ou le roussissement des feuilles apparaissent. Il faut tailler les

branches infectées dès l'apparition des symptômes pour empêcher les bactéries de s'établir dans les chancres et de devenir une source de bactéries supplémentaires qui répandront davantage la maladie. Pendant la saison de la croissance, la taille devrait toujours être effectuée lorsque le feuillage est sec pour éviter que le bouillon bactérien ne se répande lorsque les parties infectées sont retirées. Il faut aussi retirer les drageons et les pousses adventives parce qu'ils sont très sensibles aux infections. Il est recommandé de tailler par temps sec pour réduire les risques de répandre la maladie. Il faut désinfecter les outils régulièrement pendant la journée, avant de passer à un autre secteur du verger et à la fin de chaque journée. Faire tremper les outils dans un mélange d'eau de Javel (une partie d'eau de Javel pour neuf parties d'eau) ou dans de l'alcool à 70 p. 100 pendant plusieurs minutes. Étant donné que les deux solutions sont corrosives, il faut huiler les outils d'élagage régulièrement pour les protéger. Lorsqu'on taille les sections touchées par le feu bactérien, on suggère de laisser un chicot et de ne pas faire une coupe droite sur les vieux arbres pour les protéger des outils non stérilisés et prévenir l'infection de la partie coupée. Le chicot infecté pourra être coupé lorsque les bactéries seront inactives. Les outils utilisés pour retirer les chancres de feu bactérien devraient être rigoureusement nettoyés avec un désinfectant avant d'être utilisés pour d'autres travaux.

Des biopesticides tels que *BloomTime*^{MD} et *BlightBan C9-1*^{MD} ont récemment été homologués pour l'utilisation au Canada. Les bactéries biopesticides qu'ils contiennent luttent contre les bactéries du feu bactérien pour s'approprier les éléments nutritifs et la surface des fleurs sensibles. Les produits doivent donc être appliqués trois ou quatre jours avant que l'infection ne se produise. Pour une efficacité maximale, on recommande de les appliquer lorsque la floraison atteint 20 p. 100, et ensuite lorsqu'elle atteint de 80 p. 100 à 100 p. 100. Par ailleurs, certains produits qui stimulent les mécanismes de défense naturels des arbres sont actuellement mis à l'essai. Pour s'informer des plus récents développements en ce qui concerne les produits de lutte antiparasitaire, on peut consulter régulièrement la norme intitulée « Systèmes de production biologique - Listes des substances permises » (CAN\CGSB-32.311-2006) ainsi que ses versions mises à jour. De plus, il existe au moins deux programmes de prédiction du feu bactérien qui ont été largement utilisés pendant un certain nombre d'années, soit *MaryBlyt*[®], qui a été élaboré par Paul Steiner et Gary Lightner (University of Maryland), et *Cougarblight*, qui a été conçu par Timothy Smith (Washington State University). Les deux





programmes peuvent aider les producteurs à déterminer les risques d'infection par le feu bactérien. Ces renseignements peuvent être utiles pour décider à quel moment il faut appliquer un pesticide biologique en vue de protéger les fleurs de l'infection. On peut se procurer des modèles de prédiction du feu bactérien auprès de diverses sources dont on trouvera les coordonnées dans Internet.

Il importe également d'éviter une prolifération de pousses vertes succulentes résultant d'un élagage important ou d'une application excessive d'azote. Les pousses vertes succulentes sont particulièrement recherchées par les insectes piqueurs, qui peuvent transporter les bactéries du feu bactérien, et sont aussi très sensibles à cette maladie. Cependant, les applications excessives d'azote et une vigueur démesurée des arbres constituent rarement un problème dans les vergers biologiques.

Maladie de la replantation du pommier



Arbre touché par la maladie de la replantation (à droite)



Racines attaquées par la maladie (à droite)

Biologie

La maladie de la replantation du pommier se caractérise par la croissance très lente des pommiers plantés là où d'autres pommiers ont déjà poussé. La maladie est particulièrement virulente dans les sols légers et sablonneux. Bien que sa cause n'ait pas encore été déterminée, elle semble être principalement associée à plusieurs champignons de l'espèce des cylindrocarpons et de l'espèce des pythiums et, peut-être, à des rhizoctones. Les nématodes parasites et certains facteurs nutritionnels pourraient aussi être associés à cette maladie complexe. Les champignons provoquent la destruction de l'enveloppe extérieure

(cortex) des fines racines nourricières dont l'arbre a besoin pour absorber les éléments nutritifs contenus dans le sol. Les arbres atteints de la maladie de la replantation poussent mal et produisent peu de fruits. Leur feuillage peut avoir une teinte pourpre, ce qui est un symptôme du manque de phosphore. Les arbres meurent rarement de la maladie de la replantation et se rétablissent souvent après cinq ou six ans. Cependant, leur taille et leur productivité n'équivalent jamais à celles des arbres plantés dans le même secteur qui ne sont pas touchés par la maladie.

Lutte contre la maladie

Avant de planter de nouveaux arbres dans un ancien verger, il faut prendre le temps de préparer le sol adéquatement en retirant les vieilles souches et le plus de racines possible, et en ajustant le pH du sol et les quantités d'éléments nutritifs qu'il contient en fonction des recommandations relatives à la production de pommes. On peut également planter une culture d'engrais vert pour accroître la proportion de matières organiques contenue dans le sol et pour étouffer des mauvaises herbes. Dans la mesure du possible, il faut planter les rangées de nouveaux arbres entre les anciennes rangées d'arbres. Avant de replanter des arbres individuels à des endroits où d'autres arbres ont poussé, il faut retirer la vieille terre du trou et la remplacer par de la terre neuve ayant une teneur élevée en matières organiques, en compost ou en mousse de tourbe. L'efficacité de cette technique a été démontrée dans certaines régions.

Tavelure du pommier (*Venturia inaequalis*)



Tavelure du pommier sur un fruit



Tavelure du pommier sur des feuilles



Biologie

La tavelure du pommier est une maladie fongique qui constitue le plus important défi des producteurs de pommes de l'Est du Canada. Le cycle de vie de la tavelure du pommier comporte deux phases, soit la phase de reproduction sexuée et une phase asexuée. La phase de reproduction sexuée se déroule au printemps, sur les feuilles de pommiers qui sont tombées et qui ont été infectées par la tavelure l'année précédente. Les spores sexuées, appelées « ascospores », sont produites dans de microscopiques organes de fructification fongiques, sur les feuilles mortes tombées l'année précédente. Une fois matures, les ascospores sont éjectées de force dans l'air lorsque des averses suffisantes (0,25 mm ou 1/100 de pouce) atteignent les vieilles feuilles sur le sol du verger. La majorité des spores sont rejetées en plein jour. Les spores éjectées sont transportées par les courants d'air – parfois sur plusieurs kilomètres. Cependant, 90 p. 100 ou plus des ascospores restent dans le verger où elles ont été produites. Normalement, les ascospores atteignent la maturité au moment où les bourgeons de pommes atteignent le stade de la pointe verte, et elles sont produites jusqu'au stade de la chute des pétales. Les ascospores ne sont pas produites en quantités égales pendant cette période. La première série, produite au début du printemps, comprend habituellement moins de spores. Le nombre augmente à mesure que la saison de la floraison approche, puis il commence à diminuer. Le cycle de la production des ascospores suit de très près le cycle de la croissance de l'arbre et s'adapte aux périodes où le feuillage sensible apparaît et où la sensibilité aux infections augmente. Au début de la saison, la production d'ascospores est faible et les surfaces de tissu végétal sensible sont limitées, ce qui réduit les risques d'infection. Cependant, lorsque la floraison approche, les arbres produisent la quantité maximale de tissu végétal sensible et le champignon de la tavelure du pommier produit la quantité maximale d'ascospores, ce qui augmente grandement le risque d'infection entre la période où les arbres sont fortement chargés de bourgeons et le stade post-floraison.

La présence d'eau et de températures propices ainsi qu'un délai suffisant sont nécessaires pour que les ascospores parviennent à infecter les tissus des pommes. Plus la température est élevée, moins il faut de temps pour que l'infection se produise. Le lien entre la température et l'humidité est exposé à l'annexe A. Les ascospores qui se posent sur des bougeons en train d'ouvrir ou sur de jeunes feuilles germeront et s'incorporeront aux nouveaux tissus végétaux pour entreprendre la deuxième phase

– ou phase asexuée – de leur cycle de vie. Le délai requis pour que les ascospores infectent les tissus, croissent et produisent des spores matures asexuées – aussi appelées conidiospores (conidies) – varie de 7 à 19 jours et dépend principalement de la température. Lorsque la température est plus élevée, la maladie se développe plus rapidement.

Les conidiospores sont produites dans des lésions qui apparaissent sur les feuilles et les fruits. Les premiers symptômes de lésions causées par la tavelure du pommier sont l'apparition, sur les feuilles, de taches d'un vert un peu plus foncé que celles-ci. Les taches sont souvent plus faciles à voir lorsqu'on regarde à travers la feuille, en plaçant celle-ci face à la lumière. Avec le temps, les lésions prennent une teinte brune ou brunvert, et leur contour devient irrégulier. La surface peut sembler veloutée, ce qui est causé par les milliers de spores produites sur la surface de chaque lésion. Les spores demeurent solidement fixées à la feuille jusqu'à ce qu'elles soient emportées par la pluie. Elles glissent alors sur de jeunes feuilles ou de jeunes fruits se trouvant à proximité, ou sont emportées, par des éclaboussures, vers des feuilles ou des fruits situés un peu plus loin. Comme dans le cas des ascospores, les spores asexuées ont besoin d'une température précise et d'une certaine période d'humidité pour infecter les arbres. Les conditions requises pour que les ascospores et les conidiospores puissent infecter les arbres sont presque identiques; le tableau qui figure à l'annexe A peut donc être utilisé pour prévoir l'apparition d'infections asexuées. Cependant, contrairement aux ascospores, les conidiospores peuvent être expulsées jour et nuit. En été, de nouvelles conidiospores sont continuellement produites dans les lésions, ce qui donne lieu à la production de milliers de spores dans chaque lésion. Si les conidiospores ne sont pas maîtrisées, la quantité de tavelures observées dans un verger augmentera fortement en un court laps de temps. Les lésions produites sur les jeunes fruits provoqueront des déformations et même des fissures. La surface deviendra noire et aura une texture de liège, donnant au fruit une apparence croûteuse. Les lésions produisent elles aussi une grande quantité de conidiospores. Si les fruits sont infectés vers la fin de la saison, de petites lésions de la grosseur de la pointe d'une aiguille apparaissent souvent après que les fruits aient été entreposés pendant un certain nombre de mois. Les lésions diminuent la qualité des fruits, et une quantité excessive de lésions peut rendre les fruits invendables, même pour la fabrication de jus. C'est dans les feuilles infectées tombées au sol que la maladie survit pendant l'hiver; au printemps, elle produit des ascospores pour achever le cycle de vie du champignon.





Lutte contre la maladie

Il est difficile d'obtenir une production de pommes biologiques satisfaisante avec des cultivars sensibles à la tavelure du pommier. Dans un système de production biologique, il y a peu de stratégies qui constituent une façon adéquate de lutter contre la maladie pendant les années où les circonstances sont propices à d'importantes infections. La meilleure façon de prévenir la tavelure du pommier est de choisir des cultivars qui résistent à cette maladie. L'utilisation de variétés de pommiers résistants à la tavelure dans un système biologique ou dans un système où l'utilisation des pesticides est réduite a été mise à l'essai en Nouvelle-Écosse pendant plus de dix ans. On trouvera une liste partielle des cultivars qui résistent à la tavelure et de leurs caractéristiques aux annexes B et C. Cependant, les cultivars qui résistent à la tavelure du pommier peuvent être plus difficiles à commercialiser parce qu'ils sont moins connus des consommateurs. Les cultivars conventionnels, tels que Honeycrisp, Idared, Northern Spy et Red Delicious, sont moins enclins à être infectés que le McIntosh et peuvent être envisagés pour les secteurs où la maladie est peu répandue.

Dans le cas des cultivars sensibles à la tavelure du pommier, la première stratégie à adopter devrait être d'éliminer les sites où la maladie peut survivre pendant l'hiver. Étant donné que le champignon de la tavelure du pommier survit à l'hiver en se fixant sur les feuilles tombées sur le sol, le fait de retirer les feuilles mortes ou de favoriser leur décomposition réduira les sources d'ascospores au printemps. On peut faucher le sol du verger avec une débroussailluse après la chute des feuilles pour accélérer leur décomposition. Les débroussailluses doivent pouvoir passer sous les arbres et autour de ceux-ci, ainsi que le long des bordures du verger, où les feuilles emportées par le vent restent coincées dans les hautes herbes. Le fait de retirer les pommiers sauvages des bordures du verger contribue à réduire la quantité de spores produites et aide à lutter contre les insectes nuisibles. De plus, les vers de terre contribuent à la destruction des feuilles mortes en les traînant dans des trous elles ne constituent plus une menace. En augmentant la quantité de matières organiques qui se trouvent dans le sol, on favorisera l'activité des vers de terre. Le deuxième moyen de prévenir la tavelure du pommier consiste à réduire au minimum la quantité de lésions se trouvant sur les feuilles. Les cultivars sensibles à la tavelure du pommier nécessiteront peut-être la pulvérisation de produits conformes aux versions les plus récentes des normes intitulées « Systèmes de production biologique : Principes généraux et normes de gestion » (CAN\CGSB-32.310-2006) et

« Systèmes de production biologique - Listes des substances permises » (CAN\CGSB-32.311-2006), qui sont mises à jour régulièrement. Lors de la rédaction du présent document, seul le soufre, le polysulfure de calcium et le cuivre étaient efficaces et permis, avec certaines restrictions, pour la lutte contre la tavelure du pommier. Les applications de fongicide visant à lutter contre la tavelure du pommier devraient être effectuées pendant la phase de production des ascospores, et particulièrement pendant la période où les risques d'infection sont les plus élevés, soit de la période où les arbres sont fortement chargés de bourgeons jusqu'au stade du calice. L'équipement de pulvérisation doit être adéquatement calibré et configuré pour couvrir entièrement le feuillage, et particulièrement le centre de la partie supérieure des plus gros arbres. Des lésions peuvent apparaître dans la partie supérieure des arbres à l'insu du producteur et produire des spores qui se fixeront sur tout le feuillage et les fruits pendant chaque averse de pluie. Si d'excellents modes de contrôle de la maladie sont déployés pendant la première phase des ascospores, il ne sera peut-être pas nécessaire de procéder à d'autres pulvérisations pendant la deuxième phase d'infection de la saison. Toutefois, si les lésions sont évidentes sur les feuilles, il faudra appliquer un fongicide pour protéger les fruits de l'infection dès qu'un temps pluvieux s'annoncera.

Soufre

Si l'on a observé des lésions sur les feuilles de l'an dernier, des applications de soufre seront peut-être nécessaires chaque semaine, à partir de l'ouverture des bourgeons, lorsque les premiers tissus verts apparaissent, jusqu'au stade de la chute des feuilles. Le soufre est un fongicide protecteur qui doit être présent sur les tissus végétaux susceptibles avant l'arrivée des spores de la tavelure du pommier. Il est redistribué, dans une certaine mesure, et une pulvérisation adéquate de la partie supérieure des arbres devrait lui permettre d'atteindre les nouveaux tissus ou les feuilles en croissance entre les applications. Les averses importantes (> 2,5 cm) risquent de faire disparaître la majeure partie du soufre, qui devra être appliqué de nouveau sans délai. Il importe de surveiller les périodes d'infection à l'aide d'un thermomètre et de la version modifiée du tableau de Mills présentée à l'annexe A. Si, selon le tableau de Mills, une infection est prévue avant la fin d'une période pluvieuse ou avant que le feuillage soit sec, il pourrait être nécessaire de pulvériser pendant la période pluvieuse ou avant que le feuillage soit sec. Il ne faut pas pulvériser le soufre en plein soleil, lorsque la température dépasse 27 °C et qu'on s'attend à ce que l'humidité relative demeure élevée, ou avant un



gel nocturne, ou dans les 30 jours suivant la pulvérisation d'une huile pour traitement d'hiver ou de bouillie bordelaise contenant de l'huile. S'il est pulvérisé dans ces circonstances, le soufre peut provoquer une réaction toxique sur les feuilles ou les fruits. Il faut toujours lire et suivre attentivement les instructions qui figurent sur le contenant de soufre. De plus, certaines personnes ont une réaction allergique cutanée au soufre. Le soufre ne devrait être utilisé que pour assurer le contrôle de la maladie; il aidera aussi à lutter contre le blanc du pommier, contre la rouille de Virginie et contre certaines formes de pourriture du fruit.

Polysulfure de calcium

Selon certaines études, le polysulfure de calcium pourrait être utile après une infection. Si on applique un mélange d'eau et de polysulfure de calcium (20 l de polysulfure de calcium pour 1000 l d'eau) sur un feuillage sec dans les 60 à 70 heures suivant le début d'une période d'infection, la croissance des lésions dues à la tavelure du pommier pourrait être freinée. Cependant, il y a de sérieuses possibilités que des dommages aux fruits ou au feuillage résultent de ces mesures. Les pommiers McIntosh sont particulièrement sensibles aux dommages que peut causer le polysulfure de calcium s'il est appliqué aux environs du stade du calice. Si des lésions apparaissent, on peut les empêcher de produire des conidiospores en procédant à une autre application de polysulfure de calcium. Seules les lésions produisant des spores qui sont couvertes de polysulfure de calcium seront éliminées. À titre de fongicide protecteur, le polysulfure de calcium n'est pas supérieur au soufre. Toutefois, il peut aussi aider à lutter contre le blanc du pommier. Pour lutter contre la moisissure, appliquer le produit au début du stade du bouton rose, au stade de la chute des pétales et au stade de première couverture. Pour éviter de brûler le feuillage, ne pas appliquer sur les feuilles humides. Le polysulfure de calcium appliqué au début de la floraison peut avoir un effet éclaircissant qui pourrait être avantageux lorsque les arbres seront en pleine floraison.

Cuivre ou bouillie bordelaise

Les préparations à base de cuivre constituent un moyen efficace de lutter contre la tavelure du pommier et peuvent être utilisées à cette fin, si un tel usage est indiqué sur l'étiquette. Le cuivre reste fixé sur le tissu des plantes pendant une longue période, même après la pluie. Toutefois, le cuivre appliqué pendant ou après la floraison peut provoquer le roussissement de la pelure des fruits, ce qui réduit leur qualité et augmente les pertes de fruits entreposés causées par la moisissure. Si le cuivre est appliqué peu avant la floraison, on peut limiter le roussissement en appliquant la préparation seulement lorsque les arbres pourront sécher rapidement. Une bouillie bordelaise composée de 10 kg de sulfate de cuivre, de 10 kg d'hydroxyde de calcium et de 1000 l d'eau à laquelle on a ajouté 20 l d'huile blanche d'été (70 secondes) peut être appliquée comme pulvérisation de dormance sur les tissus végétaux d'au plus 1 cm pour lutter contre la tavelure du pommier et le tétranyque rouge du pommier. Il est difficile d'éviter la formation de grumeaux qui obstrueront le pulvérisateur lorsqu'on dilue l'hydroxyde de calcium. Il faut donc le verser dans le réservoir du pulvérisateur en le faisant passer à travers une moustiquaire à l'aide d'une grande quantité d'eau, et il faut remuer le réservoir pour que l'hydroxyde de calcium reste en suspension dans le liquide. Si les applications de cuivre (2 kg de sulfate de cuivre, 5 kg d'hydroxyde de calcium et 1000 litres d'eau par hectare) sont effectuées lorsque les pousses vertes dépassent 1 cm, la préparation ne devrait pas contenir d'huile, puisque celle-ci est incompatible avec le soufre qui sera peut-être appliqué ultérieurement pour lutter contre certaines maladies. En outre, certains faits suggèrent que le cuivre serait toxique pour les vers de terre, et qu'il devrait donc être utilisé judicieusement.





Maladies secondaires

Blanc du pommier (*Podosphaera leucotricha*)



Blanc du pommier sur une pousse terminale

Biologie

Le blanc du pommier est une maladie fongique qui s'attaque au feuillage et aux fruits des pommiers. Le champignon se distingue des autres parce qu'il ne survit que dans les tissus vivants de l'arbre. Pendant l'hiver, il vit dans les bourgeons infectés. Ces derniers sont plus sensibles au gel que les bourgeons sains, ce qui peut expliquer pourquoi certains bourgeons ne s'ouvrent pas au printemps, après un hiver particulièrement froid. Le blanc du pommier qui a infecté certains bourgeons peut être éliminé par les températures inférieures à -12°C . Les bourgeons infectés ont tendance à s'ouvrir plus tard que les bourgeons sains, soit vers le stade où l'arbre est fortement chargé de bourgeons, et les feuilles ont une forme allongée qui rappelle une courroie. Les spores du blanc du pommier qui sont produites sur des bourgeons infectés disposeront d'une abondance de tissus végétaux à infecter à cette période de l'année. Les feuilles et les boutons des fleurs ne sont sensibles à l'infection que pendant quelques jours après leur apparition. La période de pointe des infections au blanc du pommier se situe entre les trois semaines précédant la floraison et les trois semaines subséquentes. Le blanc du pommier qui croît sur les jeunes feuilles terminales fragiles ressemble à une poussière blanche collée sur la surface de celles-ci. Cette poussière blanche est en fait constituée des spores, qui sont facilement transportées vers les nouvelles feuilles par le vent et qui relancent ainsi le cycle de la maladie. La croissance du blanc du pommier est favorisée par le climat humide et chaud de l'été. Les pousses terminales infectées produisent des feuilles qui sont repliées vers

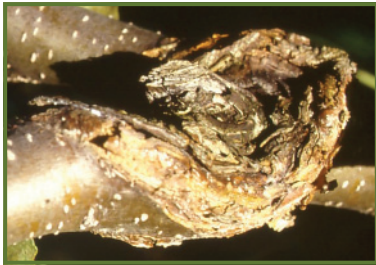
l'arrière et qui, de loin, semblent être repoussées par le vent, ce qui les rend plus qu'évidentes par temps calme. Bien que les arbres puissent tolérer une certaine quantité de blanc du pommier, des traitements sont nécessaires si l'on observe dix pousses terminales infectées ou plus, en moyenne, par arbre. Lorsqu'elle atteint les fruits, l'infection produit un roussissement semblable à un filet sur la surface des pommes. Les bourgeons en pleine croissance sont infectés avant que leurs écailles se durcissent et deviennent la source de la maladie l'année suivante.

Lutte contre la maladie

La principale période de traitement des arbres touchés par le blanc du pommier débute lorsque l'arbre est fortement chargé de bourgeons et se termine lorsque les bourgeons terminaux sont formés. Lorsque le blanc du pommier constitue un problème majeur, on peut appliquer du soufre (90 p. 100 à 95 p. cent PM) chaque semaine, à raison de 10 kg par hectare. Suivre attentivement les instructions figurant sur le contenant. Dans les régions où le blanc du pommier est un problème annuel, il est préférable d'éviter de cultiver des variétés très sensibles telles que Jonathan, Cortland, Idared et Rome Beauty. La sensibilité au blanc du pommier des cultivars qui résistent à la tavelure du pommier n'a pas été déterminée, mais il semble que les variétés Britegold, Freedom, Jonafree, Liberty, Murray, Nova Easygro, Prima, Priscilla, Redfree et Sir Prize résistent au blanc du pommier, tandis que les variétés Macfree, Novamac et Trent y sont moyennement sensibles et que la variété Moira y est sensible (se référer aux annexes B et C). Si l'on tente de lutter contre le blanc du pommier avec du polysulfure de calcium, des applications réduites effectuées au début du stade du bouton rose, au stade de la chute des pétales et au stade de première couverture peuvent être efficaces. Des quantités élevées de polysulfure de calcium appliquées à la floraison peuvent provoquer un éclaircissage. Il faut suivre attentivement les instructions figurant sur le contenant. Selon certaines études, le carbonate de sodium et le carbonate de potassium aideraient à lutter contre la moisissure dans d'autres cultures et pourraient éventuellement être homologués pour la lutte contre le blanc du pommier. Pour connaître les substances approuvées récemment, consulter la norme intitulée « Systèmes de production biologique — Liste des substances permises » (CAN\CGSB-32.311-2006) ou ses versions actualisées.



Chancre nectrien ou européen
(*Nectria galligena*) et **chancre gloésporien**
(*Gloeosporium album* ou *Neofabraea alba*)



Chancre nectrien



Chancre gloésporien



Chancre gloésporien au début du printemps

Biologie

Le chancre nectrien est une maladie fongique qui touche l'écorce des pommiers. Les spores sexuées (ascospores) et asexuées (conidiospores) sont produites sur l'écorce, sur les contours du chancre. Les ascospores sont produites au printemps et au début de l'été, et sont éjectées de force, par la pluie, des organes de fructification rouges fixés à l'écorce portant le chancre. Les conidiospores sont produites dans une matrice gélatineuse issue de petits organes de fructification ressemblant à des coussins qui sont fixés sur l'écorce portant le chancre, et sont éparpillées par les éclaboussures d'eau de pluie. Les infections se produisent le plus souvent dans les fourches des branches, qui restent humides plus longtemps que le reste de l'arbre après la pluie. De plus, les infections apparaissent souvent sur les

marques d'élagage, les brindilles cassées et les cicatrices des feuilles. Les jeunes chancres ressemblent à de petits affaissements de l'écorce; ils sont souvent plus foncés que le reste de l'écorce. Si on ne les traite pas, les chancres continuent de s'élargir et l'arbre réagit en produisant des callosités qui entourent les chancres pour essayer d'arrêter leur progression. Au printemps, les champignons recommencent à croître et les chancres s'étendent au-delà des anneaux de callosités. L'écorce affaissée qui se trouve au centre du chancre se détache et tombe. Après de nombreuses répétitions de ce cycle annuel de croissance, les cercles concentriques composés de callosités forment un motif de cible sur l'arbre atteint. Les chancres nectriens, s'ils ne sont pas traités, finiront par cerner et tuer la branche ou le tronc. Un certain nombre d'espèces d'arbres indigènes communs peuvent également être infectés par *Nectria galligena*, soit l'érable, le tremble, le bouleau et le hêtre.

Le chancre gloésporien est aussi un agent pathogène fongique qui s'attaque aux pommiers et qui peut infecter l'écorce saine du tronc et des branches maitresses des jeunes arbres. Les infections au chancre gloésporien ressemblent d'abord à des taches pourpres qui apparaissent sur l'écorce lisse des branches maitresses et de l'axe central au début du printemps. Cependant, toutes les taches pourpres ne se transformeront pas en chancres actifs. L'importance de l'infection peut varier de quelques lésions éparses à des centaines de lésions sur les plus grosses branches et les troncs. Au printemps et à l'été, les chancres en croissance deviennent creux, étant donné que la couche génératrice molle située sous l'écorce se décompose. À l'automne ou au printemps suivant, des restes d'écorce peuvent être encore attachés aux brins fibreux qui s'étendent d'un rebord à l'autre du chancre et rappellent les cordes d'un violon. La croissance des chancres gloésporiens ne dure qu'une année, mais l'écorce qui entoure les chancres peut être une source de spores jusqu'à ce qu'elle tombe. Les chancres peuvent produire des spores pendant toute l'année. La pluie, les éclaboussures d'eau de pluie et les gouttes de pluie transportées par le vent emporteront les spores vers des arbres non infectés. Les chancres individuels sont trop petits pour cerner la plupart des branches, mais de nombreux chancres peuvent croître à proximité les uns des autres et arriver à cerner et tuer un arbre. Les arbres sérieusement infectés peuvent perdre leurs feuilles et sembler très malades et faibles. Toutefois, de tels arbres peuvent se rétablir si les années subséquentes ne favorisent pas l'expansion des infections graves. Les jeunes arbres de la variété McIntosh sont particulièrement sensibles.





Lutte contre la maladie

La lutte contre le chancre nectrien et le chancre chancre gloésporien est possible lorsque les infections sont légères. Les chancres individuels peuvent être enlevés et les branches et brindilles infectées peuvent être taillées si cela n'entraîne pas une déformation permanente de l'arbre. L'élagage devrait être effectué vers la fin de la période de dormance, pour éviter que les cicatrices ne s'infectent, ou lorsque les arbres sont en pleine période de croissance et que les marques d'élagage cicatrisent rapidement. La méthode suivante peut être utilisée pour éliminer les deux types de chancres : inspecter les arbres une fois par année pour repérer les chancres, puis retirer ces derniers à l'aide d'un couteau ou d'une scie à chaîne munie d'un accessoire approprié. Il faut enlever toute l'écorce malade ainsi que les tissus mous qui entourent le chancre jusqu'à ce qu'on atteigne le bois et l'écorce saine. Les manchots protecteurs très ajustés peuvent faire en sorte que l'écorce reste humide plus longtemps et créent un environnement favorable aux infections par le chancre nectrien et au développement de celui-ci. Les spores qui sont produites par les chancres non traités et qui atteignent les fruits peuvent les faire pourrir. Les spores des chancres gloésporiers provoquent une pourriture qui forme des anneaux concentriques sur les côtés des fruits et leur donnent l'apparence d'une cible. Pour de plus amples renseignements sur la lutte contre le chancre nectrien, consulter la publication no 1223 d'AAC intitulée « European Canker of Apples ».

Pourriture amère, tache de pourriture et anthracnose



Pourriture en forme de cible produite par *Gloeosporium*

Biologie

Ces formes de pourriture fongique des fruits sont causées par les spores produites par les chancres du *Gloeosporium* ou du *Glomerella*, ou par des pommes infectées. L'infection produit des lésions brunes, circulaires et affaissées. À l'intérieur de ces lésions brunes, des organes de fructification de couleur bronze forment des anneaux, ce qui

donne à la lésion l'apparence d'une cible. Les organes de fructification exsudent parfois des masses de spores crémeuses dont la couleur varie du rose au rose saumon. Si l'on coupe le fruit à travers la lésion, on remarque que la pourriture pénètre la chair en formant un cône qui pointe vers le cœur. La plupart des fruits infectés finissent par tomber. Cependant, certains fruits restent attachés à la branche et se transforment en « momies » qui peuvent devenir des sources de maladie l'année suivante. Les infections qui se produisent vers la fin de la saison n'apparaîtront peut-être pas avant que le fruit ait été entreposé, ou même après que le fruit ait été retiré de l'entrepôt et conservé à la température ambiante pendant de nombreux jours.

Lutte contre la maladie

On peut gérer la maladie en retirant les pommes tombées au sol deux fois par semaine, en retirant les chancres et en enlevant les pommes « momifiées » pendant l'élagage, en hiver et au début du printemps. On recommande aussi de retirer les pommes qui sont tombées pour lutter contre les asticots (se référer à la section « Insectes nuisibles »).

Pourriture apicale (*Sclerotinia sclerotiorum*)

Biologie

La pourriture apicale est causée par une infection fongique qui apparaît au niveau de l'attache pistillaire de la pomme vers le stade du calice. Les ascospores sont produites par de minuscules champignons en forme d'entonnoir (apothécies) produits par des organes de conservations durs et noirs (sclérotés) sur le sol du verger. Les sclérotés viennent probablement de mauvaises herbes telles que le pissenlit ou le trèfle qui sont infectées par le champignon, ou de pommes infectées qui sont tombées l'année précédente. Les apothécies sont produites lorsque la température varie entre 11°C et 15°C et que le sol est humide pendant de nombreux jours à l'approche du stade de la floraison. Les infections se produisent au moment de l'apparition des fleurs et se concentrent sur l'extrémité apicale des fruits. Lorsqu'un fruit est infecté, une pourriture brune et humide se forme près de l'œil quelques semaines avant la récolte. Le fruit peut tomber avant la récolte.

Lutte contre la maladie

On ignore si l'application de soufre au stade de la floraison peut prévenir l'infection. Dans certaines cultures, il a été démontré que les pissenlits sont une source de maladies sclérotiques. Une bonne gestion des mauvaises herbes et du sol du verger, jumelée à l'élimination des fruits infectés, pourrait avoir des effets positifs sur la gravité de la maladie.



Pourriture du collet (*Phytophthora cactorum*)

Biologie

Les phytophthoras sont différents des autres champignons parce qu'ils produisent des spores qui peuvent nager. La pourriture de l'écorce et le cernage des arbres au niveau du sol et de la partie supérieure des racines est une forme de pourriture du collet; la pourriture de l'écorce située audessus du niveau de la greffe en est une autre. Les deux formes peuvent être causées par *Phytophthora cactorum*. La maladie apparaît le plus souvent dans les vergers dont le sol est mal drainé. Les arbres infectés poussent lentement et leur feuillage est clairsemé. Il arrive aussi que les feuilles prennent une teinte pourpre à la fin de l'été et que l'écorce pourrisse et ramollisse entre les branches maîtresses et les racines, là où elle s'attache au collet. L'écorce pourrie se détache du tronc et révèle une écorce interne brune ou orangée. Habituellement, les arbres infectés déclinent lentement pendant de nombreuses années et finissent par mourir. Toutefois, lorsque le temps est très humide, certains arbres tombent et meurent en une saison.

Lutte contre la maladie

Il faut envisager de drainer les sols humides avant de planter les arbres ou, au moins, de planter les arbres sur des billons suffisamment élevés pour que le collet et les racines supérieures ne se trouvent pas dans un sol humide. Il faut également drainer les secteurs où l'eau s'accumule au printemps et après les averses importantes. Le sol humide où se trouvent le tronc et les racines supérieures des arbres infectés peut être retiré, l'écorce malade peut être coupée et la fosse de plantation peut être remplie de gravier pour améliorer le drainage. On ne recommande pas de placer du paillis près du tronc des arbres plantés dans un sol humide parce que cela pourrait empêcher l'écorce de sécher. On recommande aussi de planter des arbres dont les portegreffes résistent à la pourriture et éviter d'utiliser des porte-greffes sensibles tels que MM 106. Il faut surveiller attentivement les applications d'azote pour éviter les pousses tendres et luxuriantes et enlever les manchots protecteurs très ajustés au printemps pour éviter que l'écorce recouverte reste humide pendant de longues périodes. Des recherches récentes ont démontré que les fongicides phosphates préviennent les maladies causées par la famille des phytophthoras et pourraient bientôt être homologués pour l'utilisation au Canada. Vérifier régulièrement les

mises à jour des normes intitulées « Systèmes de production biologique — Principes généraux et normes de gestion » (CAN\CGSB-32.310-2006) et « Systèmes de production biologique — Listes des substances permises » (CAN\CGSB32.3112006) pour connaître les nouveaux produits homologués.

Rouille de Virginie du pommier (*Gymnosporangium juniperi-virginianae*)

Biologie

La rouille de Virginie du pommier est une autre maladie inhabituelle qui est rare en Nouvelle-Écosse mais présente dans d'autres provinces de l'Est du Canada où des arbres de l'espèce *Juniperus* (genévrier de Virginie) poussent encore. Le cycle de vie du champignon est divisé en quatre étapes et nécessite deux hôtes différents. Deux des étapes se déroulent sur un genévrier et les deux autres, sur un pommier, une aubépine, un sorbier d'Amérique ou une autre espèce de rosacée. En hiver, le champignon survit dans un arbre de l'espèce *Juniperus* et, au printemps, produit des galles qui exsudent une gelée prenant la forme de cornes qui, par temps humide, produisent un type de spores (téliospores). Les téliospores germent pour produire un deuxième type de spores (basidiospores) qui sont transportées par le vent et infectent les pommiers et des espèces connexes. Les jeunes feuilles et les fleurs qui sont sur le point de tomber sont les plus sensibles à l'infection. Après de nombreuses semaines, des lésions jaunes apparaissent sur le dessus des feuilles et sur les fruits. Les lésions contiennent des organes de fructification qui produisent de petites spores (pycniospores). Un à deux mois après la production des spores, des structures qui ressemblent à des coupes (écidies) se forment sur le dessous des feuilles infectées ou sur les pommes. Les spores (écidiospores) infectent les brindilles des genévriers pendant l'automne, complétant ainsi le cycle de vie de cet organisme singulier.

Lutte contre la maladie

Les effets du soufre ou du cuivre sur le champignon sont inconnus. Cependant, les variétés Delicious, McIntosh et Liberty résistent à la rouille de Virginie tandis que les variétés Golden Delicious, Jonathan, Rome Beauty et Prima y sont très sensibles. Le fait de retirer les arbres de l'espèce *Juniperus* des environs d'un verger réduira la quantité de spores qui pourraient l'atteindre.





Tache de suie du pommier (*Gloeodes pomigena*) et moucheture de la pomme (*Microthyriella rubi* ou *Zygophiala jamaicensis*)



Tache de suie du pommier

Biologie

Il existe un ensemble d'au moins deux organismes fongiques qui pourrait devenir un problème dans les cultures de pommes biologiques mais qui a rarement constitué un problème important dans les cultures conventionnelles. Il s'agit de la tache de suie du pommier (*Gloeodes pomigena*) et de la moucheture de la pomme (*Microthyriella rubi* ou *Zygophiala jamaicensis*). Étant donné que ces maladies posent rarement problème dans les vergers qui sont pulvérisés avec les fongicides conventionnels, les moyens de les éliminer n'ont pratiquement pas été expérimentés. Les champignons croissent en surface, sur la cuticule cireuse des fruits. Ils constituent principalement un problème d'esthétique. La tache de suie, comme son nom le suggère, ressemble à une tache grise ou noire aux contours irréguliers qui apparaît sur la surface du fruit peu avant la récolte. La tache de suie croît habituellement sur l'exsudat sucré des pucerons et sur les excréments des cicadelles. Normalement, la moucheture de la pomme ressemble à des cercles de taille variée contenant une grande quantité de minuscules taches noires et brillantes qui rappellent des excréments de mouche. On croit que la moucheture de la pomme survit dans les framboises et mûres sauvages qu'on trouve souvent à l'intérieur et aux alentours des vergers de l'Est du Canada.

Lutte contre la maladie

On peut éviter les problèmes causés par la tache de suie du pommier au moyen d'une gestion attentive des pucerons et des cicadelles, qui constituent une menace importante, sur le plan financier, pour les cultures de pommes. On peut atténuer la gravité des cas de moucheture de la pomme en éliminant les ronciers qui se trouvent dans le verger et sur les terrains avoisinants.

Un espacement adéquat des arbres ainsi qu'une taille d'été qui réduit l'humidité dans le couvert forestier et favorise un séchage rapide des fruits après les averses peuvent réduire les cas d'infection. Les applications de soufre suivant un calendrier de 14 jours peuvent aider à prévenir la tache de suie du pommier et la moucheture de la pomme. La bouille bordelaise est efficace pour prévenir la tache de suie et la moucheture, et est homologuée pour l'utilisation après le stade du débourrement et jusqu'à une journée avant la récolte. Cependant, le cuivre appliqué à la floraison et sur les fruits en croissance peut causer un important roussissement des fruits et une décoloration des pommes jaunes. Pour minimiser le roussissement et la décoloration, la bouillie bordelaise ne devrait être appliquée que sur les fruits presque matures et lorsque le séchage est rapide.

Tache ocellée (*Physalospora obtusa*)



Tache ocellée sur les feuilles et le fruit.

Biologie

La tache ocellée, une maladie fongique, se caractérise par des taches particulières qui apparaissent sur les feuilles quelques semaines après la chute des pétales. Les taches sont d'abord pourpres puis, lorsqu'elles grossissent, leur centre devient brun et s'entoure d'une ombre qui varie du rouge au pourpre, ce qui donne à la tache l'apparence d'un œil de grenouille. Les feuilles fortement infectées peuvent jaunir et tomber prématurément. Dans les cas les plus graves, la tache ocellée peut défolier un arbre entier avant le milieu de l'été, mais ces cas sont rares dans l'Est du Canada. On peut également observer des infections des fruits et l'apparition de chancres, mais il est difficile de différencier ceux-ci des autres formes de pourriture des fruits et de chancres des arbres. Sur les fruits, les infections ressemblent à des taches rouges ou pourpres qui ne grossissent pas avant le mûrissement. Lorsqu'elles s'agrandissent, les lésions forment des cercles concentriques dont la couleur alterne entre le noir et le brun. Les sections pourries restent fermes et certains



fruits deviennent momifiés tout en restant fixés à l'arbre pendant tout l'hiver. Les brindilles infectées par le feu bactérien et les chancres du feu bactérien peuvent être envahies par la tache ocellée, ce qui produit des chancres des arbres oblongs qui peuvent mesurer 50 cm et plus.

Lutte contre la maladie

Les répercussions de la pulvérisation de cuivre et de soufre sur la tache ocellée sont inconnues. Le fait de retirer les fruits momifiés, les chancres du feu bactérien et les autres chancres pendant l'hiver peut aider à réduire la production de spores au printemps.

Insectes et acariens nuisibles

Les insectes nuisibles peuvent être classés, selon le type de dommage qu'ils causent aux cultures, en deux catégories, soit « ravageurs directs » et « ravageurs indirects », et selon la nécessité des traitements, en trois catégories, soit « ravageurs prépondérants », « ravageurs occasionnels » ou « ravageurs secondaires » (consulter l'annexe D). Les ravageurs directs causent des dommages aux fruits tandis que les ravageurs indirects s'attaquent aux autres organes de la plante, par exemple les feuilles, les pousses ou les racines, réduisant le rendement et la qualité des fruits. Les ravageurs prépondérants sont ceux qu'on observe dans la plupart des vergers chaque année, qui ne sont pas éliminés adéquatement par leurs ennemis naturels (prédateurs, parasites et maladies) et qui doivent être surveillés et faire l'objet de traitement régulièrement pour prévenir

d'importantes pertes financières. Ils sont aussi les plus difficiles à gérer dans un système de gestion biologique. Les ravageurs occasionnels sont ceux qui constituent rarement un problème parce qu'ils sont éliminés par leurs prédateurs naturels ou par des traitements appliqués pour éliminer d'autres ravageurs. Ils ne nécessitent donc pas une intervention annuelle. Les ravageurs secondaires sont ceux qui seraient efficacement éliminés par leurs ennemis naturels si aucun pesticide n'était utilisé. Il est très important qu'ils soient éliminés naturellement parce que, dans la plupart des cas, ce sont eux qui se reproduisent de nombreuses fois par saison et qui ont une progéniture nombreuse, et qui risquent donc de devenir résistants aux pesticides.

Ravageurs prépondérants

Arpenteuse tardive (*Operophtera brumata*)



Femelle adulte sans ailes



Larve



Fruit endommagé

Biologie

Les larves matures de l'arpenteuse tardive mesurent 25 mm de long. Leur corps est vert et la tête est brune. Elles sont très difficiles à identifier lorsqu'elles sont très jeunes parce que leurs couleurs ne sont pas encore précises, ce qui porte à les confondre avec les larves de l'eupithécie rectangulaire. Elles se distinguent toutefois de la plupart des chenilles ravageuses des pommiers parce qu'elles sont du type des chenilles arpenteuses ou géométrales. Elles sont difficiles à repérer parce qu'elles creusent des tunnels dans les bourgeons et les grappes de feuilles, où elles se nourrissent pendant la journée. Il leur arrive toutefois de se nourrir de la surface externe des feuilles pendant la nuit. Les mâles adultes ont des ailes dont la couleur varie du brun pâle au gris et dont l'envergure est de 25 mm, tandis que les femelles n'ont pratiquement pas d'ailes et ne volent pas. Les arpenteuses passent l'hiver dans l'arbre, sous forme d'œufs qui éclosent à l'époque du débourrement, et les petites larves se nourrissent des feuilles en croissance. Au stade de la chute des pétales, elles se nourrissent des feuilles et de la pelure des fruits. Les larves descendent des arbres en juin pour se transformer en pupes. Les insectes adultes apparaissent en octobre et en novembre pour pondre des œufs sur le tronc et sur les branches maîtresses inférieures des arbres.



Lutte contre les ravageurs

Étant donné que les femelles ne volent pas, elles doivent grimper sur l'arbre pour pondre leurs œufs. Il est donc possible d'éliminer une partie des femelles à l'aide de bandes de toile de jute enduites de Tanglefoot qu'on enroule autour du tronc en octobre et en novembre. De plus, des pulvérisations printanières de *B.t.* (Dipel) auquel du lait écrémé en poudre a été ajouté pour attirer les insectes devraient entraîner une élimination relativement satisfaisante des populations faibles ou modérées d'arpeuses tardives, si elles sont effectuées tôt, soit du stade de la pointe verte (6 mm ou ¼ de pouce) à celui où l'arbre est fortement chargé de bourgeons. Il importe de surveiller les populations de ravageurs dans le verger et de ne prendre des mesures d'élimination que lorsque cela est nécessaire (consulter l'annexe E pour connaître les seuils).

Mouche de la pomme (*Rhagoletis pomonella*)



Mouches adultes



Symptômes de la maladie sur un fruit



Fruit endommagé

Biologie

La mouche de la pomme est probablement le plus important ravageur des cultures de pommes parce qu'elle est très difficile à enrayer, particulièrement dans les cultures biologiques. La mouche adulte a environ la taille d'une mouche domestique. Son corps est noir, ses yeux

sont rouges et on remarque une tache blanche au milieu de son dos. Sur ses ailes, des bandes noires forment la lettre « F ». Les adultes apparaissent au début de juillet; ils sortent du sol où ils ont hiberné sous forme de pupes. Ils commencent à pondre des œufs de 10 à 14 jours plus tard, sous la pelure des pommes. Les larves éclosent et creusent des tunnels dans les fruits, qui tombent souvent prématurément. Les larves sortent alors des fruits et se glissent dans le sol, où elles se pupifient pour survivre à l'hiver. Les pupes n'éclosent pas toutes au premier printemps suivant la ponte; certaines restent dans le sol jusqu'au deuxième printemps, et même jusqu'au troisième. Pour cette raison, il peut falloir plusieurs années pour réduire les effets d'une seule année où la population a été très nombreuse. Les mouches sont attirées par les variétés de pommes hâtives et sucrées telles que Bough Sweet et Wealthy. Les pommes Cortland, Gravenstein et Delicious les attirent également et ne devraient pas être plantées dans les vergers biologiques. La mouche de la pomme se reproduit aussi dans les aubépines, les pommetiers et les pommiers sauvages, qui devraient être retirés des environs du verger, dans la mesure du possible. Les cultivars de pommetiers ne sont pas souhaitables pour la pollinisation, à moins qu'ils résistent à la mouche de la pomme.

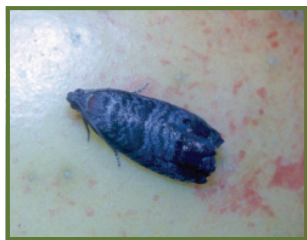
Lutte contre les ravageurs

La population de mouches de la pomme doit être contrôlée à l'aide de planches jaunes adhésives auxquelles sont fixés des appâts à base de protéines ou des appâts volatiles, ou à l'aide de sphères adhésives d'un rouge ou d'un noir brillant et d'un diamètre d'environ 7,5 cm auxquelles sont fixés des appâts volatiles. On devrait suspendre les pièges dans les arbres au début de juillet, à raison d'un piège par hectare. Une stratégie d'élimination doit être mise en œuvre lorsqu'on compte une mouche par planche ou sphère adhésive munie d'un appât à base de protéines, ou cinq mouches, si l'on utilise un appât volatile. L'homologation de SurroundMD, un produit à base de kaolinton, constitue un moyen viable de contrôler la mouche de la pomme dans les vergers biologiques. Le produit forme une couche protectrice sur les fruits et les feuilles, ce qui empêche la mouche de la pomme femelle de pondre ses œufs. Il faut appliquer Surround PM en raison de 25 à 50 kg par hectare à la mi-juillet et procéder à trois ou quatre autres applications pendant la période de croissance. On devrait appliquer une quantité plus élevée au début et réduire la quantité une fois que la couche protectrice s'est formée. La quantité de pluie et la proportion du produit qui a été emportée par les averses serviront à déterminer le nombre de nouvelles applications nécessaires. Le produit peut aussi aider à lutter contre



les ravageurs suivants : punaise terne, tordeuse à bandes obliques, cicadelle, charançon de la prune et pyrale de la pomme. La désinfection du verger constitue une autre solution qui devrait être appliquée même dans les endroits où on utilise du Surround. Deux fois par semaine, il faut procéder à un ramassage très rigoureux de tous les fruits qui sont tombés sur le sol du verger. Ces fruits devraient être enterrés dans un trou profond, transformés ou placés dans un entrepôt frigorifique immédiatement pour empêcher la mouche de compléter son cycle de vie. Sur certains sites, le piégeage intensif a permis de réduire la population de mouches, mais cette pratique peut être très coûteuse et demander beaucoup de travail. Le nombre de sphères adhésives à installer peut varier d'une sphère par arbre à une sphère pour chaque centaine de pommes, selon la taille des populations locales de mouches. Si le verger est bien entretenu, il peut être possible de limiter les pièges au périmètre du verger pour intercepter les mouches qui arrivent d'un autre secteur. Bien que la mouche de la pomme ait quelques ennemis naturels (parasites et prédateurs), il n'a pas été prouvé qu'on puisse l'éliminer entièrement grâce à eux. Les parasites observés sont, entre autres, *Opius melleus*, *Patasson conotracheli* et *Boisteres rhagoletis*. En Nouvelle-Écosse, on trouve une araignée, *Dendryphantes militaris* (l'araignée sauteuse commune), qui capture les mouches pendant qu'elles se reposent sur les feuilles. Étant donné que la quantité de pesticides pulvérisés dans les vergers est réduite, la présence et l'efficacité des parasites et des prédateurs pourraient croître. Ces prochaines années, on verra peut-être apparaître des variétés de pommiers qui résistent à la fois à la tavelure de la pomme et à la mouche de la pomme.

Pyrale de la pomme (*Cydia pomonella*)



Pyrale adulte



État larvaire



Fruit endommagé

Biologie

La pyrale de la pomme est l'un des deux principaux insectes nuisibles de la pomme. Elle se nourrit également de poires, des fruits du pommier, de coings, d'aubépine et de noix. Les adultes mesurent près de 8 mm de long et l'envergure de leurs ailes est d'environ 18 mm. Quand l'insecte ne vole pas, ses ailes sont pliées le long de son corps. Les ailes antérieures sont d'un gris brunâtre; on y remarque des insertions ondulées d'un gris plus pâle et des régions bronze et dorées foncées. En hiver, la pyrale vit dans un cocon tissé sous l'écorce rugueuse d'un tronc d'arbre, près du sol. Les premiers adultes apparaissent peu avant la chute des pétales (début juin) et continuent d'apparaître pendant de nombreuses semaines. Les œufs sont pondus entre le coucher du soleil et 22 h, lorsque la température dépasse 16°C. L'éclosion a lieu après plusieurs semaines et les larves creusent des tunnels dans les pommes en croissance. Les dommages causés aux pommes sont des piqûres, qui apparaissent lorsque les insectes se nourrissent en surface et qui entraînent la formation d'un cratère à la surface du fruit, ou des tunnels pointant vers le cœur, qui apparaissent lorsque les insectes se nourrissent en profondeur et qui se distinguent par la grande quantité d'excréments bruns laissés près de l'ouverture.

Lutte contre les ravageurs

Les pièges à phéromones sexuelles (pièges en forme d'ailes seulement) sont essentiels à une bonne élimination de la pyrale. Les pièges à phéromones équipés d'appâts (1 mg de phéromones) devraient être placés du côté du verger qui est exposé au vent, et on devrait installer au moins un piège par îlot d'un hectare. De cette façon, les phéromones peuvent être dispersées dans le verger par les vents dominants. Les pièges devraient être accrochés à la hauteur de l'œil, à l'intérieur du feuillage. Deux fois par semaine, il faut compter les pyrales capturées et nettoyer les pièges. Un total de 40 pyrales par piège indique que des pertes financières sont à prévoir si une méthode de lutte contre les insectes n'est pas appliquée (consulter l'annexe E pour connaître les seuils à surveiller).





L'utilisation de phéromones pour provoquer la confusion sexuelle constitue une option durable pour le contrôle des populations faibles ou modérées de pyrales. Des bandes torsadées imprégnées de phéromones (Isomate-plus) devraient être placées dans le verger après la première capture de pyrales dans les pièges à phéromones. Il faut placer les bandes torsadées dans le tiers supérieur du couvert forestier, à raison de 500 à 1000 par hectare. Le nombre de bandes torsadées par hectare devrait être fonction des pressions exercées par les ravageurs dans le verger.

L'un des parasites naturels de la pyrale de la pomme est la guêpe. *Trichogramma minutum* est une guêpe qui parasite les œufs de la pyrale – elle est probablement son parasite le plus important. On peut se procurer ces insectes et les relâcher environ une semaine après la capture d'une première pyrale adulte dans un piège à phéromones. Si 20 adultes ont été capturés avant que les guêpes soient relâchées, il est possible de relâcher d'autres prédateurs tels que *Ascogaster quadridentata*, *Macrocentrus ancylicivorus*, *M. delicatus* ou *Itopectis conquisitor*. La méthode de contrôle la plus simple et la moins coûteuse est l'utilisation de *Bacillus thuringiensis* (B.t., DipelMD). Le produit devrait être appliqué dès que 40 pyrales mâles ont été capturées, puis appliqué de nouveau tous les cinq jours, à raison de quatre pulvérisations par jour. Certaines études ont démontré que le fait d'ajouter du lait écrémé

au produit pousse les larves à en consommer davantage. Une deuxième génération de pyrales de la pomme peut apparaître cinq ou six semaines après la ponte des œufs (cela est très rare en NouvelleÉcosse). Par conséquent, il sera peut-être nécessaire de procéder à un contrôle supplémentaire, à l'aide de nouveaux appâts, ainsi qu'à d'autres pulvérisations, pour éviter les dommages causés par la deuxième génération de pyrales. Pour réduire la population de la deuxième génération ainsi que le nombre de pyrales hivernantes, le tronc des arbres peut être enveloppé d'une toile de jute enduite de Tanglefoot^{MD} ou de carton ondulé, qui a la texture idéale pour le tissage de cocons. Le carton pourra ensuite être brûlé avant l'apparition des pyrales adultes (environ deux semaines après que les premières larves aient tissé leurs cocons). Des études ont démontré que les pics peuvent consommer une quantité considérable de cocons hivernants. On peut donc encourager les pics à se nourrir dans le verger en suspendant un morceau de suif à un poteau situé audessus de quelques arbres. On peut également retirer les sites où les cocons sont tissés, sur les arbres, à l'aide d'un morceau de broche à poulet qu'on utilise comme une serviette de bain pour racler les rhytidomes écailleux qui se sont détachés. Les mesures de lutte contre les pyrales de la pomme peuvent être grandement améliorées si l'on élimine tous les hôtes spontanés de l'insecte ainsi que les pommiers sauvages ou négligés qui se trouvent à moins de 100 mètres du verger biologique.

Ravageurs secondaires

Psylle européenne du pommier (*Cacopsylla mali*)



Adulte



Nymphe

Biologie

La psylle européenne du pommier, qui est un ravageur occasionnel dans les vergers traditionnels, peut devenir un ravageur annuel dans un verger biologique en raison

de la réduction de l'utilisation de pesticides. Les psylles adultes mesurent de 2,5 mm à 3 mm de long et sont dotées de 4 ailes transparentes. Au début de l'année, les insectes sont d'un vert jaunâtre, mais au fur et à mesure que la saison avance, leur corps devient noir et rouge. Les adultes apparaissent vers la mi-juin et sont présents jusqu'à la fin d'octobre. Pendant l'été, les psylles sont très actives et s'envolent rapidement lorsqu'on les dérange. L'accouplement se produit en août et en septembre et les œufs sont pondus jusqu'à ce que les adultes soient tués par les températures froides. Les œufs éclosent au printemps suivant, aux environs du débourrement. Les nymphes sont vertes; leurs yeux sont rouges et leur corps est ovale et aplati. Les nymphes se glissent dans les bourgeons et les fleurs qui sont en train de s'ouvrir pour se nourrir. Elles sont très molles et sécrètent une substance blanche et brillante qui ressemble à un fil, ainsi que des gouttelettes de miellat. Leur croissance se termine en 34 jours environ. Les attaques des nymphes peuvent réduire la vigueur des arbres et, si les populations sont nombreuses, la nouaison peut être entravée. Les adultes,



qui s'élancent vers le visage des cueilleurs lorsque ceux-ci les dérangent, peuvent réellement nuire pendant la récolte.

Lutte contre les ravageurs

Lorsque les populations sont élevées, l'application de savon insecticide mélangé à une grande quantité d'eau devrait contribuer à éliminer les nymphes au corps mou.

Puceron rose du pommier (*Dysaphis plantaginea*), puceron vert du pommier (*Aphis pomi*), puceron lanigère du pommier (*Eriosoma lanigerum*) et puceron des graminées (*Rhopalosiphum fitchii*)



Pucerons roses du pommier



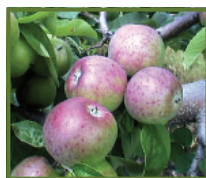
Domages causés par les pucerons roses du pommier



Puceron des graminées



Adultes et nymphes



Domages causés en fin de saison



Pucerons lanigères du pommier



Colonie de pucerons lanigères du pommier

Biologie

Il y a quatre types de pucerons qu'on observe souvent sur les pommiers en Nouvelle-Écosse. Il s'agit du puceron rose du pommier, du puceron vert du pommier, du puceron lanigère du pommier et du puceron des graminées. Les pucerons mesurent environ 4 mm de long et, pendant la majeure partie de la saison, n'ont pas d'ailes.

Les pucerons roses du pommier varient du pourpre foncé au rose et portent, sur l'abdomen, deux longs tubercules (aussi appelés cornicules) ou tubules par lesquels du miellat est excrété. Ils aspirent les fluides contenus dans les feuilles, ce qui entraîne une perte d'énergie pour la plante et peut endommager les fruits qui se trouvent à proximité. Les pucerons roses du pommier peuvent constituer un sérieux problème, particulièrement pour les cultivars des variétés Cortland, Gravenstein et Idared, dont les fruits peuvent être petits et déformés (consulter l'annexe E pour connaître les seuils). Pour déterminer le seuil d'infestation des pucerons roses du pommier pouvant avoir une incidence sur le plan financier, il faut compter toutes les colonies établies dans un arbre et diviser par la hauteur de l'arbre en mètres.

Le puceron vert du pommier est vert pâle et muni de cornicules courtes. Il se nourrit principalement de jeunes feuilles terminales et de fruits dont il perce la peau et aspire les fluides, ce qui produit des feuilles courbées et tordues ainsi que des fruits déformés. Le puceron vert du pommier peut endommager sérieusement les jeunes arbres qui ne sont pas encore productifs. Les jeunes arbres infestés de pucerons poussent plus lentement; il est difficile de leur donner une bonne structure. Le puceron vert du pommier peut se trouver dans l'arbre pendant toute la période de croissance, mais les populations augmentent habituellement pendant les mois de juillet et





d'août. On détermine le seuil d'infestation pouvant avoir une incidence sur le plan financier en comptant le nombre de pousses terminales infestées dans un échantillon de 100. Si 10 pousses terminales ou plus sont infestées, un traitement devrait être envisagé.

Le puceron des graminées est vert foncé et muni de très courtes cornicules. Il s'attaque aux bourgeons et au feuillage non mature au début du printemps, et quitte habituellement l'arbre avant la floraison.

Le puceron lanigère du pommier est bleu sombre, mais est souvent dissimulé sous une substance laineuse blanche (sécrétion cireuse). En hiver, il vit sur les brindilles, autour des écailles des bourgeons et dans les fentes de l'écorce.

Lutte contre les ravageurs

Les pucerons sont des proies faciles pour les cécidomyies prédatrices qui vivent sur les cerisiers sauvages et les lupins. Malheureusement, ces dernières préfèrent les températures chaudes et apparaissent souvent trop tard dans la saison pour constituer un mode d'élimination satisfaisant. Les chrysopes, jeunes et adultes (aphidions), les larves de coccinelles et les larves de syrphes sont aussi des prédateurs des pucerons. Les chalcidiens (*Aphelinus mali*) et les braconides (*Aphidius testaceipes*) sont de bons parasites des pucerons. On peut se procurer certains de ces insectes dans le commerce. On peut aussi favoriser l'établissement de populations naturelles de syrphes en incorporant du sarrasin à la couverture végétale. Si les prédateurs naturels n'arrivent pas à éliminer les insectes, des traitements localisés à l'aide de savons insecticides seront peut-être nécessaires. Ceux-ci sont difficiles à appliquer avec efficacité, étant donné qu'ils ne fonctionnent pas en eau dure et que le feuillage et les branches doivent être entièrement recouverts. L'élimination partielle des pucerons peut être obtenue avec une émulsion de 2 % d'huile de traitement d'hiver ou d'huile de traitement d'hiver tardif. Certaines personnes recommandent l'utilisation de Rotenone, mais ce produit est indésirable en raison de sa toxicité pour les mammifères. Les infestations de pucerons peuvent être limitées par des applications d'azote, mais il faut veiller à ne pas provoquer la croissance d'une végétation excessive. Il importe également de retirer toutes les pousses adventives et tous les drageons qui poussent sur les racines ou sur les branches maîtresses. Les pucerons lanigères du pommier, qui sont protégés par une masse de laine cireuse, sont plus difficiles à éliminer. Si une importante colonie est établie sur un drageon, celui-ci peut être taillé et brûlé. Les pucerons lanigères du pommier infestent également les cicatrices des arbres et peuvent entraîner une augmentation des occurrences de chancres. Par conséquent, si les pucerons

lanigères du pommier constituent un problème dans votre secteur, il serait préférable d'enduire les grosses marques d'élagage de peinture au latex.

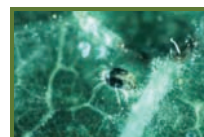
Tétranyque rouge du pommier (*Panonychus ulmi*) et tétranyque à deux points (*Tetranychus urticae*)



Œufs du tétranyque rouge du pommier



Tétranyques rouges du pommier adultes



Tétranyque à deux points



Tétranyques et fils soyeux



Symptômes donnant un aspect cuivré

Biologie

Les tétranyques sont considérées comme des ravageurs secondaires parce qu'elles sont habituellement éliminées par des prédateurs, à moins que ces prédateurs n'aient été tués par des pesticides tels que le soufre ou par divers pesticides synthétiques. Les tétranyques lacèrent les cellules extérieures des feuilles, ce qui entraîne une perte excessive d'humidité et une interruption de la photosynthèse. Elles aspirent le jus des feuilles et, si elles sont nombreuses, peuvent provoquer leur décoloration.



Les feuilles prennent alors une teinte qui rappelle celle du bronze et tombent prématurément. Ce phénomène peut augmenter les cas de fruits qui tombent prématurément et réduire la qualité des fruits. Comparativement aux pommes saines, les pommes touchées sont petites et pâles, leur chair est plus molle, leur taux d'acidité et leur teneur en sucre sont plus faibles et elles ne résistent pas bien à l'entreposage. Les tétranyques sont particulièrement actives par temps chaud et sec, lorsque de nouvelles générations sont produites toutes les deux semaines.

Les tétranyques rouges du pommier (TRP) hivernent sous forme d'œufs dont la couleur varie de l'orange au rouge qui sont pondus près des plis ou de l'écorce rugueuse située à la base des brindilles ou des branches. Les jeunes tétranyques sont rouges et veloutées, mesurent moins de 0,5 mm de long, ont six pattes (mais deux autres pattes apparaîtront plus tard) et n'ont pas d'ailes. Elles prennent une teinte rouille avec le temps. De nombreux amas d'œufs rouges indiquent qu'il faut appliquer une stratégie de gestion des tétranyques.

Le tétranyque à deux points (TDP) est semblable à la TRP. Elle mesure environ 0,5 mm de long, est de forme ovale et change de couleur, passant de l'orange, au printemps, au vert, et ensuite au brun, en vieillissant. Elle a deux taches foncées sur le dos et deux yeux rouges. Elle hiverne sur les plantes et les débris de plantes qui forment le tapis végétal, ou sous les écailles de l'écorce des arbres, et apparaît au printemps, lorsque la température augmente. Elle commence alors à se nourrir des plantes à larges feuilles qui se trouvent sur le sol du verger. Au milieu de l'été, elle s'installe dans le couvert forestier suite à l'apparition de drageons racinaires succulents ou suite à des travaux horticoles qui transforment la couverture végétale. Elle commence par coloniser le centre et la cime des arbres, puis se rend au bout des pousses terminales au fur et à mesure que l'été avance. Le tétranyque produit des fils soyeux semblables à ceux que produisent les araignées, et on peut la voir se déplacer d'une feuille à l'autre en marchant sur ces fils. Il arrive parfois qu'un grand nombre de tétranyques se rassemble sur quelques arbres – appelés « points chauds » – avant de se disperser dans le verger.

Lutte contre les ravageurs

L'utilisation de soufre pour éliminer la tavelure du pommier et certaines maladies estivales dans les systèmes de culture biologique fait l'objet de débats. Le soufre est toxique pour les tétranyques et aussi pour les acariens, qui constituent un ennemi naturel des tétranyques se nourrissant de plantes. Par conséquent, le fait d'éviter d'utiliser le soufre, dans la mesure du possible, permettra l'établissement de populations de prédateurs naturels des

tétranyques. Toutefois, le fait d'utiliser le soufre pendant toute la saison peut aussi aider à limiter les populations de tétranyques du pommier et de tétranyques pendant tout l'été.

Une huile pour traitement d'hiver pulvérisée à une distance de 5 à 10 mm des tissus verts au printemps supprimera la population de TRP, mais ne peut être utilisée que lorsque le soufre ne sera pas appliqué dans les 30 jours suivant, comme c'est le cas avec les cultivars de pommiers qui résistent à la tavelure du pommier. Les producteurs de variétés traditionnelles cultivées dans un système biologique devront peut-être appliquer l'huile beaucoup plus tôt au printemps, lorsqu'elle est moins efficace. Il faut mélanger l'huile à au moins 845 litres d'eau ou plus pour chaque hectare pour assurer une couverture complète de la zone, ce qui est essentiel pour une bonne élimination des insectes. Les huiles pour traitement d'hiver (quantité recommandée : 65 litres par hectare) devraient donner un meilleur rendement que les concentrés d'huile (quantité recommandée : 17 litres par hectare). Les tétranyques ont plusieurs prédateurs naturels. *Typhlodromus pyri* et *Zetzellia mali* sont des acariens qui se nourrissent de tétranyques rouges du pommier et qui peuvent être très efficaces dans les vergers où les fongicides conventionnels et le soufre ne sont pas utilisés. De plus, les thrips rapaces et plusieurs espèces d'hétéroptères mirides (punaises) se nourrissent de tétranyques. Si les populations d'ennemis naturels sont faibles dans votre verger, il leur faudra peut-être du temps pour croître. Si la prédation est peu répandue dans un verger, le producteur voudra peut-être acheter des chrysopes, qui serviront de prédateurs jusqu'à ce que les populations de prédateurs naturels des tétranyques soient suffisantes. Les acariens prédateurs ont aussi besoin d'autres sources de nourriture, telles que les phytotes, lorsque les populations de TRP sont faibles. Une certaine quantité de phytotes devrait donc être tolérée. Si la population d'acariens devient incontrôlable, il faudra peut-être procéder à des traitements localisés à base de savons insecticides.

On peut aussi réduire le nombre de tétranyques à deux points en faisant pousser une couverture végétale dense composée d'herbe dans le verger. Toutefois, cette pratique va à l'encontre du principe selon lequel il faut accroître la diversité des plantes dans un système de production biologique. On peut faire un compromis en faisant pousser une couverture végétale à la floraison continue autour et entre les îlots, pour constituer un refuge pour les insectes prédateurs à proximité des pommiers. Pour de plus amples renseignements, consulter la section consacrée aux couvertures végétales et à la lutte contre les mauvaises herbes.





Ravageurs occasionnels

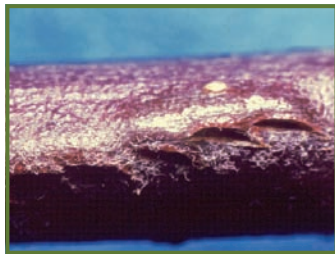
Cérèse buffle (*Stictocephala bisonia*)



Adulte



Nymphe



Domages causés par la cérèse buffle

Biologie

La couleur des adultes varie du verdâtre au brun. Ils mesurent 6 mm de long et ont une bosse derrière la tête, ce qui leur donne l'allure d'un buffle. Les nymphes sont vert pâle et portent des épines. Les cérèses buffles causent des dommages aux pommiers lorsqu'elles pondent leurs œufs dans les fentes de l'écorce. Les arbres ont tendance à devenir rabougris et leur écorce forme des plaques. Les adultes préfèrent pondre leurs œufs dans les pousses de luzerne et les nymphes se nourrissent des fluides des plantes. Souvent, les vergers dont la couverture végétale se compose de légumineuses ou qui se trouvent près d'un champ de légumineuses sont les moins touchés.

Lutte contre les ravageurs

Il existe quelques prédateurs naturels de la cérèse buffle. La seule autre méthode d'élimination concrète consiste à faire pousser un faible pourcentage de légumineuses dans la couverture végétale du verger pour favoriser la fixation de l'azote, une bonne structure du sol et l'établissement de sites que les insectes préfèrent pour pondre leurs

œufs, sans permettre l'implantation d'une population nombreuse. Il est également prudent de ne pas planter les cultures de légumineuses près des îlots de pommiers dans le verger.

Cicadelle blanche du pommier (*Typhlocyba pomaria*)



Nymphe



Feuille endommagée

Biologie

Les jeunes nymphes sont blanches; leurs yeux sont d'un rouge mat et elles mesurent entre 1 mm et 1,5 mm. Leurs yeux changent de couleur, passant du rouge au blanc et ensuite au blanc crème lorsqu'elles sont adultes. Les adultes atteignent jusqu'à 3 mm de long. Ils gardent leurs ailes repliées sur leur dos et se déplacent très rapidement. La cicadelle blanche du pommier hiverne, sous forme d'œuf, sous l'écorce des brindilles. Les œufs éclosent au stade du bouton rose et les adultes apparaissent en juin. Une deuxième génération apparaît en août. Les cicadelles blanches du pommier aspirent les fluides des plantes, ce qui provoque l'apparition de nombreuses taches blanches sur les feuilles et réduit la photosynthèse. Les fruits sont alors de petite taille et de qualité médiocre, et sont souvent couverts d'excréments.

Lutte contre les ravageurs

Les ennemis naturels des cicadelles sont, entre autres, les chrysopes et les araignées. Une moyenne d'une nymphe par feuille, pour la première génération, et de deux à cinq nymphes par feuille, pour la deuxième génération, constitue le seuil d'infestation pouvant avoir des incidences sur le plan financier (consulter l'annexe E). Des applications localisées de savon insecticide réalisées à l'aide d'un nettoyeur à haute pression pourraient être nécessaires.



Eupithécie rectangulaire (*Chloroclystis rectangulata*)



Eupithécie rectangulaire adulte



Larve de l'eupithécie rectangulaire

Biologie

L'eupithécie rectangulaire adulte est de petite taille. Elle mesure environ 10 mm de long et l'envergure de ses ailes est de 20 mm. Il s'agit d'une géométridée dont le corps et les ailes ont une teinte verte particulière. Les larves ressemblent à de petites chenilles trapues qui se confondent facilement avec les larves de l'arpenreuse tardive. Elles sont vert pâle et ont une rayure rougeâtre ou vert foncé sur le dos, ainsi que des taches formant des anneaux rougeâtres qui ne sont pas toujours évidentes pendant les deux premiers stades larvaires et qui, dans certains cas, n'apparaissent jamais. Après leur hibernation, les œufs éclosent de la fin d'avril à la mi-mai et les larves se nourrissent de feuilles et de grappes de fleurs, comme les larves de l'arpenreuse tardive. En juin, les larves tombent au sol et se pupifient. Les adultes apparaissent à la fin de juin ou au début de juillet et les œufs qui hiverneront sont probablement pondus en août.

Lutte contre les ravageurs

Les larves peuvent être gérées comme les arpenreuses tardives, à l'aide de *B.t.* (Dipel) et de lait écrémé en poudre. Cependant, il semble qu'elles ne se nourrissent pas de fruits et que le seuil d'infestation pouvant avoir une incidence sur le plan financier serait donc plus élevé que dans le cas de l'arpenreuse tardive. Cela signifie que l'arbre peut contenir une quantité beaucoup plus élevée de larves d'eupithécies rectangulaires que de larves d'arpenreuses tardives sans qu'on doive craindre une perte de rendement importante. Compte tenu du coût élevé des techniques de gestion, les mesures de lutte contre les arpenreuses tardives qui ont été mises en œuvre par erreur après une mauvaise identification des larves d'eupithécies rectangulaires pourraient constituer une erreur coûteuse.

Livrée d'Amérique (*Malacosoma americanum*) et chenille à tente estivale (*Hyphantria cunea*)



Tente construite par la chenille à tente estivale

Biologie

La chenille à tente estivale devient un papillon blanc. On remarque parfois des taches noires sur les ailes antérieures. Les chenilles sont jaunes ou verdâtres et possèdent une rayure foncée sur le dos. De longs poils blanchâtres poussent dans des tubercules noirs et orange qui se trouvent sur leurs flancs. Elles sont dotées d'une capsule céphalique noire. Au début de l'été, les adultes sortent de leur coque de nymphose, qui se trouve dans le sol, sur la couche de feuilles mortes ou sous les écaïlles des écorces. Le papillon pond ses œufs en rangées sur l'envers des feuilles. Les chenilles éclosent et tissent une « tente » qui entoure les feuilles dont elles se nourrissent. La « tente », qui se trouve habituellement aux extrémités des branches, est agrandie au fur et à mesure que les chenilles se nourrissent. Les jeunes chenilles ont tendance à manger le limbe des feuilles et à laisser les nervures intactes, tandis que les larves matures mangent les feuilles entières. Les larves atteignent la maturité au bout d'environ 6 semaines, puis elles se laissent tomber sur le sol pour se pupifier et hiverner.

La livrée d'Amérique hiverne sous forme d'une masse d'œufs de couleur sombre. De 150 à 400 œufs sont déposés autour d'une branche ou dans une fourche et ils sont couverts d'une substance qui ressemble à du vernis. Les œufs éclosent lorsque les feuilles commencent à sortir des bourgeons. Les chenilles sont poilues. Elles ont une rayure noire et une rayure blanche au milieu du dos ainsi qu'une rayure brune et une rayure jaune sur chaque flanc. Elles ont aussi une rangée de points bleus sur chaque flanc. Les chenilles issues de la même masse d'œufs restent groupées et tissent une « tente » protégée dans la fourche des arbres. Elles sortent de la « tente » pour se nourrir du feuillage le matin et en début de soirée. Lorsqu'elles atteignent 5 ou 6 cm de long, elles quittent la « tente » pour tisser leurs cocons. Les papillons adultes sortent des cocons environ trois semaines plus tard et commencent à pondre des œufs pour l'année suivante. Les adultes sont d'un brun rougeâtre et ont deux rayures diagonales blanc cassé sur les ailes antérieures.





Lutte contre les ravageurs

Les deux chenilles ont un certain nombre de parasites et de parasitoïdes, soit les ichneumonidae, les braconides et les chalcidiens, entre autres. En outre, les masses d'œufs de la livrée d'Amérique peuvent être détruites lorsqu'on les repère pendant l'élagage. On peut détruire les « tentes » en les enroulant sur un bâton qu'on laissera à la disposition des oiseaux, qui mangeront les chenilles. De plus, la variante *keurstaki* de *Bacillus thuringiensis* est efficace lorsqu'on l'applique sur le feuillage pendant que les livrées d'Amérique se nourrissent, mais cela peut être plus difficile dans le cas de la chenille à tente estivale parce qu'elle s'abrite sous sa « tente » pendant qu'elle se nourrit.

Mineuse marbrée du pommier (*Phyllonorycter blancardella*)



Dommages causés par la mineuse marbrée

Biologie

Les adultes sortent des cocons posés sur le sol du verger à l'époque du débourrement et pondent des œufs sur l'envers des nouvelles feuilles. Les larves passent les premières étapes de leur croissance à aspirer les fluides des plantes, puis commencent à miner les tissus des feuilles, entre les couches épidermiques supérieure et inférieure. Les couloirs qu'elles creusent forment un réseau à l'intérieur des feuilles; lorsqu'ils sèchent, les feuilles se plient et prennent la forme d'une tente.

Lutte contre les ravageurs

Le traitement est justifié si on trouve une mineuse active ou plus par feuille, en moyenne. En Nouvelle-Écosse, il y a suffisamment de prédateurs naturels pour que les traitements externes soient rarement nécessaires.

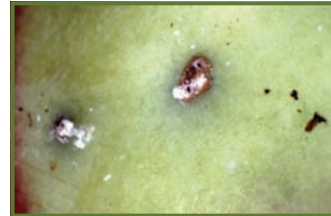
Pique-bouton du pommier (*Spilonota ocellana*)



Adulte



Larve



Fruit endommagé

Biologie

Les larves matures du pique-bouton du pommier mesurent environ 12 mm de long; elles sont brunes et ont la tête noire. Les larves passent l'hiver dans des cocons qu'elles tissent à la base des dards ou dans les crevasses des branches plus grosses. Lorsque les bourgeons grossissent, au printemps, les larves deviennent actives et commencent à se nourrir à l'intérieur de ceux-ci ou à manger les feuilles qui poussent à proximité les unes des autres. Les feuilles atteintes brunissent et se recroquevillent; c'est là un signe de la présence de pique-boutons du pommier qui facilite la surveillance. Au début de l'été, les larves se fabriquent un cocon à l'aide de feuilles. À la mi-juin, les adultes apparaissent et pondent des œufs sur les feuilles pour donner naissance à la deuxième génération. À la fin de juillet ou au début d'août, les larves apparaissent et se nourrissent encore une fois de feuilles, et parfois des fruits qui entrent en contact avec leurs abris de feuilles.

Lutte contre les ravageurs

Les larves qui sont en train de se nourrir sont difficiles à éliminer parce qu'elles sont protégées par leurs abris de feuilles. Des applications de *B.t.* (*Dipel*) mélangé à du lait écrémé en poudre ou de *Spinosad* (*EntrustMD 80 W*) effectuées lorsque les feuilles apparaissent, au printemps, et à la fin de juillet ou au début d'août, réduiront le nombre de nouvelles larves et les dommages qu'elles causent.

Les pique-boutons du pommier apparaissent en suivant un cycle parce qu'elles sont tuées par les températures inférieures à -29°C et par le virus de la polyédrose nucléaire, ainsi que par de nombreux prédateurs naturels. Il importe donc de limiter les mesures d'élimination des ces ravageurs aux périodes où ils sont nombreux.



Punaise brune du pommier (*Atractotomus mali*), punaise de la molène (*Campylomma verbasci*), lygide du pommier (*Lygidea mendax*) et punaise terne (*Lygus lineolaris*) ou ensemble de punaises



Punaise brune adulte



Nymphe de la punaise brune



Punaise de la molène adulte



Nymphe



Dommmages causés par la punaise de la molène



Punaise terne adulte et nymphe



Dommmages causés par la punaise terne

Biologie

La nymphe de la punaise brune du pommier est petite – environ 3 mm de long – et d’une teinte jaune pâle qui devient orange, puis rouge brique au fur et à mesure que l’insecte vieillit. La punaise de la molène mesure environ 3 mm elle aussi et a une couleur bleuvert. La lygide du pommier est d’un rouge brillant. En vieillissant, elle prend une teinte rouge orangé et des taches plus sombres apparaissent. La punaise terne mesure environ 6 mm de long. Les adultes sont d’une couleur qui varie du brun au bronze et portent de marques de couleur rouille. La couleur des nymphes varie du jaune au vert. La punaise terne attaque habituellement les fleurs, les bourgeons et les fruits du pommier. Le trèfle, la luzerne et les cultures de légumineuses qui se trouvent à proximité des pommiers peuvent contribuer à l’augmentation des populations de punaises ternes. Tous les insectes susmentionnés, à l’exception de la punaise terne, passent l’hiver sous forme d’œufs qui éclosent au printemps (fin mai ou début juin). Les punaises ternes adultes survivent à l’hiver et pondent des œufs sur les brindilles et sur les bourgeons des fruits. Elles se nourrissent typiquement de sève et, bien qu’elles absorbent les fluides des feuilles, elles causent les dommages les plus importants en se nourrissant des fruits en croissance. Le fait qu’elles mangent les fleurs peut provoquer la chute de celles-ci. Les orifices creusés par les insectes à la surface des fruits des cultivars sensibles peuvent provoquer la formation d’une cicatrice liégeuse ou la malformation des fruits. Les variétés Northern Spy, Red Delicious et Spartan sont considérées comme sensibles et devraient être surveillées.





Lutte contre les ravageurs

Les populations de ces punaises sont contrôlées au stade de la chute des pétales, puis de 5 à 7 jours après ce stade, en tenant un plateau carré blanc (50 cm x 50 cm) sous une branche et en frappant sur celle-ci à l'aide d'un bâton sur lequel on a glissé un tube de caoutchouc pour éviter d'endommager l'écorce. Un total de 8 nymphes de punaises par 20 sites examinés (4 sites par arbre, selon la grosseur des arbres) indique qu'un traitement visant à réduire les populations est justifié pour prévenir les pertes importantes. Le seul mode de lutte antiparasitaire dont disposent les producteurs de fruits biologiques est le lavage à haute pression effectué à l'aide de savons insecticides pendant que les insectes sont encore des nymphes au corps mou. Des bandes de toile de jute enduites de *Tanglefoot*^{MD} devraient être placées autour des troncs avant la pulvérisation pour empêcher les nymphes qui tombent sur le sol de retourner sur l'arbre. Bien qu'elles s'engluent rarement dans le *Tanglefoot*, elles ne s'y aventurent pas. Si l'on effectue un contrôle minutieux, des pulvérisations localisées effectuées au stade larvaire approprié pourraient supprimer les populations dans une mesure suffisante pour atténuer les pertes de rendement résultant d'une qualité médiocre.

Squeletteuse du pommier et du cenellier (*Choreutis pariana*)



Papillon adulte



Larve

Biologie

La squeletteuse est un petit papillon dont la couleur varie du gris au brun rougeâtre. Les larves des chenilles sont d'un vert jaunâtre et leur tête est brun pâle. Les larves replient des feuilles sur elles-mêmes à l'aide des fils soyeux qu'elles produisent et se nourrissent de la partie supérieure de la feuille repliée en laissant les nervures et la partie inférieure de la feuille intactes.

Lutte contre les ravageurs

Il est difficile d'atteindre les larves avec *B.t.* (*Dipel*) parce qu'elles sont protégées par la feuille repliée. Le savon insecticide pourrait constituer un mode d'élimination, mais son application risque d'être difficile.

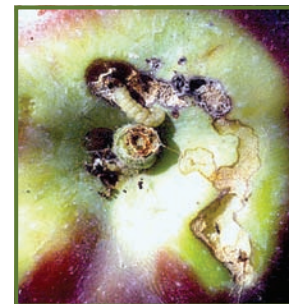
Tordeuse à bandes obliques (*Choristoneura rosaceana*)



Adulte



Larve



Dommmages

Biologie

La tordeuse à bandes obliques (TBO) constitue rarement un problème sérieux en Nouvelle-Écosse. Après l'hivernation, les larves sont vert pâle et leur tête est noire. Elles apparaissent au printemps et se nourrissent d'abord de feuilles puis, en grossissant, elles relient un groupe de feuilles, à l'aide du fil soyeux qu'elles produisent, pour se nourrir à l'intérieur. En juin, les larves se pupifient et les adultes apparaissent peu de temps après pour pondre les œufs qui produiront la prochaine génération. Sur certains sites, on peut voir apparaître deux générations par année.

Lutte contre les ravageurs

Le cycle de vie de la tordeuse à bandes obliques, les dommages qu'elle peut causer, les prédateurs naturels et les recommandations relatives à l'élimination sont semblables



à ceux qui ont été décrits dans le cas du pique-bouton du pommier. Le Spinosad (*Entrust^{MD} 80 W*) peut être utilisé pour éliminer ce ravageur et est approuvé par l'OMRI.

Tordeuse du pommier (*Archips argyrospilus*)

Biologie

Des masses ovales constituées d'une centaine d'œufs gris ou plus sont pondues sur l'écorce des brindilles et des branches. Les œufs éclosent à l'époque du débourrement et les larves commencent à se nourrir des bourgeons, des feuilles, des fleurs et des fruits en croissance. Les fruits subissent d'importants dommages lorsque les larves attachent un groupe de feuilles sur le côté des fruits à l'aide des fils soyeux qu'elles produisent et se nourrissent à la surface des fruits, sous les feuilles. Les larves sont vert pâle et ont la tête noire. Elles mesurent 18 mm de long lorsqu'elles sont matures. À la mi-juin, elles tissent un cocon à l'intérieur de la grappe de feuilles et, deux semaines plus tard, apparaissent sous forme de papillons qui pondent des œufs pour l'année suivante.

Lutte contre les ravageurs

Bien que la tordeuse du pommier ait des ennemis naturels, ceux-ci n'arrivent pas toujours à les éliminer complètement. Des applications de *B.t.* (*Dipel^{MD}*) mélangé à du lait écrémé en poudre, ou de Spinosad (*Entrust^{MD} 80 W*), qui est produit par la fermentation d'un organisme d'origine naturelle, pourraient être efficaces pour éliminer les larves pendant qu'elles se nourrissent, si elles sortent de leurs abris de feuilles pendant la nuit comme les arpeuteuses tardives. Une application effectuée au début du printemps, au stade du débourrement, pourrait être efficace dans une certaine mesure.

Tordeuse pâle du pommier (*Pseudexentera mali*)



Adulte



Larve



Fruit endommagé

Biologie

Les petites larves vertes apparaissent à la fin de mai et se nourrissent des extrémités des bourgeons terminaux en croissance. Au fur et à mesure que les feuilles grossissent, les larves fixent une feuille sur le côté d'une pomme ou d'une grappe de fruits à l'aide des fils soyeux qu'elles produisent et rongent une bande verticale sur le côté de la pomme. Tout comme le pique-bouton du pommier, la tordeuse pâle du pommier se nourrit de feuilles et s'abrite dans des feuilles enroulées, ce qui complique son élimination. Elle cause les dommages les plus importants lorsqu'elle se nourrit des bourgeons terminaux de jeunes arbres qui ne produisent pas encore. Elle peut déformer un arbre ou freiner sa croissance de manière significative, et empêcher l'établissement d'une bonne structure.

Lutte contre les ravageurs

Au début du printemps, des applications de *B.t.* (*Dipel*), comme dans le cas des arpeuteuses tardives, pourraient donner des résultats satisfaisants (consulter l'annexe E pour connaître les seuils).





Pratiques horticoles

Choix du site du verger

Le site choisi pour le verger devrait se trouver sur une pente douce, ce qui procurera un bon drainage d'air afin de protéger les arbres du gel et des dommages qu'il peut causer. Le vent peut avoir des effets néfastes sur la croissance et le rendement des arbres. Par conséquent, si le site est exposé à des vents forts, des brisevent devraient être plantés. Cependant, il faut éviter de planter des brisevent à des endroits où ils créeront des trous de gelée pour prévenir le drainage d'air froid à travers les arbres. De plus, les brisevent devraient se composer d'espèces d'arbres non concurrentes – il faut absolument éviter le peuplier, qui est très concurrent en ce qui concerne l'eau, les éléments nutritifs et la lumière.

Les arbres plantés dans un sol qui favorise un enracinement profond et étendu (au moins 1 m) produiront jusqu'à deux fois le tonnage obtenu avec des arbres du même âge et de la même variété recevant les mêmes soins mais poussant dans un sol défavorable à un enracinement profond. Avant de planter un verger, il faut faire analyser plusieurs profils du sol afin de déterminer la profondeur d'enracinement et de savoir s'il est possible de l'améliorer. La structure du sol sous la profondeur de labour est très importante. Il faut éviter, si possible, les sols de vergers présentant des problèmes comme des zones tassées, un sous-sol compact et humide et des semelles de labour.

Si on ne peut envisager aucun autre site, il faut essayer d'améliorer le sol avant la plantation. Un travail profond du sol, lorsque celui-ci est relativement sec – sous-solage ou défonçage à au moins 70 cm sous l'emplacement de la rangée de nouveaux arbres –, permettra, dans certains cas, d'améliorer la pénétration des racines et le drainage dans les cas de sols comportant des zones tassées ou des semelles de labour.

Les zones pauvrement drainées en raison de la formation de flaques, de sous-sols compacts, d'écoulement du haut de la pente et d'une nappe phréatique élevée devraient être améliorées avant la plantation ou carrément évitées. Il est parfois possible d'améliorer les champs dont quelques secteurs peu étendus présentent un mauvais drainage en installant des canalisations. On peut éliminer la formation de flaques d'eau au moyen d'un terrassement approprié et du creusage de larges fossés enherbés afin de limiter le ruissellement. Dans certains champs, il peut être souhaitable d'installer un drainage souterrain par canalisations sous les rigoles. Dans le cas de certains sols plus lourds, il est souvent avantageux de surélever les rangées où les arbres doivent être plantés en créant des pentes douces

orientées vers l'espace qui se trouve entre les rangées, ce qui crée une épaisseur supplémentaire de 30 cm de sol bien drainé pour l'enracinement.

Les terrains qui ont servi à d'autres cultures conviennent le mieux à l'établissement d'un verger biologique. Le fait de planter des pommiers sur le site d'un ancien verger peut entraîner une mauvaise croissance causée par la maladie de la replantation du pommier. Cette maladie terricole attaque les racines et peut freiner la croissance végétative et la productivité d'un verger. Elle semble être particulièrement virulente dans les sols légers et sablonneux. Si l'on n'a pas accès à des terrains vierges d'arbres fruitiers, il faut tenter de réduire les incidences de la maladie de la replantation en prenant les mesures suivantes : planifier le tracé de la plantation afin que le plus grand nombre possible de nouveaux arbres soit planté entre les anciennes rangées ou entre les trous précédents, remplacer le sol retiré du trou de plantation par de la nouvelle terre provenant d'un site où des pommiers n'ont jamais poussé et utiliser un portegreffe particulièrement vigoureux tout en veillant à ce que l'espace entre les arbres convienne à ce dernier dans environ cinq ans, lorsque les arbres qui poussent dans le sol touché par la maladie poursuivront leur croissance normale.

Préparation du sol

La santé des plantes et leur nutrition sont très importantes pour la prévention des maladies graves et des problèmes d'insectes. Un excès d'azote peut provoquer une croissance excessive de jeunes pousses tendres, ce qui favorise les attaques d'insectes et la maladie, tandis qu'un manque d'azote peut entraîner une faible croissance végétative particulièrement sujette aux dommages causés par le froid. Pour favoriser et maintenir une saine croissance des arbres, il faut donc assurer l'équilibre adéquat entre les macroéléments et les micronutriments. Il faudrait procéder à une analyse du sol du site prévu un ou deux ans avant la plantation, ce qui donne une occasion de corriger la pénurie d'éléments nutritifs. Une fois que les arbres ont commencé à donner des fruits, il faut procéder régulièrement à une analyse des feuilles et du sol afin de maintenir des niveaux nutritifs optimaux. Les gouvernements provinciaux des provinces de l'Atlantique offrent un service d'analyse des sols tandis que la Nouvelle-Écosse et le Nouveau-Brunswick offrent un service d'analyse des feuilles d'arbres fruitiers. On peut consulter le bureau régional de développement agricole pour connaître les procédés de prélèvement et de soumission d'échantillons de sol et de feuilles.



pH du sol

La plupart des sols agricoles de la région atlantique sont naturellement acides, et le chaulage est essentiel à leur productivité. La gamme de pH souhaitable pour les arbres fruitiers varie de 5,5 à 6,5, et 6,5 constitue le niveau optimal. À ce niveau, la plupart des éléments nutritifs sont facilement accessibles pour l'assimilation par les racines. Les sols très acides (pH de plus de 5,0) contiennent de l'aluminium et du manganèse solubles à des niveaux toxiques préjudiciables à la croissance des arbres. L'application de chaux agricole relèvera le pH et réduira l'absorption d'aluminium et de manganèse par les racines. Le fait d'élever le pH du sol jusqu'à 6,5 y augmentera aussi la distribution des éléments nutritifs suivants : azote, phosphore, potassium, magnésium, calcium, soufre et molybdène. Les amendements calcaires contiennent du calcium et, dans le cas du calcaire dolomitique, du calcium et du magnésium. Si la teneur en magnésium du sol est trop faible, il faut utiliser du calcaire dolomitique tout en évitant une teneur trop élevée en magnésium parce qu'un déséquilibre du calcium et du magnésium peut provoquer la fossette amère. Le calcaire calcitique contient principalement du carbonate de calcium, et aussi une faible quantité de magnésium, et peut être utilisé pour augmenter le pH du sol lorsque la teneur en magnésium du sol est suffisante. Il faut viser un rapport calcium-magnésium de 10 pour 1 dans le sol. Pour de plus amples renseignements sur le chaulage, consulter la publication 53484 du Atlantic Soils Committee intitulée « *Atlantic Soils Need Lime* ».

Augmenter le pH du sol à environ 6,5 accroîtra l'activité de ses microorganismes, ce qui peut accélérer la décomposition des apports de matières organiques et accroître la quantité d'azote, de soufre et de phosphore organiques dont disposent les végétaux. Le chaulage améliore la structure du sol en stabilisant les agrégats, ce qui réduit l'érosion.

Dans les vergers établis, on devra épandre la chaux à un taux maximal de 6 à 8 tonnes par hectare. Il faut entre 1 et 3 ans à la chaux pour pénétrer le sol et avoir des incidences positives manifestes. Dans les nouveaux vergers, on devrait amener le pH dans la fourchette optimale en utilisant un épandeur centrifuge et en labourant pour faire pénétrer la chaux dans le sol.

Teneur en matières organiques du sol

Les matières organiques du sol se composent d'humus, qui est relativement résistant à une décomposition rapide plus poussée, et de résidus organiques, qui peuvent se décomposer assez rapidement. Les matières organiques

font office d'entrepôt d'éléments nutritifs, accroissent le pouvoir d'échange cationique, stimulent l'activité des microorganismes, libèrent du gaz carbonique, stabilisent la structure du sol, améliorent l'ameublissement, fournissent une protection de surface contre l'érosion et augmentent l'infiltration et la rétention de l'eau. Le sol d'un verger devrait avoir une teneur en matières organiques supérieure à 3 p. 100. On peut accroître la teneur en matières organiques du sol en y cultivant des engrais verts comme le sorgho fourrager, le sarrasin, la luzerne, l'ivraie, etc., ou en y incorporant des matières organiques compostées ou de l'engrais. Il ne faut jamais laisser le sol nu parce que cela peut favoriser l'érosion et la perte d'éléments nutritifs par lessivage. Tous les apports d'engrais doivent être compostés avant l'application afin de prévenir la libération d'une grande quantité d'azote dans les eaux souterraines par lessivage. Quarante tonnes d'engrais composté par hectare augmenteront de 1 p. 100 la teneur en matières organiques du sol, et contiennent de 3 à 6 kg d'azote par tonne. Habituellement, un apport annuel de 25 à 30 kg de compost par arbre, au début du printemps, devrait suffire. Toutefois, une analyse du sol, des feuilles et du compost produira les meilleures recommandations quant à la quantité de compost à appliquer.

Choix des arbres

Le matériel de pépinière doit être vigoureux – des arbres de 1 ou 2 ans dotés de pousses latérales. Les arbustes doivent être en dormance. Ils ne doivent pas présenter de dommages causés par le gel ou autres et ils ne doivent jamais manquer d'eau avant la plantation. Cela prendra environ une année à de bons arbustes de 1 an dépourvus de pousses ou de 2 ans déjà branchus pour porter des fruits. Les arbres en mauvaise condition se développent plus lentement et, bien souvent, n'égalent jamais les bons arbres sur les plans de la croissance et de la productivité. À condition qu'ils n'aient aucun autre problème, il y a peu de risques avec des arbustes sortis de la dormance, à moins qu'un temps chaud et sec ne suive de trop près la plantation. Les arbustes abîmés par le gel ou le manque d'eau peuvent mettre plusieurs années à se rétablir; il faut donc les examiner attentivement à la réception et les rejeter au moindre signe de dépérissement.

Dans les provinces de l'Atlantique, les arbres fruitiers devraient être plantés au printemps (avril-mai), dès que le sol peut être labouré et qu'il est certain que les arbres ne se retrouveront pas dans un sol saturé d'eau. Normalement, les arbres sont conservés au frais jusqu'à la plantation. Il faut prendre soin d'empêcher les racines de se dessécher avant la plantation.





Apports d'éléments nutritifs

Le recours aux matières organiques et aux engrais compostés a été abordé précédemment. Toutefois, il arrive que les résultats des analyses de sol et de feuillage ou des symptômes constatés sur les arbres nécessitent l'apport d'autres éléments nutritifs. On peut appliquer du lisier liquide, s'il répond aux exigences stipulées au paragraphe 5.5 de la norme CAN/CGSB-32.310-2006.

Le développement rapide de nouvelles feuilles, de bourgeons et de jeunes fruits très tôt dans la saison peut entraîner un stress azoté à l'arbre, ce qu'indique une coloration vert pâle du feuillage. Des applications foliaires d'émulsions de poisson – 100 l pour 3000 l d'eau par hectare appliquées au stade du bouton rose et 50 l pour 3000 l d'eau par hectare au stade de la chute des pétales – devraient fournir assez d'azote pour combattre le stress. On recommande également des extraits d'algue en application foliaire pour remédier à un stress nutritif.

La teneur en bore des pommiers est très importante pour une bonne mise à fruits. Des applications foliaires de bore – si une analyse des feuilles en justifie l'utilisation – peuvent être effectuées à l'aide d'une source de bore soluble telle que SoluborMD à titre de solution provisoire. Il faut surveiller attentivement les taux parce qu'un excès de bore peut faire brûler le feuillage. On peut accroître la teneur en bore du sol au moyen d'une application de borax.

La liste cidessous présente d'autres sources de minéraux nutritifs conformes aux lignes directrices CAN/CGSB-32.311.

Roche phosphatée

Une bonne source de phosphore, particulièrement pour les jeunes arbres.

Farine d'os

Contient environ 26 p. 100 de phosphore.

Sulfate de potassium

Une bonne source de potassium. Contient 55 p. 100 de potassium et 18 p. 100 de soufre.

S-Po-Mg

Contient 22 p. 100 de soufre, 22 p. 100 de potasse et 11 p. 100 de magnésium.

Cendres de bois

Contient près de 6 p. 100 de potassium, 23 p. 100 de calcium et des traces de magnésium, de manganèse, de zinc, de bore et de cuivre.

Couvre-sol et lutte contre les mauvaises herbes

Les mauvaises herbes peuvent ralentir la croissance des jeunes pommiers en consommant les éléments nutritifs accessibles ainsi que l'eau et la lumière. Pour limiter la concurrence des mauvaises herbes dans un nouveau verger, on procède, pendant les deux années précédant la plantation, à la culture d'un engrais vert comme le sorgho fourrager. Il accroîtra la quantité de matières organiques contenues dans le sol et étouffera nombre d'espèces non désirables. Pendant les trois premières années, il est souhaitable d'entretenir un espace de 1,2 m de largeur dépourvu de mauvaises herbes qui prend la forme d'une bande le long des rangées d'arbres, ou d'un cercle autour de leurs bases. On y parvient en labourant (culture à la main et mécanisée) les zones déterminées tout en prenant soin de ne pas endommager les racines superficielles.

Il vaut mieux attendre la quatrième année avant de répandre du paillis autour des arbres. Des copeaux d'écorce de conifère ou de chêne et de la sciure – non compostés – à raison de 10 cm d'épaisseur pour un cercle de 1,2 m au pied des arbres, au début du printemps, avant la germination des graines de mauvaises herbes, ont prouvé leur efficacité dans la lutte contre les plantes nuisibles en Europe et en NouvelleÉcosse. Ici, on a fait l'essai de paillis de paille sans graines de mauvaises herbes avec des résultats encourageants. En Europe, les paillis réduisent le lessivage des nitrates, améliorent la teneur en matières organiques du sol et stabilisent le pH, ce qui améliore la qualité des pommes sans avoir d'effet nuisible sur le rendement. Étant donné que les paillis sont répandus en surface et qu'ils ne sont pas labourés, ils causent très peu d'immobilisation de l'azote grâce à leur rapport carbone-azote élevé. Avec du paillis, l'installation de manchots protecteurs contre les mulots peut s'imposer, pour empêcher ces derniers de nuire pendant l'hiver, mais on doit les utiliser avec précaution afin d'éviter les problèmes de chancres et de pourriture du collet. Si on les utilise, il faut trouver un modèle qui n'est pas trop ajusté autour du tronc pour que l'air circule adéquatement et que le tronc reste au sec. Dans les petites fermes européennes, on se contente d'éloigner le paillis de la base des arbres à l'automne.

Entre les rangées, on plante souvent une graminée. Bien qu'il s'agisse d'une bonne pratique qui diminue l'érosion et augmente la teneur en matières organiques, la culture d'une seule variété ne permet pas l'établissement de



diverses populations d'entomoprédateurs et de parasites des insectes. La diversité des végétaux composant le couvre-sol fournira des sources alimentaires de remplacement comme le pollen et le nectar aux prédateurs et aux parasites des insectes, lorsqu'ils trouveront moins de proies sur les pommiers. Les plantes indigènes qui produisent du pollen et du nectar peuvent favoriser des peuplements plus importants et plus stables d'insectes prédateurs. Les plantes à privilégier sont l'herbe à dindes, la carotte sauvage, l'aneth, le carvi, la cataire, la moutarde, la marguerite jaune, la verge d'or, le sarrasin, les capucines, le trèfle, la luzerne en petites quantités et les autres espèces indigènes à fleurs. La luzerne améliorera la structure du sol et augmentera le niveau d'azote. Un excès de luzerne pourrait favoriser de grandes populations de céréales buffles qui peuvent endommager les arbres. L'ajout de fétuque rouge ou de fétuque élevée comme graminée peut contribuer à inhiber les peuplements de nématodes, particulièrement dans les sols légers et sablonneux où ceux-ci peuvent constituer un problème. On sait que le sarrasin favorise les populations de larves de syrphes, qui jouent un rôle important dans la lutte biologique contre les pucerons. Un bon couvre-sol doit être diversifié et capable de supporter un certain degré de circulation dans le verger ainsi qu'au moins un fauchage, à l'automne, avant la récolte, ou plus fréquemment. Le fauchage d'automne facilitera la récolte et aussi la capture des mulots et des campagnols par les hiboux et autres rapaces. Cependant, les plantes de haute taille peuvent constituer un problème pendant la récolte et les plantes aux feuilles larges fournissent des abris pour le tétranyque à deux points. On peut opter pour un compromis raisonnable en utilisant du paillis de paille pour empêcher les mauvaises herbes et les plantes de haute taille de pousser sous les arbres. De plus, on peut faire pousser des graminées sous les arbres et entre les rangées d'arbres, et faire pousser des plantes à fleurs qui constituent un habitat pour les insectes bénéfiques autour du périmètre du verger et entre les îlots d'arbres. Cela fournit une source de pollen et de nectar aux insectes bénéfiques lorsque les espèces dont ils se nourrissent sont rares, tout en les incitant à rester assez près du verger pour qu'ils s'attaquent aux insectes nuisibles lorsque leur nombre augmente.

Pollinisation



À tous égards, les pommes ne sont pas autofécondées ou autocompatibles, et ont besoin d'une pollinisation croisée pour la nouaison. Cela signifie que la plupart des cultivars de pommes ont besoin du pollen d'un autre cultivar de pomme pour polliniser leurs fleurs en vue de donner des fruits. Lorsqu'on établit un nouveau verger, il faut porter une attention particulière aux endroits prévus pour les cultivars dans les rangées, pour assurer un mélange adéquat de cultivars interfertiles qui fleurissent au même moment. Les cultivars interfertiles doivent être plantés à au moins 15 m les uns des autres – il ne faut donc jamais planter plus de quatre rangs d'un cultivar particulier à la fois. Si on tient à planter un seul cultivar dans un verger, on peut se servir d'une sélection de cultivars de pommiers interfertiles comme source de pollen. Choisir si possible un cultivar de pommier qui résiste à la tavelure du pommier et à la mouche de la pomme.

Bien que la présence de plantes à fleurs indigènes dans le couvert puisse accroître la population de pollinisateurs indigènes comme le bourdon, il est conseillé d'implanter des colonies d'abeilles domestiques pour assurer une bonne pollinisation. Deux ou trois colonies (ruches) par hectare assureront une bonne nouaison même dans des conditions qui sont loin d'être idéales.

Éclaircissage des fruits

Certaines années, l'éclaircissage des fruits s'impose afin d'assurer une grosseur et une qualité appropriée et d'empêcher les arbres de ne produire qu'une grosse récolte un an sur deux. On peut essayer plusieurs méthodes.

Celle qui est recommandée consiste à supprimer les fleurs excédentaires, ce qui évitera à l'arbre de gaspiller de





l'énergie en faisant grossir des pommes qui seront retirées pendant l'éclaircissage. En Europe, particulièrement avec les cultivars de type spur, on retire à la main les boutons de fleurs dès qu'ils s'ouvrent. Au Canada atlantique, il a été démontré que l'élagage à talon est efficace pour gérer la charge que portent les arbres.

L'éclaircissage manuel des fruits est très exigeant sur le plan de la main-d'œuvre mais peut se révéler pratique dans les petites exploitations. Il permet de retirer le nombre voulu de fruits pour laisser l'espace désiré aux fruits en développement et pour permettre à ces derniers d'atteindre la taille recherchée. L'éclaircissage manuel constitue souvent une occasion de retirer de façon sélective les fruits trop petits, déformés ou attaqués par les insectes. Les pommes devraient être espacées de six pouces sur la branche, à moins qu'elles soient anormalement grosses pour la période pendant laquelle on procède à l'éclaircissage, ce qui signifie que l'arbre pourrait être capable de donner un plus grand nombre de fruits. L'espacement des fruits sera moins important avec un pommier de type spur. Idéalement, l'éclaircissage devrait se faire lorsque les pommes ont un diamètre de 10 à 13 mm, ou de 7 à 14 jours après la floraison.

Des essais relatifs à l'éclaircissage des fleurs menés par AAC ont révélé que le polysulfure de calcium appliqué pendant la floraison a un effet éclaircissant. L'application

de cinq p. 100 de polysulfure de calcium en pleine floraison a entraîné une amélioration de la grosseur et de la couleur des fruits. Des essais menés aux États-Unis ont démontré que l'ajout d'huile de poisson au polysulfure de calcium augmente l'effet éclaircissant.

Des recherches expérimentales sur l'éclaircissage mécanique sont menées dans divers endroits en Amérique du Nord et en Europe. On a essayé, avec un certain succès, des jets d'eau à haute pression projetés à l'aide de lances d'arrosage à quatre buses. En Virginie, on a retiré les fleurs de pêchers à l'aide de longues cordes suspendues à une barre de métal qu'on faisait glisser audessus des rangées d'arbres à l'aide du godet d'une chargeuse frontale. En Europe, un fléau de corde a fait l'objet d'essais qui ont été raisonnablement satisfaisants.

Taille d'été

La taille d'été est importante pour améliorer la couleur, la qualité et la durée de conservation des fruits. Elle consiste à éclaircir la ramure en supprimant une partie de la végétation de l'année pour permettre à la lumière de mieux pénétrer le feuillage et pour réduire la densité de celui-ci. On peut commencer la taille d'été dès que le développement des bourgeons terminaux est évident – habituellement au début ou au milieu du mois d'août.



Annexe A Table de Mills modifiée

Nombre minimal d'heures d'humidité des feuilles requis pour l'infection des feuilles des pommiers par les ascospores et les conidiospores de *Venturia inaequalis**.

Température (°C)	Nombre minimal requis d'heures d'humidité des feuilles	
	Ascospores	Conidiospores
1	40,5	37,4
2	34,7	33,6
3	29,6	30,0
4	27,8	26,6
5	21,2	23,4
6	18,0	20,5
7	15,4	17,8
8	13,4	15,2
9	12,2	12,6
10	11,0	10,0
11	9,0	9,5
12	8,3	9,3
13	8,0	9,2
14	7,0	9,2
15	7,0	9,2
16	6,1	9,0
17	6,0	8,8
18	6,0	8,5
19	6,0	8,2
20	6,0	7,9
21	6,0	7,8
22	6,0	7,8
23	6,0	8,3
24	6,1	9,3
25	8,0	11,1
26	11,3	14,0

*Reproduit avec la permission de STENSVAND, A., GADOURY, D.M., AMUNDSEN, T., SEMB, L., et SEEM, R.C. (1997). « Ascospore release and infection of apple leaves by conidia and ascospores of *Venturia inaequalis* at low temperatures », *Phytopathology*, 87, p. 1046 -1053.





Annexe B Cultivars résistant aux maladies

Cultivar	Tavelure du pommier	Blanc du pommier	Feu bactérien	Saison de la récolte	Entreposage (mois)	Meilleur usage	Mis à l'essai à Kentville	Recommandé
Belmac	R	MR	U	Début oct.	3-4	dessert	N	?
Britegold	R	R	R	Fin sept.	1-2	dessert	O	O
Dayton	R	MR	MR	Mi-sept.	1	dessert	O	?
Enterprise	R	MR	R	Début nov.	6	dessert	O	N
Freedom	R	MR	R	Début oct.	1-2	double	O	N
Florina (Querina®)	R	U	MR	Fin oct.	3	dessert	O	?
Goldrush	R	MR	MR	Fin oct.	7	dessert	N	?
Jonafree	R	MR	MR	Mi-oct.	2,5	dessert	O	N
Liberty	R	R	R	Début oct.	2	dessert	O	O
Macfree	R	MR	MR	Début oct.	3-4	dessert	O	O
McShay	R	S	U	Début oct.	2-3	dessert	O	?
Moira	R	S	S	Début oct.	2-3	double	O	N
Murray	R	R	MR	Début sept.	<1	dessert	O	N
Nova Easygro	R	R	MR	Fin sept.	2-3	dessert	O	N
Novamac	R	MR	R	Mi-sept.	2-4	dessert	O	O
Novaspy	R	MR	U	Mi-oct.	4-5	double	O	O
Priam	R	MR	U	Mi-oct.	3	dessert	O	?
Prima	R	MR	MR	Mi-sept.	1-2	double	O	O
Primevere	R	U	U	Mi-oct.	6	dessert	N	?
Priscilla	R	R	R	Début oct.	2-3	dessert	O	N
Pristine™	R	R	MR	Fin août.	1-1,5	dessert	O	?
Redfree	R	MR	MR	Début sept.	1-2	dessert	O	O
Richelieu	R	MR	MR	Fin sept.	3	dessert	O	?
Rouville	R	U	U	Début sept.	2	dessert	O	?
Scarlett O'Hara	R	R	S	Début oct.	6	dessert	N	?
Sir Prize	R	MR	MR	Mi-oct.	2-3	double	O	N
Trent	R	MR	MR	Fin oct.	6	double	O	N
William's Pride	R	MR	MR	Début sept.	1,5	dessert	N	?

R = résistant, MR = moyennement résistant, S = sensible, I = inconnu, O= oui, N= non



Annexe C Descriptions des cultivars

Cultivar	Breve description des principales caractéristiques
Belmac	Ressemble à la McIntosh. Pelure lisse et luisante, jusqu'à 90 % de rouge, légèrement rayé sur fond vert. Chair blanche, texture moyenne à grossière, douce. Sous-acide. Résiste au froid.
Britegold	Jaune, grosseur moyenne, sucrée, chair d'un jaune crémeux, texture légèrement grossière. Fruit tendre et juteux. Se meurtrit facilement. Utilisation en jardin privé.
Dayton	Fruit de grosseur moyenne, de 80 % à 90 % de rouge brillant et appétissant sur fond jaune. Chair jaune pâle, croquante, juteuse, ferme, texture fine. Modérément acide. Utilisation en jardin privé.
Enterprise	Fruit de grosseur moyenne, de 80 % à 100 % de rouge moyen délavé sur un fond vertjaune très brillant et luisant. Chair à texture fine, de jaune pâle à crème, ferme, croquante. Sous-acide. Potentiel de cultivar commercial.
Freedom	80 % de rayures rouges sur fond jaune, taille moyenne à grosse. Chair de couleur crème, juteuse, ferme, texture moyennement fine. Fruit tendre et moyennement acide. Potentiel de cultivar commercial.
Florina (Querina®)	Fruit rouge à 50 % sur fond jaune, ferme, taille petite à moyenne, saveur douce. Chair d'un jaune blanchâtre, très croquante. Acidité faible. Nécessite des évaluations supplémentaires.
Goldrush	Fruit de grosseur moyenne, de couleur variant du jaune verdâtre au rouge à la récolte. Devient entièrement jaune foncé pendant l'entreposage. Chair de texture moyenne, ferme, croquante, jaune pâle, ne brunit pas. Saveur complexe, épicée et légèrement acide à la récolte. Recommandé aux É.U. pour la fabrication de cidre et de jus.
Jonafree	De 90 % à 95 % de rouge, grosseur moyenne, chair jaune pâle, croquante, juteuse, très ferme, texture fine. Acidité faible et arôme plaisant. Potentiel de cultivar commercial.
Liberty	Fruit de taille moyenne à grosse, 90 % de rouge foncé sur fond jaunâtre. Légèrement rayé. Moyennement acide. Bonne saveur. Chair jaunâtre, juteuse, croquante, texture fine. Très bon rendement sur le site des tests d'AAC à Kentville (Nouvelle-Écosse). Potentiel de cultivar commercial.
Macfree	75 % de rouge moyen sur fond jaune verdâtre, grosseur moyenne à petite. Chair juteuse et blanche légèrement teintée de vert. Ferme, texture moyennement grossière et plaisante. Moyennement acide. De qualité moyenne pour la consommation.
McShay	70 % de rouge foncé en lavis sur fond vert, semblable à la McIntosh. Chair moyennement ferme, texture fine, juteuse, saveur douce et acidité faible.
Moira	De type McIntosh, rouge, grosseur moyenne à petite, chair d'un blanc crémeux légèrement teintée de vert. De qualité moyenne pour la consommation.
Murray	Du type de la McIntosh hâtive, rouge, grosseur moyenne, chair molle, juteuse, blanche et texture fine. Utilisation en jardin privé.
Nova Easygro	Rayures ou lavis d'un rouge moyen sur un fond vertjaune. Fruit de taille moyenne, chair d'un blanc crémeux, texture moyennement fine. Fruit ferme, croquant, moyennement juteux. Acidité faible. Utilisation en jardin privé.
Novamac	De type McIntosh, fruit de taille moyenne, de 50 % à 90 % de lavis ou de rayures d'un rouge moyen sur fond d'un jaune verdâtre. Chair d'un blanc crémeux, fine, tendre, moyennement croquante, juteuse. Acidité moyenne. Semblable à la McIntosh. Potentiel de cultivar commercial.
Novaspy	Semblable à la Northern Spy. Jaune verdâtre et rayures ou lavis rouge foncé. Chair d'un jaune crémeux, fine, très ferme, croquante, moyennement tendre, juteuse. Acidité moyenne. Potentiel de cultivar commercial pour remplacer la Northern Spy.
Prima	De 60 % à 80 % de lavis rouge brillant sur fond jaune. Chair moyennement acide, texture moyenne, croquante, juteuse. L'arbre manque de résistance en hiver. Utilisation en jardin privé.
Primevere	Fruit d'un rouge cardinal foncé, lustré, légèrement conique. Chair de texture moyennement grossière, de vert pâle à blanc, ferme, croquante. Potentiel commercial.
Priscilla	70 % à 90 % de lavis d'un rouge brillant sur un fond jaune pâle. Chair croquante, texture moyenne, juteuse, saveur douce et acidité faible. Le fruit peut être petit. Utilisation en jardin privé.
Pristine ^{MC}	Fruit de grosseur moyenne, d'un jaune pâle verdâtre à la récolte, jaune foncé avec lavis orange modéré à maturité. Chair jaune pâle, croquante, texture de moyenne à fine. La saveur varie de moyennement acide à sucrée.
Redfree	80 % à 90 % de rouge lustré sur fond jaune. Chair ferme, de couleur crème pâle, texture moyenne, croquante, juteuse, saveur douce, acidité faible. Mûrissement inégal. Potentiel de cultivar commercial pour la fin août ou le début septembre.
Richelieu	50 % à 60 % de rayures d'un rouge moyen sur fond variant de vert à jaune pâle, grosseur moyenne. Chair blanche, tendre, juteuse, texture fine, saveur qui varie de douce à sous-acide.
Rouville	Gros fruit, 75 % à 80 % de légères rayures d'un rouge moyen sur fond qui varie de vert pâle à jaune. Chair blanche, tendre, légèrement grossière. Sous-acide.
Sir Prize	Fruit jaune, présente parfois un léger lavis rouge, peut roussir. Gros fruit qui se meurtrit facilement. Chair juteuse, croquante et très tendre. Faible pollinisation. Utilisation en jardin privé.
Trent	Fruit rouge de taille moyenne à grosse. Chair ferme, juteuse, de couleur crème légèrement teintée de vert, texture légèrement grossière. Enclin à la fossette amère.
William's Pride	Rouge foncé moyennement brillant sur un fond vertjaune ou jaune pâle. Taille moyenne à grosse, chair de couleur crème pâle, texture moyenne. Acidité faible. Fruit très croquant et ferme. Multiples ramassages requis. Utilisation en jardin privé.

OMARF Pub. 98-013





Annexe D Classification des insectes et des acariens

Ravageur	Type de dommage	État
Pyrale de la pomme	direct	prépondérant
Mouche de la pomme	direct	prépondérant
Arpenteuse tardive	direct	prépondérant
Eupithécie rectangulaire	direct/indirect	occasionnel
Tordeuse pâle du pommier	direct/indirect	occasionnel
Tordeuse du pommier	direct/indirect	occasionnel
Tordeuse à bandes obliques	direct/indirect	occasionnel
Punaise brune du pommier	direct/indirect	occasionnel
Punaise de la molène	direct/indirect	occasionnel
Punaise de la pomme	direct/indirect	occasionnel
Punaise terne	direct/indirect	occasionnel
Cicadelle blanche du pommier	indirect	occasionnel
Mineuse marbrée du pommier	indirect	occasionnel
Cérèse buffle	indirect	occasionnel
Puceron rose du pommier	direct/indirect	secondaire
Puceron vert du pommier	indirect	secondaire
Puceron des graminées	indirect	secondaire
Puceron lanigère	indirect	secondaire
Psylle du pommier	indirect	secondaire
Tétranyque rouge du pommier	indirect	secondaire
Tétranyque à deux points	indirect	secondaire
Ériophyte du pommier	indirect	secondaire

Nota : Les données cidessus proviennent d'études portant sur les systèmes conventionnels de gestion des vergers et peuvent différer dans le cas de systèmes biologiques.



Annexe E Seuils des insectes et périodes optimales de traitement

Ravageur	Période optimale de traitement	Seuil
Arpenteuse tardive	séparation des bourgeons	2 à 3 larves par 20 grappes par arbre (moyenne de 5 arbres)
Puceron rose du pommier	du début de la chute des pétales à la fin juin	1,0 colonie par mètre (hauteur de l'arbre)
Puceron vert du pommier	de juillet à août	10 % des pousses terminales infestées
Punaise brune du pommier	début de la chute des pétales	8 par 20 tapotements sur une branche
Cicadelle blanche du pommier	début de la chute des pétales	1,0 par feuille (première génération)– 2,0 par feuille (deuxième génération)
Mouche de la pomme	mi-juillet–mi-août	1 adulte par verger (appât à base de protéine + planche jaune)
Pyrale de la pomme	début juillet mi-juillet	40 mâles par piège 10 mâles par piège
Mineuse marbrée du pommier	mi-juillet-fin juillet	1 mineuse vivante par feuille
Tétranyque rouge du pommier	mi-juin mi-juillet mi-août	20 insectes par feuille 10 insectes par feuille 15 insectes par feuille

