

# **Profil de la culture de la framboise au Canada**

**Préparé par :**

**Programme de réduction des risques liés aux pesticides**

**Centre pour la lutte antiparasitaire**

**Agriculture et Agroalimentaire Canada**

**Janvier 2007**



**Agriculture and  
Agri-Food Canada**

**Agriculture et  
Agroalimentaire Canada**

**Canada**

## Profil de la culture de la framboise au Canada

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

Le présent profil se fonde sur un rapport rédigé à contrat (01B68-3-0042) par :

Janice Elmhirst  
Elmhirst Diagnostics & Research  
5727, promenade Riverside  
Abbotsford (C.-B.) CANADA V4X 1T6

*Les auteurs sont reconnaissants de la contribution de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA), des représentants des services provinciaux de lutte dirigée, des spécialistes de l'industrie et des producteurs à la collecte des renseignements nécessaires ainsi qu'à l'examen et à la validation du contenu de la présente publication.*

Les noms commerciaux mentionnés visent à aider le lecteur à identifier les produits d'usage général. La mention des noms commerciaux n'entraîne nullement la sanction des produits par les auteurs ou les organismes mentionnés dans la publication.

Les renseignements sur les pesticides et les techniques de lutte dirigée sont seulement fournis à titre d'information. On ne saurait y voir la sanction de n'importe quel pesticide ou technique de lutte dont il est question.

Les renseignements que renferme la présente publication ne doivent pas servir de guide de production aux producteurs. Pour obtenir ce genre de renseignements, les producteurs devraient consulter les publications de leur province.

Rien n'a été épargné pour assurer le caractère complet et exact des renseignements compris dans la publication. Agriculture et Agroalimentaire Canada n'assume aucune responsabilité pour les erreurs, les omissions ou les affirmations, explicites ou implicites, que renferment les communications écrites ou orales liées à la publication. Les erreurs signalées aux auteurs seront corrigées dans les actualisations ultérieures.

## Table des matières

Données générales sur la production .....	5
Régions productrices .....	5
Problèmes liés à la production .....	8
Facteurs abiotiques limitant la production.....	13
Principaux enjeux .....	13
Humidité.....	13
Acidité du sol .....	13
Gelée.....	13
Déséquilibre des éléments nutritifs .....	13
Maladies.....	15
Principaux enjeux .....	15
Principales maladies .....	17
Moisissure grise du fruit, nécrose des blessures et moisissure grise de la tige ( <i>Botrytis cinerea</i> ) .....	17
Pourridié phytophthoréen ( <i>Phytophthora fragariae</i> var. <i>rubi</i> ) et autres espèces .....	18
Brûlure des dards ( <i>Didymella applanata</i> ) .....	19
Anthracnose ou tache de la tige ( <i>Elsinoe veneta</i> et <i>Colletotrichum</i> spp.).....	19
Rouille du framboisier ( <i>Phragmidium rubi-idaei</i> ) .....	20
Rouille tardive du framboisier ( <i>Pucciniastrum americanum</i> ).....	21
Brûlure bactérienne ( <i>Erwinia amylovora</i> ).....	21
Virus du rabougrissement buissonnant du framboisier (VRBF).....	22
Maladies de moindre importance .....	23
Nécrose des blessures ( <i>Leptosphaeria coniothyrium</i> ).....	23
Brûlure bactérienne ( <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> ).....	23
Tumeur du collet ( <i>Agrobacterium tumefaciens</i> ) .....	24
Nématodes – nématodes radicules ( <i>Pratylenchus</i> spp.) et des genres <i>Xiphinema</i> ( <i>Xiphinema</i> spp.) et <i>Belonolaimus</i> ( <i>Belonolaimus</i> spp.).....	25
Blanc ( <i>Sphaerotheca macularis</i> ).....	26
Taches annulaires du framboisier (virus des taches annulaires de la tomate [TRSV]).....	27
Moisissure des fruits (baies liquéfiées) ( <i>Rhizopus</i> spp.) .....	27
Flétrissure verticillienne ( <i>Verticillium dahliae</i> et <i>V. albo-atrum</i> ).....	28
Insectes et acariens.....	34
Principaux enjeux .....	34
Principaux insectes et acariens .....	37
Charançons : charançon noir de la vigne ( <i>Otiorhynchus sulcatus</i> ), charançon gris ( <i>Otiorhynchus singularis</i> ), charançon sombre ( <i>Sciopithes obscurus</i> ) et anthonome de la fleur du fraisier ( <i>Anthonomus signatus</i> ).....	37
Chenilles : tordeuse à bandes obliques ( <i>Choristoneura rosaceana</i> ) ; arpeuteuses et autographes : arpeuteuse du chou ( <i>Trichoplusia ni</i> ), arpeuteuse de Bruce ( <i>Operophtera bruceata</i> ), arpeuteuse tardive ( <i>O. brumata</i> ) et autographe de la luzerne ( <i>Autographa californica</i> ).....	38
Noctuelles des arbres fruitiers : légionnaire bertha ( <i>Mamestra configurata</i> ) et ver-gris panaché ( <i>Peridroma saucia</i> ) .....	39
Byturre des framboises ( <i>Byturus unicolor</i> ) et byturre du Pacifique ( <i>Byturus bakeri</i> ).....	39
Rhizophage du framboisier ( <i>Pennisetia marginata</i> ) .....	40
Agrile du framboisier ( <i>Agrilus ruficollis</i> ) .....	41
Anneleur du framboisier ( <i>Oberea bimaculata</i> ).....	41

Tétranyques : à deux points ( <i>Tetranychus urticae</i> ), jaune ( <i>Eotetranychus carpini borealis</i> ) et de McDaniel ( <i>T. mcdanieli</i> ) .....	42
Tenthrède du framboisier ( <i>Monophadnoides geniculatus</i> ) .....	43
Insectes et acariens de moindre importance .....	44
Contaminants des récoltes .....	44
Mouche du framboisier ( <i>Pegomya rubivora</i> ).....	44
Punaise terne ( <i>Lygus lineolaris</i> et autres <i>Lygus spp.</i> ) .....	45
Pique-bouton du framboisier ( <i>Lampronia rubiella</i> ).....	45
Nitidules (Coléoptères : nitidulidés) .....	46
Cicadelles .....	46
Pucerons du framboisier <i>Aphis rubicola</i> Oestlund et <i>Amphorophora agathonica</i> Hottes .....	46
Thrips (Thysanoptères) .....	47
Tordeuse du cyclamen ( <i>Clepsis spectrana</i> ) .....	48
Cochenilles .....	48
Limaces.....	49
Mauvaises herbes .....	57
Principaux enjeux .....	57
Mauvaises herbes principales et de moindre importance .....	57
Graminées et plantes à feuilles larges annuelles .....	58
Graminées et plantes à feuilles larges vivaces .....	59
Vertébrés .....	66
Bibliographie.....	67

## Liste des tableaux

Tableau 1. Production canadienne de framboises et calendrier de lutte dirigée.....	9
Tableau 2. Fréquence d'apparition de maladies dans les cultures de framboise au Canada .....	16
Tableau 3. Produits de lutte contre les maladies, classification et résultats pour la production de framboises au Canada.....	29
Tableau 4. Méthodes de lutte contre les maladies dans la production de framboises au Canada.....	33
Tableau 5. Fréquence d'infestation par des insectes nuisibles dans les cultures de framboise au Canada.....	36
Tableau 6. Produits de lutte contre les insectes nuisibles, classification et résultats pour la production de framboises au Canada .....	50
Tableau 7. Méthodes de lutte contre les insectes et les acariens nuisibles dans la production de framboises au Canada.....	56
Tableau 8. Fréquence de la présence de mauvaises herbes dans les cultures de framboise au Canada.....	57
Tableau 9. Produits de lutte contre les mauvaises herbes, classification et résultats pour la production de framboises au Canada .....	61
Tableau 10. Méthodes de lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures de framboise au Canada.....	65
Tableau 11. Personnes-ressources associées à la lutte dirigée pour la culture de la framboise au Canada.....	70

# Profil de la culture de la framboise au Canada

La framboise (*Rubus spp.*) appartient à la famille de la rose (rosacées). Bien que les espèces de framboisiers produisent des fruits de divers tons de rouge, de noir, de jaune et de pourpre, les framboises rouges (*Rubus idaeus*) forment la majorité de la culture commerciale. Elles sont consommées fraîches, surgelées ou transformées en confiture, en jus, en yogourt et en vin. Les framboises surgelées séparément (s.s.) sont les produits de qualité et de prix supérieurs et la demande des consommateurs pour les produits de ce genre continue d'augmenter. Contenant de l'acide ellagique, puissant anticancérogène et antimutagène, les framboises rouges entrent dans la préparation de divers anticancéreux naturels.

## Données générales sur la production

Production canadienne (2005)	3 178 t <sup>1</sup>
Valeur à la ferme	S.O.
Consommation au Canada (2004)	0,34 kg/personne (transformées)
Exportations (2005)	7,7 M \$ (en frais)
	10,9 M \$ (transformées)
Importations (2005)	40 M\$ (en frais)
	26,9 M \$ (transformées)
Source : Statistique Canada	

<sup>1</sup>Comprend les framboises, les mûres sauvages, les mûres blanches et les mûres de Logan

## Régions productrices

Les framboises sont produites commercialement dans toutes les provinces du Canada, mais la production est surtout réalisée en C.-B. (83 %), suivie du Québec (10 %) et de l'Ontario (5 %). Le reste de la production (2 %) se répartit entre les autres provinces. La production commerciale des framboises en C.-B. (99 %) est surtout implantée dans les basses terres de la C.-B. En effet, Abbotsford, dans les basses terres, est désignée la « capitale de la framboise du Canada ».

Presque toutes les framboises cultivées en C.-B. (94 %) sont transformées. Toutefois, la majorité des framboises cultivées dans d'autres régions sont écoulées sur le marché du frais. On manifeste un intérêt à étendre le secteur de la transformation au Manitoba et en Saskatchewan.

## Pratiques culturales

### Matériel végétal

En C.-B., seul le matériel de reproduction certifié est utilisé afin de réduire le risque d'introduction de nématodes, de virus, du pourridié des racines ainsi que d'autres organismes nuisibles et maladies. Le matériel de reproduction certifié à racines nues est cultivé dans l'État de Washington au moyen de techniques de culture tissulaire. Dans les Prairies, la majorité du matériel de

reproduction à racines nues provient de la Nouvelle-Écosse. L'Ontario utilise surtout des plants à racines nues obtenues auprès de producteurs accrédités de l'Ontario, de la Nouvelle-Écosse ou du Québec.

Les producteurs choisissent les variétés en fonction de la qualité des fruits, de la résistance aux maladies, du temps nécessaire à l'arrivée à maturité, de l'adaptabilité à la cueillette manuelle ou mécanisée ainsi que de leur convenance pour le marché du frais ou de la transformation. La variété « Meeker » est la principale variété cultivée en C.-B. et ses fruits sont destinés à la transformation. Les autres variétés à fructification estivale cultivées en C.-B. comprennent Chilcotin, Malahat, Qualicum et Tulameen. La variété Chilcotin a affiché une certaine résistance aux souches les plus communes du virus du rabougrissement buissonnant du framboisier (VRBF) dans la région du Nord-Ouest du Pacifique. La vulnérabilité au pourridié des racines, à la moisissure des fruits, à la nécrose des blessures et à la tumeur du collet diffère entre les autres variétés. Les nouvelles variétés qui font l'objet d'une évaluation en C.-B. sont Cowichan, Esquimalt, BC89-33-84 et Coho. Les variétés à fructification automnale destinées au marché du frais en C.-B. comprennent Amity, Autumn Bliss, Caroline, Dinkum, Heritage et Orus 534-10. Ces variétés ont surtout été sélectionnées en Australie.

En Ontario, on cultive une vaste gamme de variétés, en raison des conditions climatiques variées qui y existent. Les variétés rouges comprennent Boyne, Nova, Killarney, Titan, Tulameen, Qualicum, K81-6 et Chilcotin. La principale variété de framboises pourpres est Royalty, et les variétés à tiges fructifères de l'année comprennent Autumn Britten, Autumn Bliss et Heritage. Dans les Prairies, la variété à fructification estivale « Boyne » représente de 70 à 80 % environ des plantations. D'autres variétés sont cultivées au Manitoba, soit K81-6, Killarney, Nova et Souris. Dans les Maritimes, on cultive surtout les variétés à fructification estivale, dont les principales sont Nova, K81-6, Boyne, Algonquin, Festival, Regency et Royalty. Une quantité limitée de framboisiers à fructification automnale de la variété Heritage sont aussi cultivés à plusieurs emplacements où la saison est relativement longue. Au Québec, les principaux cultivars à fructification estivale sont Festival, Nova, Killarney et Boyne. Ces cultivars sont récoltés de la mi-juillet à la mi-août. La récolte des variétés à fructification automnale, Pathfinder et Automne Bliss, a lieu de la mi-août à la fin de septembre.

## **Implantation des cultures**

Les framboisiers sont plus vigoureux dans les loams ou les loams sableux qui sont légèrement acides (pH de 5,8 à 6,5). On peut aussi cultiver les framboisiers dans les sols sableux ou graveleux, mais il faut assurer une gestion judicieuse de l'eau et des éléments nutritifs, que ces sols retiennent mal. En Ontario, les framboisiers sont cultivés dans une variété de sols, y compris les sols argileux. Il importe d'assurer le drainage pour une production optimale, car les sols mal drainés ou la présence d'une semelle qui empêche un drainage adéquat peuvent favoriser le pourridié, ce qui diminue les rendements et abrège la vie des plantations. Bien que le système racinaire du framboisier atteigne une profondeur d'environ 1,2 mètre, les racines les plus actives se trouvent dans la couche supérieure du sol, soit les premiers 30 cm ou un pied de profondeur. C'est pourquoi les racines sont très sensibles à l'arrosage excessif ou à l'inondation, qui réduisent la teneur en oxygène, de même qu'à la sécheresse durant les périodes sèches. Un système de drainage subsuperficiel est nécessaire dans les champs dont le drainage naturel est inadéquat. Les périodes les plus cruciales de l'irrigation sont l'année de la plantation ainsi que la période allant de la floraison à la récolte. Durant les années sèches, il faut poursuivre l'irrigation après la récolte afin de maintenir le rendement et la croissance pour la saison suivante. Afin de réduire l'érosion, on

engazonne les allées et les tournières ainsi que les aires où l'eau s'écoule dans les champs. De plus, on plante des cultures couvre-sol d'automne dans les terres vallonnées.

La préparation du sol commence l'année qui précède la plantation. L'analyse des éléments nutritifs dans le sol se fait à l'automne, avant la plantation, de façon à procéder à l'amendement du sol durant la préparation des champs. On effectue l'analyse du pH du sol avant la plantation et de nouveau tous les trois ou quatre ans. Si le pH est de 5,5 ou moins, on épand à la volée la pierre à chaux moulue à l'automne avant de fumiger ou de planter les cultures couvre-sol, ou encore, au printemps avant la plantation. De plus, on prélève des échantillons de sol pour dépister les larves de taupin au cours de l'année qui précède la plantation (surtout si le sol était engazonné ou s'il servait de pâturage auparavant). En outre, on exécute les plans de traitement. Les traitements comprennent la culture et la plantation de cultures-appâts céréalières en bandes en utilisant des semences traitées aux insecticides. La lutte contre les mauvaises herbes vivaces établies se fait au moyen de l'herbicide glyphosate.

On prélève aussi des échantillons de sol pour relever les nématodes pathogènes, et si des nématodes sont détectés, on prépare le sol à la fumigation à la fin d'août ou au début de septembre au cours de l'année qui précède la plantation. Environ deux semaines après la fumigation, on aère le sol en procédant au disquage superficiel, puis le champ est laissé pendant une semaine. Les mauvaises herbes vivaces établies sont tuées avec de l'herbicide et une nouvelle culture couvre-sol d'automne (une céréale comme de l'orge) est plantée afin d'accroître la matière organique, de lutter contre les mauvaises herbes et d'améliorer le drainage du sol. La culture couvre-sol est ensemencée avant la mi-septembre pour qu'elle soit bien implantée. Au printemps, on procède au disquage du couvre-sol pour l'enfouir dans le sol suffisamment tôt pour qu'il se décompose avant la plantation.

En C.-B., les framboisiers sont souvent cultivés sur billons ou sont buttés après la plantation pour améliorer le drainage et réduire le pourridié des racines. De 50 à 65 % environ de la superficie consacrée aux framboisiers en C.-B. est irriguée sur frondaison, mais on a de plus en plus tendance à recourir à l'irrigation goutte à goutte afin de réduire la moisissure des fruits. Dans les Prairies, les framboisiers sont surtout cultivés sur billons avec irrigation au goutte-à-goutte. En Ontario, les framboisiers sont plantés sur billons afin de favoriser le drainage. La majorité (80 % ou plus) des systèmes d'irrigation sont des systèmes au goutte-à-goutte. Au Canada atlantique, la majorité des plantations sont sur terrain plat avec irrigation sur frondaison, mais on remarque une transition à l'irrigation au goutte-à-goutte et à la plantation sur billons dans les sols lourds, du fait de l'apparition récente du pourridié phytophthoréen dans la région. Au Québec, on utilise l'irrigation au goutte-à-goutte plutôt que l'aspersion sur frondaison et la plantation sur billons (de 30 à 60 cm de haut) est recommandée afin de réduire le pourridié noir causé par *Phytophthora* et d'autres champignons telluriques du pourridié des racines.

En C.-B., les cultures couvre-sol, soit l'orge, l'avoine ou le seigle, sont habituellement semées à l'automne avant la plantation ainsi qu'entre les rangs entre le 15 août et le 15 septembre. Une légumineuse couvre-sol vivace, telle que le trèfle blanc, peut aussi être utilisée car elle ne fait pas concurrence aux framboisiers pour les éléments nutritifs.

En C.-B., la plantation se fait au début du printemps, habituellement de mars au début d'avril. Au Québec, les nouvelles plantations se font au printemps (mai) ou à l'automne (octobre). L'espace entre les plants est fonction de la vigueur et du type de développement de la variété ainsi que du matériel aratoire et du type de cueillette utilisé. La majorité des variétés sont plantées en rangs, à une distance de 3 mètres entre chaque rang, et on compte 4 305 plants par hectare. Lorsque le matériel agricole étroit et les variétés dressées sont utilisés, l'espace entre les rangs peut être de

2,7 mètres pour 4 784 plants par hectare. La densité des plantations dans l'est du Canada est habituellement supérieure en raison de la vigueur réduite des cultivars. La majorité des variétés sont plantées en rangs à une distance de 2,1 à 3,0 mètres entre chaque rang, et on laisse 60 centimètres entre les plants, pour une densité de 5 555 à 7 937 plants par hectare.

## **Systèmes de production spécialisés**

Quelques producteurs en C.-B. et en Ontario expérimentent la culture des framboisiers en serre afin d'écouler sur les marchés d'hiver des fruits de qualité supérieure. En outre, l'Ontario a commencé à expérimenter la culture de framboisiers dans des tunnels élevés, de façon à prolonger la campagne de commercialisation et à réduire l'incidence des maladies des fruits. Une tendance récente en Ontario consiste à cultiver le framboisier selon un système de culture bisannuelle. À l'heure actuelle, en Ontario, plus de 20 % des framboisiers sont cultivés en employant ce système. La production bisannuelle de framboises diffère de la production annuelle, du fait que l'on permet la fructification d'une partie de la plantation seulement tous les deux ans. Certains producteurs désignent ce système comme la taille ou la récolte tous les deux ans, car les tiges fructifères sont taillées une fois la fructification terminée, c.-à-d. lorsque les plantes sont en dormance. Toutefois, dans la production bisannuelle, on perfectionne la taille tous les deux ans. En effet, le système bisannuel emploie la même technique de la taille des tiges en dormance une fois la fructification terminée, mais on adopte des méthodes supplémentaires de conduite, notamment le maintien de la largeur des rangs durant l'année de croissance végétative et, ce qui est plus important, la suppression des tiges fructifères de l'année au cours de l'année de fructification. Il faut utiliser un treillis ou un mécanisme de soutien des tiges dans ce système cultural.

Un petit nombre de producteurs de la C.-B. appliquent de l'azote et d'autres éléments nutritifs par injection dans les systèmes d'irrigation au goutte-à-goutte ou de micro-irrigation. On fait de plus en plus usage de la fertigation en Ontario.

## **Rotation des cultures**

Les framboisiers ont des collets et des racines vivaces et un système de tiges bisannuelles. La longévité moyenne d'une plantation de framboisiers est de sept à dix ans. Les framboisières produisent des fruits pendant sept à dix ans environ en C.-B. et au plus 12 ans en Ontario et au Québec. La majorité des producteurs de la C.-B. ne procèdent pas à la rotation des champs en raison de l'absence de terres propices. À l'occasion, une framboisière sera consacrée à la production de légumes ou d'une autre culture pendant un an ou deux avant la replantation, mais la majorité des framboisières sont décimées à l'été après la récolte finale. Dans la mesure du possible, on évite les anciennes cultures de fraises ou de solanacées, comme la pomme, de terre afin d'atténuer le risque de flétrissement verticillien. De plus, dans la rotation des cultures, on évite les champs avec un historique de galle du collet ou de nématodes du genre *Xiphinema*. La rotation des cultures de deux à cinq ans est recommandée et se fait habituellement lorsque des terres convenables sont disponibles.

## **Problèmes liés à la production**

Une grande variété d'organismes nuisibles attaquent les framboisiers, notamment les champignons, les maladies bactériennes et virales, les insectes, les acariens et les nématodes pathogènes. La contamination des framboisiers par les charançons, les bytures, les chenilles, la moisissure grise et la pourriture molle sont les principaux facteurs qui touchent la qualité. La grenaille du framboisier est causée par le VRBF, et des facteurs non pathogènes entraînent aussi

d'autres problèmes importants relatifs à la qualité des fruits, particulièrement la satisfaction des normes de qualité s.s.

La contamination durant la cueillette mécanisée peut représenter un problème important, du fait de la chute d'insectes dans les fruits. On applique une politique de tolérance zéro concernant les insectes ou les parties d'insectes dans les produits transformés de la framboise et de très faibles seuils de tolérance en ce qui concerne les moisissures. La moisissure, la contamination par les insectes ou la grenaille du framboisier entraînent le déclassement des fruits, passant de la norme s.s. aux utilisations dans la fabrication de jus ou de purées, et la réduction de 0,30 \$ à 0,40 \$ du prix à la livre offert aux producteurs. Il est très difficile de laver les framboises pour enlever les insectes et la moisissure. Les transformateurs utilisent du chlore à faible concentration dans l'eau de lavage et empruntent des procédures d'inspection minutieuses afin d'éliminer les fruits contaminés par les insectes ou les fruits mous, blets ou atteints de la grenaille.

Parce que les framboisiers sont une culture vivace à long terme, il peut être difficile d'évaluer l'incidence des dégâts causés par les organismes nuisibles. Les dégâts graves dans une campagne de croissance entraînent non seulement des dommages directs, mais touchent la santé, la vigueur et le rendement des plantes au cours des années suivantes. Les framboisiers sont également sensibles aux problèmes de qualité qui, après la récolte, découlent de la contamination par les insectes et la moisissure au moment de la cueillette. Les insectes contaminants peuvent causer peu de dégâts directs aux plants, mais ces dommages peuvent représenter un facteur significatif de la qualité des fruits. À titre d'exemple, le charançon adulte peut causer peu de dégâts attribuables à la nutrition foliaire, mais il contamine les fruits à la cueillette, ce qui entraîne une perte économique importante pour les cultivateurs en raison de la qualité déclassée ou du rejet des fruits.

Une autre question clé qui touche l'industrie de la framboise au Canada est les prix faibles. La faiblesse des prix combinée aux coûts de production élevés (main-d'œuvre, engrais, pesticides) et le peu de produits de lutte dirigée au Canada ont rendu la marge bénéficiaire de nombreux producteurs très faible ou négative.

**Tableau 1. Production canadienne de framboises et calendrier de lutte dirigée**

Moment de l'année – étape de développement	Activité	Mesure
<b>Janvier</b> Plants en dormance	Soin des plants	Taille des tiges (C.-B.)
<b>Février</b> Cimes des plants en dormance; racines deviennent actives (C.-B.); plants en dormance (Qué., Ont.)	Soin des plants	Écimage des tiges au besoin; coupe des émondes; établissement de nouvelles plantations (C.-B.)
	Soin du sol	Analyse du sol du printemps; application de la fumure, s'il y a lieu; incorporation du fumier et de la chaux dans les emplacements des nouvelles plantations (C.-B.)
	Lutte contre les mauvaises herbes	Application d'herbicide pour éliminer les mauvaises herbes entre les rangs (C.-B.)
<b>Mars</b> Début du gonflement des bourgeons et du débourrement (C.-B.); plants en dormance (Qué.,	Soin des plants	Fin de la taille et de l'écimage des tiges; fin de la coupe des émondes; poursuite des nouvelles plantations (C.-B.)  Taille ou fauche manuelle (Ont.)

Moment de l'année – étape de développement	Activité	Mesure
Ont.)		
	Lutte contre les maladies	Si la brûlure des dards a déjà frappé dans le champ, appliquer un fongicide préfloraison; vaporisation de fin de dormance pour prévenir les maladies des tiges et la rouille du framboisier; appliquer une bouillie pour lutter contre la brûlure bactérienne; début de la surveillance du pourridié phytophthoréen, de la brûlure des dards, de la nécrose des blessures et de la moisissure grise de la tige (C.-B.)
	Lutte contre les insectes et les acariens	Mouillage des collets contre le rhizophage du framboisier, au besoin; début de la surveillance de la noctuelle et du charançon gris; application de produits de lutte dirigée, au besoin (C.-B.)
<b>Avril</b> Nouvelles tiges et coursonnes (C.-B.); début du gonflement et du débourrement; les racines deviennent actives (Qué., Ont.)	Soins des plants	Élimination des pousses initiales des tiges fructifères de l'année par « brûlage » (C.-B.)  Application d'engrais granulé; poursuite de la taille ou de la fauche manuelle (Ont.)
	Soin du sol	Application d'engrais commerciaux; fertilisation des nouvelles plantations, au besoin (C.-B., Qué.) Préparation du sol pour la plantation et plantation le plus tôt possible (Ont.)
	Lutte contre les maladies	Surveillance du pourridié des racines, de la brûlure des dards, de la nécrose des blessures et moisissure grise de la tige; début de la surveillance de la rouille du framboisier; application de cuivre contre la brûlure bactérienne, au besoin; application de fongicide contre la rouille du framboisier et le pourridié des racines, au besoin (C.-B., Qué.) Vaporisation de fin de dormance au sulfure de calcium contre les maladies des tiges (Ont.)
	Lutte contre les insectes et les acariens	Poursuite de la surveillance de la noctuelle du framboisier et du charançon gris; surveillance de la tordeuse et du byture du Pacifique; si des insecticides sont nécessaires, les appliquer avant la floraison pour protéger les abeilles; traitement contre la noctuelle, au besoin (C.-B.) Taille pour lutter contre le pique-bouton (Qué.) Mouillage des collets contre le rhizophage du framboisier, au besoin; début de la surveillance de la noctuelle et du charançon gris; application de produits de lutte dirigée, au besoin (Qué.)
	Lutte contre les mauvaises herbes	Début de la culture entre les rangs; traitement contre le chiendent, au besoin (C.-B.) Application d'herbicide de prélevée (Ont.)
<b>Mai</b> Début de la floraison (C.-B.); nouvelles tiges et coursonnes; début de la floraison à la fin de mai (Qué.); gonflement des bourgeons et début de la pointe verte (Ont.)	Soins des plants	Application d'engrais foliaires (pour les microéléments), au besoin; irrigation, au besoin; implantation de ruches dans les champs au début de la floraison (C.-B.) Application de bore ou de magnésium, au besoin (Qué.) Implantation de ruches dans les champs au début de la floraison (fin mai) (Ont.) Installation de treillages de lattes ou de fil de fer dans les nouvelles plantations; observer et organiser les emplacements des plantations futures et déterminer si la fumigation contre les nématodes est nécessaire
	Lutte contre les maladies	Poursuite de la surveillance de la rouille du framboisier; application de fongicide contre la rouille du framboisier, au besoin; application de fongicide contre la brûlure des dards, au besoin; application de cuivre contre la brûlure bactérienne, au besoin; début de la pulvérisation contre la moisissure grise du fruit (C.-B.) Taille des tiges touchées par l'antracnose et la brûlure des dards (Qué.) Vaporisation de fin de dormance au sulfure de calcium ou à la ferbame contre les maladies des tiges (Ont.)
	Lutte contre les insectes et les acariens	Poursuite de la surveillance du charançon gris, de la tordeuse et du byture du Pacifique; début de la surveillance du charançon noir de la vigne, des acariens et des prédateurs; application d'insecticide préfloraison, au besoin (C.-B.) Taille des tiges attaquées par les acariens, les anneleurs et les rhizophages (Qué.) Application d'insecticide, au besoin, contre le rhizophage du framboisier

Moment de l'année – étape de développement	Activité	Mesure
		Application d'insecticide préfloraison, au besoin (Ont.)
<b>Juin</b> De la floraison à la récolte	Soin des plants	Poursuite de l'application d'éléments nutritifs foliaires, au besoin; irrigation, au besoin. Début de la cueillette (C.-B.) Suppression des tiges fructifères de l'année, selon le système bisannuel (Ont.)
	Lutte contre les maladies	Surveillance de la moisissure grise de la tige; application de fongicide contre la moisissure grise de la tige, au besoin; poursuite de la pulvérisation contre la moisissure grise du fruit, au besoin (C.-B.) Application de fongicide contre la moisissure grise du fruit, au besoin (Ont.)
	Lutte contre les insectes et les acariens	Poursuite de la surveillance de la tordeuse, du bytore du Pacifique, du charançon noir de la vigne, des acariens et des prédateurs; pulvérisation, au besoin, en respectant le délai d'attente (DA) avant récolte nécessaire Surveillance de la ténthède, de la tordeuse et des acariens (Ont.)
<b>Fin juin au début août</b> Cueillette	Soin des plants	Cueillette et commercialisation des fruits; irrigation, au besoin
	Lutte contre les maladies	Poursuite de la pulvérisation contre la moisissure des fruits, au besoin; surveillance des tiges fructifères de l'année pour relever la brûlure des dards; surveillance de la moisissure grise de la tige et de la pourriture grise durant les saisons pluvieuses
	Lutte contre les insectes et les acariens	Poursuite de la surveillance des acariens et des prédateurs; Application de produits de lutte dirigée contre la tordeuse et la noctuelle si la contamination à la cueillette pose problème en respectant le DA exigé (C.-B., Qué.)
<b>Août</b> Cueillette (Qué.); Après la cueillette (C.-B.)	Soin des plants	Irrigation pour maintenir la croissance des nouvelles tiges; application d'engrais foliaire, au besoin Application de bore foliaire, au besoin; essais au nitrate post-récolte (C.-B., Qué.)
	Soin du sol	Ameublissement du sol compacté durant la cueillette; préparation du sol pour la culture couvre-sol, au besoin
	Lutte contre les maladies	Fauchage des tiges fructifères de l'année pour améliorer la circulation de l'air si la moisissure grise de la tige a posé problème à la récolte; emploi de moyens de défense culturale si le pourridié des racines a posé problème; application de fongicide contre la brûlure des dards, au besoin
	Lutte contre les insectes et les acariens	Poursuite de la surveillance des acariens et des prédateurs; application de produits de lutte dirigée, au besoin seulement
<b>Septembre</b> Après la récolte	Soin des plants	Irrigation, au besoin
	Soin du sol	Plantation des cultures couvre-sol (céréales) d'automne; ameublissement du sol compacté pour améliorer le drainage à l'hiver; installation de canalisation de drainage dans les nouveaux champs, au besoin; prélèvement d'échantillons de sol pour l'analyse des éléments nutritifs de l'automne
	Lutte contre les maladies	Poursuite des moyens de défense culturale contre le pourridié des racines, au besoin; fumigation de l'emplacement des nouvelles plantations
	Lutte contre les insectes et les acariens	Poursuite de la surveillance des acariens et des prédateurs; application de produits de lutte dirigée, au besoin Application d'insecticide contre le rhizophage du framboisier, au besoin (Ont.)
	Lutte contre les mauvaises herbes	Fauche ou culture, au besoin
<b>Octobre</b> Prédormance	Soin des plants	Début de la taille des tiges fructifères de l'année
	Soin du sol	Prélèvement d'échantillons de sol pour l'analyse des éléments nutritifs de l'automne
	Lutte contre les maladies	Application de fongicide contre le pourridié des racines, au besoin; application de produits de lutte dirigée contre la brûlure bactérienne, au besoin
	Lutte contre les insectes et les acariens	Application de bouillie contre le rhizophage du framboisier, au besoin

Moment de l'année – étape de développement	Activité	Mesure
	Lutte contre les mauvaises herbes	Application d'herbicide d'automne et du début de l'hiver, au besoin; élimination des mauvaises herbes et graminées hautes pour chasser les souris (C.-B., Ont.) Application d'herbicide de prélevée (Qué.)
<b>Novembre et décembre</b> Les plantes entrent en dormance.	Soin des plants	Poursuite de la taille des tiges fructifères; début de la taille des tiges fructifères de l'année chétives ou superflues (C.-B.) Début de la fauche des tiges fructifères, selon le système bisannuel, lorsque les plants sont en dormance Début de la taille des tiges fructifères de l'année chétives ou superflues (Ont.)
	Lutte contre les mauvaises herbes	Application d'herbicide du début de l'hiver, au besoin (C.-B., Qué.) Application d'herbicide de prélevée, au besoin (Ont.)

Adapté du profil de la culture de la framboise, BC Crop Profiles 2002-2004, ministre de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la C.-B., mars 2003. Source : Tracy Hueppelsheuser, ministre de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la C.-B. Adaptation.

## **Facteurs abiotiques limitant la production**

### **Principaux enjeux**

- Les principales difficultés abiotiques sont la teneur élevée en eau du sol qui contribue au pourridié des racines et à la grenaille (qui sont aussi causés par des virus).
- Il est recommandé de fonder les recommandations relatives à la fécondité des cultures qui se trouvent dans les lignes directrices et le règlement d'application de la *Loi sur la gestion des éléments nutritifs* proposée sur une recherche valable.

### **Humidité**

La gestion de l'eau est un facteur crucial de la production de la framboise. Le drainage inadéquat et les inondations périodiques sont les principaux facteurs contributifs du pourridié phytophthoréen. Toutefois, les sols sableux grossiers qui conviennent à la production de la framboise peuvent sécher rapidement durant l'été. La sécheresse peut perturber les plants, qui produisent alors de petites baies et donnent un rendement réduit, tandis que l'arrosage excessif peut entraîner le lessivage des éléments nutritifs et le pourridié des racines. On a aussi montré que les perturbations imputables à la sécheresse d'autres plantes accroissent la sensibilité au pourridié phytophthoréen.

### **Acidité du sol**

Un pH inférieur à 5,5 entraîne une croissance et un rendement faibles. Les racines qui ont de la difficulté à pousser résistent moins bien aux agents pathogènes du pourridié des racines et aux insectes nuisibles aux racines.

### **Gelée**

La gelure accroît le dépérissement des tiges et des pousses causé par la brûlure bactérienne *Pseudomonas* et vice versa. L'excès d'azote à l'automne accroît la possibilité de gelure et de dégâts causés par la brûlure bactérienne *Pseudomonas* au printemps. Les gelées graves peuvent aussi tuer les nouvelles tiges fructifères de l'année au printemps. Certaines années, dans les basses terres de la C.-B., la gelée peut causer des dégâts très importants. La gelée ne pose pas habituellement problème en Ontario, sauf dans certaines régions dans le nord de la province.

### **Déséquilibre des éléments nutritifs**

La teneur en magnésium, en bore et en calcium est souvent faible dans les sols sableux grossiers. Les carences en magnésium causent le jaunissement et le rougissement internervaires des feuilles et, par la suite, leur mort, en commençant par les vieilles feuilles. Les symptômes de la carence en bore comprennent le débourrement irrégulier au printemps, les feuilles recroquevillées, la mort des bourgeons terminaux sur les nouvelles tiges ainsi que la grenaille et le rétrécissement des nouvelles feuilles à la fin de l'été. La carence en calcium cause le ralentissement de la croissance, le dessèchement des pousses terminales et la tavelure des feuilles. Les nouvelles feuilles deviennent souvent violacées et rouges au début du printemps en C.-B. en raison d'une

carence en phosphore. Ce trouble s'accuse par temps froid et humide, mais les plants se rétablissent habituellement lorsque le temps s'adoucit.

## Maladies

### **Principaux enjeux**

- Il faut développer rapidement de nouveaux fongicides à risque réduit pour combattre *Botrytis* et les maladies des tiges, la brûlure des dards, la rouille jaune tardive, la brûlure bactérienne, le blanc, l'antracnose des tiges et la moisissure des fruits dans la production de framboises.
- Il existe peu de méthodes efficaces de lutte contre le pourridié phytophthoréen, et l'agent responsable a montré une capacité d'adaptation aux variétés résistantes. Il faut faire de la recherche sur les périodes d'infection par *Phytophthora spp.* afin de mieux cibler les applications fongicides ainsi que sur de nouveaux fongicides et méthodes de lutte contre la maladie.
- Il faut établir des programmes de sélection plus intensive pour favoriser la résistance au pourridié phytophthoréen, à la brûlure des dards, au virus des taches annulaires du framboisier (virus des taches annulaires de la tomate) et au virus du rabougrissement buissonnant du framboisier (VRBF) chez les variétés présentant de bonnes qualités relatives à la transformation des fruits et à la cueillette mécanisée.
- Des souches du pathogène responsable de la brûlure bactérienne (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*) résistant au cuivre sont présentes dans les basses terres du Fraser, en C.-B.
- Il faut développer rapidement des traitements efficaces, y compris des biopesticides, pour lutter contre la tumeur du collet. La tumeur du collet est particulièrement problématique en C.-B. du fait que les champs demeurent infestés pendant de nombreuses années et qu'il y a une quantité limitée de terres appropriées pour l'établissement de nouveaux peuplements.
- Aucun traitement n'est disponible pour lutter contre le virus des taches annulaires du framboisier (virus des taches annulaires de la tomate) une fois que celui-ci est établi dans un peuplement.
- La tache des feuilles du framboisier (*Sphaerulina rubi*) est une maladie relativement nouvelle de la framboise; il faut effectuer des recherches sur ses impacts et sur des moyens de lutte appropriés.
- Il faut développer un traitement nématocide qui peut être appliqué au printemps.
- L'une des limites principales dans la production de framboises est le manque de produits antiparasitaires efficaces. Plusieurs produits antiparasitaires disponibles chez des concurrents étrangers ne sont pas homologués au Canada.
- Les faibles prix des denrées, les marges de profit réduites et les coûts grandissants des produits pétroliers et de la main-d'œuvre gaz ainsi que les hausses de taxes et d'impôts ont entraîné une baisse graduelle de la rentabilité des entreprises privées de dépistage des ravageurs pour la lutte intégrée.
- Il n'existe pas de programme de prévision des maladies du fait que les conditions météorologiques favorables pour *Botrytis* sont présentes la plupart des années et que les traitements fongicides préventifs sont généralement nécessaire à partir de la floraison.

**Tableau 2. Fréquence d'apparition de maladies dans les cultures de framboise au Canada**

Principales maladies	Fréquence		
	C.-B.	Ont.	Qc
Pourriture du fruit, flétrissement et brûlure des tiges dus à <i>Botrytis</i>	E	E	E
Pourridié phytophthoréen	E	E	E
Brûlure des dards	E	E	E
Anthraxose	E	E	E
Rouille du framboisier (jaune)	E	DNR	DNR
Rouille tardive (jaune) du framboisier	DNR	E	E
Feu bactérien	DNR	E	E
Virus du rabougrissement buissonnant du framboisier (RBDV)	E <sup>1</sup>	DNR	E <sup>1</sup>
Tache des feuilles du framboisier ( <i>Sphaerulina rubi</i> )	DNR	E	DNR
<b>Maladies de moindre importance</b>	<b>C.-B.</b>	<b>Ont.</b>	<b>Qc</b>
Nécrose des blessures	E	E	DNR
Brûlure bactérienne	E	DNR	DNR
Tumeur du collet	E	E	E
Nématodes	DNR	DNR	DNR
Blanc	DNR	DNR	DNR
Tâches annulaires du framboisier (virus des taches annulaires de la tomate [TRV])	E	E	E
Moisissure des fruits (baies liquéfiées)	DNR	DNR	DNR
Flétrissure verticillienne	DNR	DNR	DNR
Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite			
Présence annuelle localisée avec forte pression du parasite OU présence sporadique généralisée avec forte pression du parasite			
Présence annuelle généralisée avec pression, faible à modérée, du parasite			
Présence annuelle localisée avec pression, faible à modérée, du parasite OU présence sporadique généralisée avec pression, faible à modérée, du parasite			
Parasite non présent			
DND : données non déclarées			
E : établi; E1 Voir le texte sur les profils de culture.			
D : invasion prévue ou dispersion			
Source: Groupes de discussion sur les profils de culture de la Colombie-Britannique, de l'Ontario et du Québec (2005).			

## Principales maladies

### Moisissure grise du fruit, nécrose des blessures et moisissure grise de la tige (*Botrytis cinerea*)

#### Renseignements sur l'organisme nuisible

**Domages :** Le champignon infecte les fleurs et les fruits et entraîne la production de baies moisies et sèches; il cause aussi des lésions sur les tiges fructifères de l'année, qui sont appelées nécrose des blessures et moisissure grise de la tige. La moisissure grise de la tige entraîne toutefois des pertes économiques moindres que celles de la moisissure grise du fruit. Lors d'années plus humides, la maladie peut réduire radicalement à la fois la qualité des fruits et le rendement de valeur marchande, et, même après un traitement fongicide, les pertes peuvent s'élever à 30 %.

**Cycle de vie :** *B. cinerea* hiverné sous forme de sclérotés sur les tiges fructifères de l'année et de mycéliums sur les feuilles mortes et les fruits desséchés. Ces contaminants hivernaux produisent des spores au printemps qui infectent les fleurs. L'infection hâtive des fleurs demeure inactive (latente) jusqu'à ce que les fruits soient presque mûrs. Lorsque les conditions sont propices à la prolifération fongique sur les baies, le champignon se reproduit par sporulation à la surface des baies; il prend l'apparence d'un duvet poudreux distinct. Les spores contribuent à l'infection secondaire des fruits, des tiges fructifères de l'année et des autres tissus verts. L'infection suscite les plus grandes inquiétudes lorsqu'elle se produit durant la pousse et la cueillette des fruits. L'humidité élevée et les piètres conditions de séchage favorisent l'infection et la propagation de la maladie.

#### Lutte dirigée

**Lutte chimique :** Les produits homologués comprennent le boscalid, l'iprodione et le fenhexamide. Les producteurs procèdent chaque année à des pulvérisations préventives lorsque les fleurs ont atteint 10 % de leur croissance du fait que, presque tous les ans, les conditions météorologiques sont favorables au développement de la maladie. Au Québec, les périodes critiques pour le traitement sont le début et la fin de la floraison.

**Lutte culturale :** L'accroissement de la circulation de l'air contribue à supprimer la maladie. La production culturale bisannuelle et la suppression des tiges fructifères de l'année permettent d'améliorer la circulation de l'air et ainsi de réduire l'incidence de la moisissure grise en Ontario.

**Autres méthodes de lutte :** En raison de la nature microscopique de l'infestation des fleurs, la surveillance de la maladie est difficile.

**Variétés résistantes :** Les cultivars de framboisiers ne sont nullement ou que peu résistants à la moisissure grise. La variété « Meeker » montre une certaine résistance en champ en C.-B., mais tous les cultivars sont sensibles à la maladie dans des conditions climatiques propices.

#### Enjeux relatifs à la moisissure grise du fruit, à la nécrose des blessures et à la moisissure grise de la tige

1. La moisissure grise du fruit et de la tige est essentiellement éliminée par l'application de captane. Il n'y a pas de solutions de rechange rentables. Il faut développer d'autres fongicides pour assurer la gestion de la résistance et pour poursuivre la lutte advenant que le captane et un deuxième fongicide, l'iprodione, soient déshomologués.
2. Il n'existe pas de programme de prévision des maladies du fait que les conditions météorologiques favorables pour *Botrytis* sont présentes la plupart des années et que les traitements fongicides préventifs sont généralement nécessaire à partir de la floraison.

## Pourridié phytophthoréen (*Phytophthora fragariae* var. *rubi*) et autres espèces

### Renseignements sur l'organisme nuisible

**Dommages** : Les tiges fructifères dépérissent et sèchent au cours de l'été à la suite de l'infection racinienne au printemps et à l'automne. Les tiges fructifères de l'année meurent et éventuellement les bouquets. La maladie se propage dans les plantations d'une année à l'autre. Les conditions humides du sol favorisent *Phytophthora spp.*, qui peut envahir et tuer les tissus des racines et des collets. Il s'agit d'une maladie propre à l'emplacement et liée au type de sol et à l'égouttement. Elle peut causer d'importants dommages dans les champs où elle est présente. En C.-B., *Pythium* cause des dommages semblables à ceux occasionnés par *Phytophthora*.

**Cycle de vie** : Les agents pathogènes persistent dans le sol pendant de nombreuses années sous forme de spores résistantes. Le mycélium dans les racines infectées produit des sporanges au printemps et à l'automne qui libèrent des zoospores qui se déplacent dans l'eau et infectent les nouvelles pointes des racines par temps humide. *P. fragariae* est un agent pathogène de temps frais qui infecte les racines lorsque la température du sol est de 1 à 12 °C environ. Dans les champs irrigués, l'infection par *P. cinnamomi* peut se produire plus tard dans les sols chauds.

### Lutte dirigée

**Lutte chimique** : Les produits chimiques homologués comprennent le métalaxyl-m et le fosétyl-al, mais ils sont seulement efficaces en partie.

**Lutte culturale** : Les méthodes culturales employées pour prévenir l'infection comprennent l'évitement des champs ayant un historique de la maladie (car le champignon peut survivre dans le sol pendant plusieurs années), l'amélioration du drainage du sol, le buttage ou la culture sur billons, le nettoyage du matériel de culture afin d'éviter la propagation des champs infectés aux champs sains, l'application de gypse pour accroître la teneur en calcium dans la rhizosphère et l'utilisation de porte-greffes certifiés. En Ontario, la lutte met l'accent sur la mise en place de canalisation de drainage optimale, y compris la culture sur billons. L'ajout de gypse afin d'accroître la teneur en calcium peut réduire l'infection et les dégâts causés aux plants, mais une recherche plus approfondie s'impose. De nombreux producteurs de la C.-B. plantent sur billons et tâchent d'incorporer le fumier et les engrais pour réduire le pourridié des racines, mais ces moyens n'assurent pas de maîtrise efficace de la maladie.

**Autres méthodes de lutte** : On peut faire le dépistage en champ avant ou après la récolte afin de relever les symptômes.

**Variétés résistantes** : La variété « Meeker » montre une certaine tolérance au pourridié des racines, mais la majorité des cultivars n'offrent pas de résistance acceptable et récemment la maladie frappe de plus en plus la variété « Meeker ». *Phytophthora* cause des problèmes en Ontario, particulièrement avec le cultivar « Titan ».

### Enjeux relatifs au pourridié phytophthoréen

1. Il y a peu de moyens de lutte efficaces contre le pourridié phytophthoréen. Le principal agent responsable, *Phytophthora fragariae* var. *rubi*, a montré une capacité d'adaptation aux variétés résistantes.
2. Il faut mener des études épidémiologiques afin de déterminer les périodes d'infection par *Phytophthora spp.* et d'améliorer le moment et l'efficacité des applications fongicides.

3. Il faut créer de nouveaux fongicides à risque réduit et outils de gestion de rechange concernant le pourridié des racines.
4. Il faut adopter des programmes de sélection plus intensive visant la résistance au pourridié phytophthoréen des cultivars de framboisiers qui présentent de bonnes qualités relatives aux fruits de transformation et à la cueillette mécanisée.

### Brûlure des dards (*Didymella applanata*)

#### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Dommages* : La perte de rendement attribuable à cette maladie a tendance à être cumulative d'une année à l'autre. L'infection des tiges et des racines cause le dessèchement des feuilles, des pousses et des tiges fructifères. La maladie apparaît initialement au milieu ou la fin de l'été sous forme de lésions cunéiformes sur les feuilles. À mesure que la maladie progresse, l'infection se propage dans le tissu pétiolaire pour gagner le nœud des tiges. Les lésions sur les tiges fructifères de l'année peuvent endommager les bourgeons une fois que l'infection gagne la tige. Les bourgeons endommagés sont prédisposés à la gélivure, ce qui a le potentiel de réduire le rendement lors de la campagne suivante.

*Cycle de vie* : Le champignon hiverne sur les tiges fructifères de l'année infectées et, au printemps, produit des ascospores et conidies qui sont transportés par le vent ou écrasés par la pluie, puis infectent de nouvelles tiges fructifères de l'année. La propagation des conidies se poursuit tout au long de la campagne de croissance par temps pluvieux.

#### **Lutte dirigée**

*Lutte chimique* : Les fongicides homologués comprennent le polysulfure de calcium, le captane et le ferbame, mais ils permettent qu'une maîtrise temporaire de la maladie.

*Lutte culturale* : Aucune méthode n'a été relevée.

*Autres méthodes de lutte* : On peut procéder au dépistage afin de déterminer le niveau d'infection et s'il faut appliquer ou non du polysulfure de calcium pendant la dormance ou, encore, le captane ou le ferbame avant la floraison.

*Variétés résistantes* : Aucune. Les variétés vigoureuses sont plus sensibles.

#### **Enjeux relatifs à la brûlure des dards**

1. Il n'existe pas de moyens de lutte efficaces contre la brûlure des dards *Didymella* au Canada. Il faut homologuer de nouveaux fongicides à risque réduit et élaborer des méthodes de lutte de rechange.

### Anthracnose ou tache de la tige (*Elsinoe veneta* et *Colletotrichum* spp.)

#### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Dommages* : Les premiers symptômes sont de petites taches circulaires violacées qui apparaissent sur les tiges ou les pétioles, qui grossissent et éventuellement ceinturent les tiges et causent leur dépérissement et le mûrissement inégal des fruits. L'anthracnose peut causer des perturbations considérables aux tiges au cours d'années où l'humidité persiste jusqu'à la fin de mai ou au début de juin; toutefois, les infections hâtives sont plus dommageables.

*Cycle de vie* : À l'automne, la maladie se propage par des spores produites par de petits carpophores noirs. Au printemps, la pluie battante projette les spores sur les nouveaux fruits, pousses et feuilles où l'infection s'installe. À la fois les espèces *E. veneta* et *Colletotrichum*

qui ressemblent à *C. gloeosporioides* ont été associées à la maladie en C.-B. *E. veneta* est l'espèce la plus répandue dans l'est du Canada.

### ***Lutte dirigée***

*Lutte chimique* : Les fongicides homologués comprennent le ferbame. On applique le ferbame tôt, avant la floraison, ou après la récolte.

*Lutte culturale* : Les moyens de lutte comprennent la taille des tiges infectées après la récolte et l'évitement d'un excès d'azote.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune n'a été relevée.

*Variétés résistantes* : La variété « Meeker » semble afficher une certaine résistance. La variété « Qualicum » est plus sensible.

### ***Enjeux relatifs à l'antracnose***

1. L'antracnose cause des pertes très graves au Québec, qui découlent à la fois de la nécrose des blessures et de la moisissure des fruits, mais il n'y a pas de méthodes de lutte efficaces.

L'homologation de fongicides à risque réduit s'impose.

## **Rouille du framboisier (*Phragmidium rubi-idaei*)**

### ***Renseignements sur l'organisme nuisible***

*Dommages* : Le champignon infecte les tiges fructifères et les tiges fructifères de l'année.

Récemment, cette maladie a causé une mort foliole prématurée importante, a réduit la vigueur des plants et a accru la probabilité de gélivure.

*Cycle de vie* : Le champignon hiverne dans la masse de feuilles tombées des tiges fructifères de l'année qui sont coincées dans le bouquet de tiges attachées au treillis de fil de fer. Les spores libérées par le champignon au printemps causent l'infection initiale des feuilles des tiges fructifères. Le premier symptôme est l'apparition de pustules orange sur les vieilles feuilles. Les spores qui émanent de ces lésions entraînent la propagation secondaire de la maladie et le stade de l'hivernage.

### ***Lutte dirigée***

*Lutte chimique* : Les fongicides homologués comprennent le polysulfure de calcium, le ferbame et le propiconazole.

*Lutte culturale* : Dans les champs infestés, il est recommandé d'enlever les feuilles des tiges fructifères de l'année avant leur palissage à l'automne ou encore de retarder le palissage jusqu'après la chute des feuilles. C'est alors que celles-ci peuvent être labourées et enfouies dans le sol. Cette méthode d'assainissement n'est pas toujours pratique, mais lorsqu'on l'emploie, elle représente un moyen de lutte important.

*Autres méthodes de lutte* : Il est recommandé de faire un dépistage à la fin d'avril, au début de mai et après la récolte afin de prendre les décisions relatives aux bouillies fongicides à la période de dormance ou avant la floraison ainsi qu'aux pratiques culturales après la récolte afin de réduire l'entraînement l'hiver. L'importance des symptômes (selon la gravité de la maladie) peut servir à déterminer si un traitement fongicide en période de dormance ou préalable à la floraison est justifié, sans toutefois qu'il n'y ait de seuils précis en ce sens.

*Variétés résistantes* : Aucune. La variété « Malahat » est plus sensible à cette maladie.

### ***Enjeux relatifs à la rouille du framboisier***

1. Aucun enjeu n'a été relevé.

## Rouille tardive du framboisier (*Pucciniastrum americanum*)

### Renseignements sur l'organisme nuisible

**Dommages :** Au Canada atlantique et au Québec, la rouille tardive du framboisier représente un problème important qui empêche la culture de certaines variétés de framboisier, telles que « Festival », qui ont de bonnes qualités pour le marché du frais. Cette rouille peut attaquer les feuilles, ce qui cause leur chute prématurée et une plus grande sensibilité à la gélivure. En outre, la rouille attaque les fruits mêmes, ce qui les rend inesthétiques et non commercialisables. Les flambées graves se produisent habituellement à la récolte (de la fin de juillet à la mi-août) et sont souvent associées au début de la campagne aux conditions propices au développement d'écidies sur les épinettes blanches situées à proximité.

**Cycle de vie :** Le champignon de la rouille tardive n'est pas systémique. Hétéroécique, il parasite deux hôtes à deux stades de son cycle évolutif. L'hôte alternant est l'épinette blanche (*Picea americanum*), chez qui il produit des écidiospores. Produites à la mi-juin et au début de juillet, les spores sont capables d'infecter les framboisiers. Les framboisiers infectés produisent alors des urédospores au début de juillet, sur la face inférieure des feuilles infectées et des fleurs, qui continuent d'infecter la plante durant la saison de croissance. À l'automne, le champignon est capable de produire des téléospores sur les feuilles infectées du framboisier. Ces spores sont la forme hivernante du champignon. L'année suivante, elles germent et forment des basidiospores, qui sont capables d'infecter les aiguilles de l'épinette blanche pendant des périodes pluvieuses de la mi-mai au début de juin. Comme on peut trouver la maladie année après année dans des régions éloignées des épinettes, on pense que le champignon passe l'hiver sur des tiges infectées de framboisiers sous la forme d'urédospores ou de téléospores, qui servent de sources de l'inoculum primaire de nouvelles infections dans ces régions, pendant la saison ultérieure de croissance.

### Lutte dirigée

**Lutte chimique :** Les fongicides homologués comprennent le polysulfure de calcium et le ferbame.

**Lutte culturale :** Les producteurs ont recouru à l'élimination des hôtes intermédiaires (les épinettes blanches).

**Autres méthodes de lutte :** L'importance des symptômes au moment de la récolte peut servir à déterminer si un traitement fongicide à la période de dormance ou de préfloraison est justifié, sans toutefois qu'il n'y ait de seuils précis en ce sens.

**Variétés résistantes :** Les cultivars résistants sont « Nova » et « K81-6 ». « Pathfinder » et « Festival » sont sensibles à la rouille tardive du framboisier.

### Enjeux relatifs à la rouille tardive du framboisier

1. Il n'y a pas de fongicides homologués contre la rouille tardive du framboisier.

## Brûlure bactérienne (*Erwinia amylovora*)

### Renseignements sur l'organisme nuisible

**Dommages :** La brûlure bactérienne cause d'importants dommages aux cultures au cours de certaines années dans les Prairies, où la variété « Boyne », qui est très sensible à la maladie, est la plus largement cultivée. La brûlure bactérienne du framboisier est causée par une bactérie semblable, mais non identique, à celle qui cause la brûlure bactérienne des pommes et des poires. Les extrémités et les coursonnes des tiges fructifères de l'année qui sont infectées semblent se flétrir et noircir et fréquemment se recourbent vers le bas, en prenant la forme de

la houlette du berger. Les grappes de fruits ou de fleurs infectées semblent engorgées d'eau et éventuellement noircissent. Des gouttelettes d'exsudation blanches ou orangées peuvent être excrétées des lésions sur les tissus infectés. Les baies infectées deviennent dures, sèches et brunes et demeurent fixées au pédicule.

*Cycle de vie* : Les insectes comme les punaises ternes qui ont des rostrs piqueurs et suceurs, les forficules et les fourmis peuvent répandre la brûlure bactérienne et faciliter l'infection. Les fourmis propagent facilement la bactérie aux fleurs saines.

#### ***Lutte dirigée***

*Lutte chimique* : Aucune n'est disponible.

*Lutte culturale* : Dans le cas des variétés sensibles, l'irrigation sur frondaison doit être évitée, car cette pratique peut blesser les tissus et favoriser l'infection, de même que propager la bactérie aux plantes saines. Il faut tailler les tiges infectées et les enlever de la plantation dès l'observation. Il faut aussi surveiller les insectes et les éliminer, au besoin. Il est préférable de planter les variétés résistantes dans les régions où la maladie peut se développer.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune n'a été relevée.

*Variétés résistantes* : Les variétés Heritage, Nova et Royalty sont résistantes, tandis que Ruby, Avon, Polana et Caroline sont partiellement résistantes; les variétés Boyne et K81-6 sont sensibles.

#### ***Enjeux relatifs à la brûlure bactérienne***

1. Aucun traitement n'est homologué contre la brûlure bactérienne.

### **Virus du rabougrissement buissonnant du framboisier (VRBF)**

#### ***Renseignements sur l'organisme nuisible***

*Dommages* : Le VRBF s'est beaucoup propagé dans les basses terres du Fraser, en C.-B., au cours des cinq dernières années, ce qui a entraîné une diminution du rendement et de la qualité des fruits ainsi qu'une durée de vie écourtée des plantations. Ce virus, malgré son nom, ne cause pas le rabougrissement ou le buissonnement des plants, mais plutôt la grenaille. Lorsqu'un plant est infecté, il porte le virus toute sa vie et continue de donner un rendement faible pour ce qui est de la qualité et du nombre de fruits. La perte de rendement et de qualité des fruits est évaluée entre 20 et 30 % dans les plantations infestées. La maladie n'est pas répandue dans les autres régions du Canada, mais elle existe au Québec, où elle devient un sujet de préoccupation.

*Cycle de vie* : La maladie se propage par le pollen infecté.

#### ***Lutte dirigée***

*Lutte chimique* : Aucune méthode n'est disponible.

*Lutte culturale* : Les seules méthodes de lutte contre le VRBF sont culturales, y compris la plantation de plants certifiés et l'utilisation de variétés résistantes, bien que les pulvérisations contre les vecteurs puissent réduire la propagation du virus.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune n'est disponible.

*Variétés résistantes* : Les variétés résistantes sont Willamette, Cowichan et Chilcotin, tandis que la variété « Meeker » est sensible.

#### ***Enjeux relatifs au virus du rabougrissement buissonnant du framboisier***

1. Le VRBF est un facteur majeur qui contribue à la piètre qualité des fruits, et le seul moyen de lutte efficace est la sélection de variétés résistantes. Il faut adopter des programmes de sélection

plus intensive pour accroître la résistance au VRBF (ainsi qu'au pourridié des racines et à la brûlure des dards) dans les variétés qui ont de bonnes qualités relatives aux fruits de transformation et à la cueillette mécanisée.

## **Maladies de moindre importance**

### **Nécrose des blessures (*Leptosphaeria coniothyrium*)**

#### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Dommages* : Ce champignon n'est pas répandu, mais il a d'importants impacts lorsqu'il est présent. Le champignon demeure près des blessures, mais les toxines qu'il produit remontent la tige et tuent le tissu vasculaire et les bourgeons. Dans les tiges infectées, on peut voir des bigarrures rougeâtres lorsqu'on racle l'épiderme au-dessus des blessures sur les tiges fructifères de l'année. On peut confondre les symptômes de cette maladie et ceux de la brûlure des dards, de l'antracnose ou de la moisissure grise de la tige.

*Cycle de vie* : Le champignon hiverne dans la chaume, et les conditions humides durant la récolte favorisent l'infection. Les dégâts matériels causés à la surface des tiges fructifères de l'année (habituellement par le matériel de récolte) permettent au champignon de s'introduire dans le tissu vasculaire.

#### **Lutte dirigée**

*Lutte chimique* : Le polysulfure de calcium est homologué pour lutter contre cette maladie.

*Lutte culturale* : On peut lutter contre la maladie en taillant les tiges infectées. La réduction des dommages causés par le matériel de cueillette, les faucheuses et le palissage constitue aussi un important moyen de lutte culturale. La majorité des producteurs règlent les plaques réceptrices pour réduire au minimum les dégâts causés aux tiges fructifères de l'année durant la cueillette mécanisée. Ils abaissent de la sorte la probabilité d'infection.

*Autres méthodes de lutte* : Il est recommandé d'examiner à l'automne et au début du printemps les tiges fructifères de l'année suspectes pour confirmer la présence de la maladie.

*Variétés résistantes* : Aucune n'est disponible.

#### **Enjeux relatifs à la nécrose des blessures**

1. Aucun enjeu n'a été relevé.

### **Brûlure bactérienne (*Pseudomonas syringae* pv. *syringae*)**

#### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Dommages* : La brûlure bactérienne cause rarement des dégâts importants aux framboisiers, mais elle peut toutefois causer le dessèchement des pointes au début du printemps et accroître les dommages imputables à la gelée. La maladie est plus grave au cours de certaines années, où le temps chaud au printemps est suivi d'une gelée, car les conditions climatiques humides et fraîches sont propices à l'infection. Les pertes imputables à la maladie fluctuent grandement d'une année à l'autre selon les conditions météorologiques.

*Cycle de vie* : La brûlure bactérienne peut se produire au printemps, lorsque les températures se situent juste au-dessus de 0° C, jusqu'à la mi-mai environ, lorsque l'on constate le dessèchement et le noircissement soudains des nouvelles pousses, des extrémités des tiges, des ramifications latérales et des feuilles. Toutefois, on croit que le stade le plus grave est atteint à l'automne dans les champs où la croissance se poursuit plus tard qu'à la normale. Dans ces champs, l'aubier sous l'écorce est sensible à l'infection. Les dégâts ne sont habituellement pas constatés avant le printemps et on peut confondre les dégâts et ceux de la brûlure des dards ou de la gélivure. La bactérie survit à la surface des feuilles, dans les bourgeons sains et sur les mauvaises herbes. Elle se propage lors de la pluie battante ainsi que par le vent, les insectes et le matériel de reproduction infecté.

#### ***Lutte dirigée***

*Lutte chimique* : Les fongicides homologués comprennent les composés à base de cuivre, tels que l'oxychlorure de cuivre et le sulfate de cuivre. Les bactéricides à base de cuivre sont partiellement efficaces seulement en raison de la résistance à la maladie et de l'absence de persistance, et ils sont rarement appliqués.

*Lutte culturale* : Les producteurs taillent les tiges infectées et essaient d'éviter l'excès d'azote à l'automne, ce qui produit des pousses plus tendres et plus sensibles.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune n'a été relevée.

*Variétés résistantes* : Aucune n'est disponible.

#### ***Enjeux relatifs à la brûlure bactérienne***

1. Il existe des souches de bactéries résistantes au cuivre dans les basses terres de la C.-B.

### **Tumeur du collet (*Agrobacterium tumefaciens*)**

#### ***Renseignements sur l'organisme nuisible***

*Dommages* : Cette maladie bactérienne peut entraîner une diminution marquée du rendement.

L'agent pathogène cause des renflements ligneux sur les racines, les collets ou les tiges au niveau du sol. Les framboisiers infectés ont des tiges fructifères courtes et chétives, dont les feuilles jaunissent et sèchent par temps chaud. Les tumeurs des racines et du collet réduisent l'absorption des éléments nutritifs, ce qui entraîne une perte de rendement et le dépérissement hâtif des plantations. L'incidence à long terme peut être plus importante, car les champs demeurent infestés pendant de nombreuses années, et la maladie se propage à la nouvelle culture au moment de la replantation. Cette maladie cause encore plus de dommages par temps sec. Une maladie apparentée, provoquée par *Agrobacterium rubi*, attaque les tiges fruitières au Québec et est souvent éliminée par l'émondage des vieilles tiges.

*Cycle de vie* : La bactérie peut s'introduire dans le matériel de reproduction infecté et peut produire des effets résiduels dans le sol des champs infestés pendant de nombreuses années. Elle s'introduit dans les plants par les blessures créées par les insectes ou le matériel mécanique.

#### ***Lutte dirigée***

*Lutte chimique* : Aucune méthode n'est disponible.

*Lutte culturale* : On peut prévenir l'introduction de la bactérie en vérifiant minutieusement le matériel de reproduction pour relever les tumeurs et en utilisant seulement le matériel certifié. Les producteurs éliminent les plants à mesure qu'ils dépérissent et en replantent de nouveaux. En Ontario, on procède à la rotation longue lorsque la tumeur du collet est constatée. De plus, on plante des cultivars plus tolérants. Les autres moyens de défense culturale sont notamment la désinfection des sécateurs et la réduction des blessures aux plants.

*Autres méthodes de lutte* : Une bactérie antagoniste (*Agrobacterium radiobacter*), disponible sous forme de bouillie, appelée Dygall, peut réduire le nombre de bactéries associées à la galle du collet lorsqu'on l'applique aux boutures ou aux racines avant la plantation dans les sols infestés. Cependant, en raison du coût élevé et de l'efficacité restreinte, elle est rarement utilisée. Ce produit est homologué pour les boutures en pépinière seulement.

*Variétés résistantes* : Les variétés résistantes ou tolérantes comprennent « Willamette » et « Meeker ». La variété Meeker peut être sensible à la tumeur du collet dans les pépinières, mais elle n'est habituellement pas infectée dans des conditions naturelles. « Qualicum » est sensible.

### **Enjeux relatifs à la tumeur du collet**

1. Il faut développer des biopesticides pour lutter contre cet organisme nuisible (en Ontario).
2. Il faut développer rapidement des traitements fongicides efficaces.
3. La tumeur du collet est particulièrement problématique en C.-B. du fait que les champs demeurent infestés pendant de nombreuses années et qu'il y a une quantité limitée de terres appropriées pour l'établissement de nouveaux peuplements.

### **Nématodes – nématodes radicicoles (*Pratylenchus* spp.) et des genres *Xiphinema* (*Xiphinema* spp.) et *Belonolaimus* (*Belonolaimus* spp.)**

#### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Dommages* : La perte culturale découle du dépérissement hâtif des plantations et de la perte graduelle de vigueur. Les sols sableux où sont cultivés les framboisiers sont très susceptibles aux nématodes pathogènes. S'ils ne sont pas éliminés, les nématodes radicicoles écourtent le cycle de production d'un champ établi de deux à trois ans. Ces nématodes affaiblissent les plants et réduisent leur capacité de résister aux dégâts ou aux perturbations causées par d'autres organismes nuisibles. Les dégâts causés par les nématodes aux racines peuvent accroître la susceptibilité aux organismes causant le pourridié des racines, mais aucune étude n'a été réalisée afin de montrer ce lien précis. Les nématodes du genre *Xiphinema* (*Xiphinema* spp.) transmettent le virus des taches annulaires du framboisier (de la tomate). Un petit pourcentage seulement des champs dans la région d'Abbotsford (5 %) sont infestés par les nématodes du genre *Xiphinema*, mais les dégâts sont graves lorsqu'ils sont imputables à la transmission du virus des taches annulaires. En Ontario et au Québec, les nématodes nuisibles les plus répandus sont les nématodes radicicoles, mais la présence de nématodes du genre *Xiphinema* est sujet d'inquiétude, car il s'agit d'un vecteur du virus des taches annulaires. Les effets des nématodes sur un champ vigoureux sont moins prononcés que sur un champ chétif. Des dégâts peuvent être constatés lorsque la densité des nématodes est plus faible, dans la mesure où les plants sont aussi perturbés par les maladies des racines, les insectes ou d'autres facteurs.

*Cycle de vie* : Les nématodes phytoparasites peuvent parcourir leur cycle évolutif, de l'œuf à l'œuf, en 21 à 28 jours à peine, pendant les mois chauds d'été. Ils survivraient d'une saison à la suivante à l'état d'œufs dans le sol. Les jeunes nématodes du 2<sup>e</sup> stade pénètrent dans les racines pour s'en nourrir. Les mâles finissent par quitter les racines, tandis que les femelles

s'y renferment, pour pondre leurs œufs dans une masse gélatineuse qui s'étire jusqu'à la surface de la racine et dans le sol.

### ***Lutte dirigée***

*Lutte chimique* : Les nématicides homologués comprennent la chloropicrine (utilisé en tant que fumigant du sol) et l'oxamyl (utilisé comme un traitement postérieur à la plantation).

*Lutte culturale* : Les méthodes culturales employées pour réduire les nématodes radiculaires comprennent la lutte ciblée des mauvaises herbes et les rotations prolongées où les framboisiers ne sont pas utilisés. Toutefois, cet organisme nuisible possède un vaste éventail d'hôtes. La rotation en Ontario représente un moyen de rechange à la fumigation dans les régions où les terres sont adaptées. Les méthodes de rotation comprennent la plantation de cultures non-hôtes de nématodes ou de cultures couvre-sol propices à la suppression des nématodes ainsi que l'ajout d'amendements du sol, notamment le fumier. Le fait de laisser les champs en jachère et libres de mauvaises herbes pendant une année avant de planter les framboisiers réduit sans toutefois éliminer les populations de nématodes. Il est conseillé d'utiliser le matériel de reproduction certifié exempt de virus des taches annulaires dans les terres libres de nématodes du genre *Xiphinema*, mais il peut être difficile de remplir ces deux conditions. Toutefois, le vecteur des nématodes et le virus présentent une vaste gamme d'hôtes. Lorsque les nématodes du genre *Xiphinema* transmettent le virus des taches annulaires, la seule méthode de lutte possible est l'élagage des plants infectés.

*Autres méthodes de lutte* : On prélève des échantillons de sol afin de dépister les lésions des racines et on recueille les nématodes du genre *Xiphinema* avant la plantation en champ afin de faciliter le choix de l'emplacement et de déterminer les besoins de fumigation préalables à la plantation. Des analyses en laboratoire ont clairement montré l'importance des préjudices économiques imputables aux nématodes radiculaires. En raison de leur capacité de transmission du virus, le seuil autorisé des nématodes du genre *Xiphinema* est très bas.

*Variétés résistantes* : Aucune n'est disponible.

### ***Enjeux relatifs aux nématodes***

1. Il faut développer un traitement nématicide qui peut être appliqué au printemps.

## **Blanc (*Sphaerotheca macularis*)**

### ***Renseignements sur l'organisme nuisible***

*Dommages* : L'organisme nuisible compte une grande variété d'hôtes, y compris le framboisier, le fraisier, les groseilliers (la groseille à grappes et la groseille) et les mauvaises herbes. Parmi les dégâts causés, on relève le duvet fongique sur les fruits et leur décoloration, gerçure et pourriture, ce qui rend les fruits non commercialisables. Les plants gravement infectés peuvent être rabougris. Le duvet fongique poudreux, blanc ou gris, apparaît initialement sur les feuilles, les pousses vertes et les fruits et, par la suite, devient brun et moucheté de points noirs (carpophores fongiques).

*Cycle de vie* : Les carpophores hivernent dans la masse de feuilles et de fruits morts. Chaque année à la fin du printemps, au début de la floraison, de nouveaux fruits et feuilles sont infectés. L'infection est causée par les spores aérogènes et est favorisée par le temps chaud et humide ainsi que par la rosée tardive et le brouillard.

### ***Lutte dirigée***

*Lutte chimique* : Les fongicides homologués comprennent le thiophanate-méthyl.

*Lutte culturale* : On taille les bouquets et on élimine les mauvaises herbes afin de favoriser une circulation adéquate de l'air. À l'automne, le travail aratoire entre les rangs enfouit les feuilles infectées.

*Autres méthodes de lutte* : On vérifie les feuilles pour relever les symptômes initiaux de la prolifération fongique poudreuse et blanche avant et durant la floraison.

*Variétés résistantes* : Certains cultivars résistants sont disponibles.

### ***Enjeux relatifs au blanc***

1. Il faut homologuer de nouveaux fongicides pour assurer une lutte efficace contre le blanc.

## **Taches annulaires du framboisier (virus des taches annulaires de la tomate [TRSV])**

### ***Renseignements sur l'organisme nuisible***

*Dommages* : Le virus abaisse la vigueur et les rendements. De plus, il rabougrit les framboisiers et cause la grenaille, ce qui comporte une incidence à la fois sur le rendement et la qualité des fruits. Certaines variétés manifestent aussi des symptômes sur les feuilles, tels que la tavelure, le jaunissement, les taches annulaires, les lésions en mosaïque ou l'enroulement. Le virus n'est présent que dans les sols légers.

*Cycle de vie* : Le virus est propagé par les nématodes du genre *Xiphinema* (*Xiphinema americanum*).

### ***Lutte dirigée***

*Lutte chimique* :

*Lutte culturale* : Il importe d'assurer la lutte contre les mauvaises herbes, qui sont des hôtes des populations de nématodes pouvant être porteurs du virus. Il est recommandé d'analyser le sol pour relever la présence de nématodes et d'utiliser le matériel de reproduction certifié. Il faut éliminer les plants infectés et les plants adjacents qui présentent un faible niveau d'infection.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune n'a été relevée.

*Variétés résistantes* : Aucune n'est disponible. La variété « Meeker » est sensible au virus des taches annulaires.

### ***Enjeux relatifs au virus des taches annulaires du framboisier***

1. Aucun traitement n'est disponible pour lutter contre le virus des taches annulaires du framboisier une fois que le virus est établi dans une plantation.

## **Moisissure des fruits (baies liquéfiées) (*Rhizopus* spp.)**

### ***Renseignements sur l'organisme nuisible***

*Dommages* : Les fruits infectés par la moisissure s'amollissent rapidement, puis s'écrasent. La maladie se propage après la récolte ainsi que sur les fruits mûrs en champ par temps chaud.

*Cycle de vie* :

### **Lutte dirigée**

*Lutte chimique* : Fongicides homologués, y compris le captane et le thiophanate-méthyl.

*Lutte culturale* : Aucune méthode n'a été relevée.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune n'a été relevée.

*Variétés résistantes* : Aucune n'est disponible.

### **Enjeux relatifs à la moisissure des fruits**

1. Aucun enjeu n'a été relevé.

## **Flétrissure verticillienne (*Verticillium dahliae* et *V. albo-atrum*)**

### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Dommmages* : À la fois *Verticillium dahliae* et *V. albo-atrum* peuvent infecter le framboisier, causant une perturbation appelée « verticilliose » qui est caractérisée par la croissance freinée, les symptômes de la carence en éléments nutritifs, les tiges flétries ainsi que le rendement inférieur au cours de la deuxième ou de la troisième année et des années ultérieures.

*Cycle de vie* : Ces agents pathogènes terricoles s'introduisent par les racines d'où ils remontent vers le système vasculaire et empêchent le mouvement de l'eau et des éléments nutritifs. *V. albo-atrum* ne persiste pas dans le sol pendant plus d'une saison, mais *V. dahliae* produit des microsclérotés qui peuvent survivre et demeurer infectieux dans le sol pendant de nombreuses années. Les deux agents pathogènes ont une vaste gamme d'hôtes.

### **Lutte dirigée**

*Lutte chimique* : L'utilisation de fumigants de sol préalables à la plantation qui visent la suppression des nématodes contribue aussi à supprimer temporairement la flétrissure verticillienne.

*Lutte culturale* : Il ne faut pas planter de framboisiers dans les champs où, par le passé, la fraise ou la pomme de terre et d'autres cultures de la famille des solanacées ont été cultivées, dans la mesure où *Verticillium dahliae* était présent.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune n'a été relevée.

*Variétés résistantes* : Une certaine résistance variétale a été constatée.

### **Enjeux relatifs à la flétrissure verticillienne**

1. Aucun enjeu n'a été relevé.

**Tableau 3. Produits de lutte contre les maladies, classification et résultats pour la production de framboises au Canada**

Usage homologué le 31 mai 2006					Commentaires des parasites	
Matière active ou organisme (produit)	Classification <sup>2</sup>	Mode d'action — groupe de résistance <sup>3</sup>	Situation de la matière active selon l'ARLA <sup>4</sup>	Parasites ou groupe de parasites visés	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée <sup>5</sup>	
<b>Agrobacterium radiobacter (Dygal)</b>	agent biologique	S.O./S.O.	RE	tumeur du collet	I	Ce produit n'est pas efficace contre la souche de tumeur qui frappe les framboises.
<b>boscalid (Lance WDG)</b>	fongicide de type carboxamide	complexe II de la respiration fongique (succinate déshydrogénase); <sup>7</sup>	RR	botrytis	A	La résistance à boscalid est observée lorsque l'utilisation est faite avec un délai avant la récolte. Il s'agit d'un nouveau produit pour les producteurs locaux.
<b>captane (Captan 80W, Maestro 80DF)</b>	fongicide de type phtalimide	Activité s'exerçant à plusieurs sites; M4	H	moisissure des fruits (Rhizopus)		Fongicide peu efficace en rotation. Activité prolongée. Lors de la récolte, l'efficacité est déterminée. Il est recommandé de ne pas utiliser les fruits complètement mûrs qu'il laisse derrière lui.
				brûlure des dards	A <sup>P</sup> - A	
<b>oxychlorure de cuivre (cuivre combiné)(Copper Spray Fungicide)</b>	fongicide inorganique	Activité s'exerçant à plusieurs sites; M1	H	brûlure bactérienne		Ne sert habituellement de traitement de pré-récolte d'automne.

Usage homologué le 31 mai 2006					Commentaires des parasites	
Matière active ou organisme (produit)	Classification <sup>2</sup>	Mode d'action — groupe de résistance <sup>3</sup>	Situation de la matière active selon l'ARLA <sup>4</sup>	Parasites ou groupe de parasites visés	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée <sup>5</sup>	
<b>sulfate de cuivre tribasique (Copper 53W, Basicop Fungicide WP)</b>	fongicide inorganique	Activité s'exerçant à plusieurs sites; M1	H	brûlure bactérienne		Les produits à base de sulfate de cuivre homologués pour la lutte contre la brûlure bactérienne causée par <i>Pseudomonas</i> et <i>Erwinia amylovora</i> sont efficaces contre le feu bactérien causé par <i>Erwinia amylovora</i> et <i>Pseudomonas</i> .

<b>fenhexamide (Elevate 50 WDG)</b>	fongicide de type hydroxyanilide	3-céto réductase durant la déméthylation en C4 de la biosynthèse des stérols; 17	H	botrytis	A	Court délai av résistance peu cas d'utilisatio coûteux et n'e ressort. De no (Ontario) sont de Elevate, R compte fait éc n'est pas bien régions.
-------------------------------------	----------------------------------	--	---	----------	---	---

Usage homologué le 31 mai 2006					Commentaires des par	
Matière active ou organisme (produit)	Classification <sup>2</sup>	Mode d'action — groupe de résistance <sup>3</sup>	Situation de la matière active selon l'ARLA <sup>4</sup>	Parasites ou groupe de parasites visés	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée <sup>5</sup>	
<b>ferbame (Ferbam 76 WDG)</b>	dithiocarbamates et fongicides apparentés	Activité s'exerçant à plusieurs sites; M3	H	anthracnose	A <sup>P</sup>	Le moment de restreignant. I résidu.
				brûlure des dards	I - A <sup>P</sup>	Le Japon n'ap tolérance en c résidues. Il fa recherches po efficacité con tiges. Pour op cette maladie, fortement que appliqué tôt a agricole.
				rouille jaune		
				rouille jaune tardive		

<b>fosétyl-aluminium (Alette WP Systemic Fongicide)</b>	fongicide de type phosphonate d'éthyle	Inconnu; 33	H	pourridié phytophthoréen	A	Bonne rotation résistance peu cas d'utilisatio sol et le drain dans le cas de plus lourds so infections. Ne printemps ava feuilles.
---	--	-------------	---	-----------------------------	---	---

Usage homologué le 31 mai 2006					Commentaires des parasites	
Matière active ou organisme (produit)	Classification <sup>2</sup>	Mode d'action — groupe de résistance <sup>3</sup>	Situation de la matière active selon l'ARLA <sup>4</sup>	Parasites ou groupe de parasites visés	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée <sup>5</sup>	
<b>iprodione (Rovral WDG)</b>	fongicide de type dicarboximide	NADH cytochrome c réductase dans la peroxydation des lipides (proposé); 2	H	botrytis	A	Activité systé effets curatifs observer une
<b>soufre sous forme de sulfure ; polysulfure de calcium (Polysulfure de calcium, Wilson Professional Lime Sulfur)</b>	insecticide, fongicide, acaricide inorganique	Activité s'exerçant à plusieurs sites; M2	H (Ré- évaluation complete)	nécrose des blessures	A <sup>P</sup>	
				brûlure des dards	A <sup>P</sup>	Phytotoxique. d'application. d'application fonction de la jeunes pousse endommagées après le gonfl produit joue é d'acaricide. U peut être utilis saison et pour
				rouille jaune		
				rouille jaune tardive		

Usage homologué le 31 mai 2006					Commentaires des par	
Matière active ou organisme (produit)	Classification <sup>2</sup>	Mode d'action — groupe de résistance <sup>3</sup>	Situation de la matière active selon l'ARLA <sup>4</sup>	Parasites ou groupe de parasites visés	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée <sup>5</sup>	
<b>métalaxyl-M (Ridomil Gold 480EC)</b>	fongicide de type acylalanine	ARN polymérase I; 4	RE/ RR	pourridié phytophthoréen	I - A	Délai avant la durée. Avantages irrigation au g parfois difficile produit dans l d'application des conditions préférence av n'offre pas un
<b>propiconazole (Topas 250E)</b>	fongicide du groupe des triazoles	déméthylation en C14 dans la biosynthèse des stérols; 3	RE	rouille jaune	A <sup>p</sup>	Il faut poursu agent pathogè l'efficacité des homologation
<b>thiophanate-méthyl (Senator 70WP)</b>	fongicide de type thiophanate	mitose : inhibition de la formation de bêta-tubuline; 1	RE	moisissure des fruits (Rhizopus)		
				blanc		

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

<sup>2</sup>. La classification chimique est celle du Compendium of Pesticide Common Names ; voir [http://www.hclrss.demon.co.uk/class\\_pestic](http://www.hclrss.demon.co.uk/class_pestic)

<sup>3</sup>. Le groupe de mode d'action repose sur la classification présentée dans la Directive d'homologation DIR 99/06, *Étiquetage en vue de la résistance aux pesticides, compte tenu du site ou du mode d'action des pesticides* de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire.

<sup>4</sup>. H : homologation complète (produit autre qu'à risque réduit) ; RE : en réévaluation (cases jaunes) ; UA : usage abandonné (cases rouges) ; FR : produit à risque réduit [= faible risque] (case verte) ; OP : produit de remplacement d'un organophosphoré ; NH : non homologué. Les homologations commerciales ne sont pas toutes classées comme à risque réduit. Celles qui renferment cette matière active peuvent ne pas toutes être recommandées pour la culture. Consulter l'étiquette du produit pour connaître les détails particuliers de son homologation. Il ne faut pas baser les décisions concernant les traitements antiparasitaires sur le présent tableau. Consulter le site Web suivant pour obtenir plus de renseignements sur l'homologation : <http://www.eddenet.pmra-arla.gc.ca/4.0/4.0.asp>.

<sup>5</sup>. A : adéquat (case verte) [le produit antiparasitaire, selon l'utilisation recommandée, maintient la maladie sous le seuil de nuisibilité économique ou une maîtrise acceptable] ; Ap : adéquat provisoirement (case jaune) [l'antiparasitaire, bien qu'ayant la capacité d'assurer une maîtrise acceptable, n'assure pas une maîtrise acceptable] ; A<sup>p</sup> : adéquat provisoirement (case jaune) [l'antiparasitaire, bien qu'ayant la capacité d'assurer une maîtrise acceptable, n'assure pas une maîtrise acceptable] ; I : inadéquat (case rouge) [l'antiparasitaire, selon l'utilisation recommandée, ne maintient pas la maladie sous le seuil de nuisibilité économique OU n'assure pas une maîtrise acceptable]. Sources : ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Alimentation du Québec ; ministère de l'Agriculture, des Pêches et de l'Aquaculture du Nouveau Brunswick ; ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la Colombie Britannique ; AgraPoint International Inc. ; ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario.

<sup>6</sup>Source(s) : Groupes de discussion des profils de culture de la Colombie-Britannique, de l'Ontario et du Québec (2005).

**Taleau 4. Méthodes de lutte contre les maladies dans la production de framboises au Canada**

	Pratique \ Parasite	Pourriture du fruit, flétrissement et brûlure des tiges dus à <i>Botrytis</i>	Pourridie phytophthoréen	Brûlure des dards	Nécrose des blessures	Anthraxose	Rouille (jaune) tardive du framboisier	Feu bactérien	Tache des feuilles du framboisier ( <i>Sphaerulina rubi</i> )
<b>Prévention</b>	désinfection de l'équipement ou des installations ; emploi de substrats stériles								
	fauchage, paillage, pyrodés herbage								
	suppression des hôtes facultatifs								
	espacement entre les plantes et les lignes de culture (densité du peuplement)								
	profondeur d'ensemencement								
	gestion de l'eau ou de l'irrigation								
	élimination ou gestion des résidus de récolte								
	suppression ou élimination du matériel végétal infecté								
<b>Prophylaxie</b>	variétés résistantes								
	déplacement de la date de plantation ou de récolte								
	rotation des cultures								
	sélection de l'emplacement de la culture								
	emploi de semences ou de plants sains								
	optimisation de la fertilisation								
	réduction des dommages d'origine mécanique et des dégâts des insectes								
éclaircissage, taille									
<b>Surveillance</b>	dépistage								
	suivi des parasites au moyen de registres								
	analyse du sol								
	surveillance météorologique pour la prévision des maladies								
	mise au rebut des produits infectés								
<b>Aides à la décision</b>	assujettissement des décisions d'intervention à des seuils								
	traitements décidés à l'aide de modèles de prévision								
<b>Intervention</b>	biopesticides								
	gestion de l'ambiance (par ex., comme dans les serres)								
	rotation des pesticides pour déjouer l'acquisition de résistances								
	amendements du sol								
	entreposage en atmosphère contrôlée								
<b>Aucun renseignement n'est disponible sur la pratique.</b>									
<b>Utilisable et utilisé</b>									
<b>Utilisable et inutilisé</b>									
<b>Non disponible</b>									
Source : Groupes de discussion sur les profils de culture de la Colombie-Britannique, de l'Ontario et du Québec (2005).									

## Insectes et acariens

### Principaux enjeux

- Il faut de toute urgence créer de nouveaux insecticides à risque réduit pour les framboisiers qui soient compatibles avec ceux disponibles aux É.-U. pour éliminer avant la cueillette les charançons et les insectes du matériel mécanique. Seuls les insecticides d'organophosphate, tels que le diazinon, le malathion et l'azinphos-méthyle, sont homologués pour la lutte contre le charançon, le byture des framboises et le rhizophage du framboisier au Canada. De plus, le délai d'attente avant récolte en ce qui a trait à l'application d'insecticides disponibles au Canada est trop long pour permettre la pulvérisation « d'assainissement » avant la récolte.
- Il faut développer de toute urgence des acaricides visant les adultes efficaces avant la récolte et ayant un délai d'attente (DA) avant récolte de moins de sept jours.
- Il faut homologuer de nouveaux produits à risque réduit pour lutter contre les tenthrèdes, les tordeuses, les vers-gris et les punaises ternes.
- L'homologation harmonisée des pesticides est cruciale afin de pouvoir maintenir l'accès aux marchés américains, car les différentes limites maximales de résidus (LMR) des É.-U. et du Canada ont une incidence sur le commerce et devraient comporter des répercussions de plus en plus néfastes sur les exportations canadiennes.
- Aucun produit n'est homologué pour lutter contre les nitidules.
- Il faut effectuer des recherches pour déterminer l'effet et le seuil économique des punaises ternes sur les cultures de framboises.
- L'anneleur du framboisier (*Oberea bimaculata*) peut occasionner des problèmes dans les peuplements de framboise. Il cause des dégâts dans les framboisiers sauvages. L'émondage diminue les populations et est important, particulièrement dans les rangs de périphérie, bien que cela n'élimine pas complètement l'insecte. Aucun pesticide n'est homologué pour lutter contre l'anneleur du framboisier.
- Il faut développer des insecticides ayant une composition chimique nouvelle pour effectuer des traitements contre les chenilles près du moment de la récolte.
- Il faut élaborer une approche de lutte intégrée contre les chenilles.
- Il faut homologuer des pesticides à risque réduit pour lutter contre le byture des framboises et le byture du Pacifique.
- Il faut évaluer l'utilité, au Canada, d'un produit chimique phéromonal dérivé de végétaux (substance attractive) qui fait présentement l'objet d'une évaluation dans l'État de Washington comme outil de surveillance et de prise de décisions quant aux moments propices pour effectuer des traitements insecticides contre les bytures.
- Les fourmis ne sont indésirables qu'à l'occasion, et leurs impacts sont de moindre importance. Leurs nids nuisent parfois au travail des tondeuses, et elles sont présentes sur les fruits à la récolte, ce qui n'est pas apprécié du consommateur. Il faut élaborer une approche de lutte intégrée contre cet insecte.
- Il faut élaborer des approches de lutte intégrée pour lutter contre des insectes qui ne sont indésirables qu'à l'occasion, comme les crickets, les vers blancs et les scarabées japonais, les chrysomèles des racines, la mouche du framboisier, les guêpes qui sont attirées par les fruits mûrs et les coccinelles (présentes à l'automne).

- Il est difficile d'assurer la surveillance du rhizophage du framboisier du fait que les techniques actuelles sont destructives et exigent que l'on déchausse le plant. Ce parasite est très dévastateur et n'est pas facile à reconnaître avant que des pertes significatives ne se soient produites.
- Il faut mener des projets de démonstration pour montrer aux producteurs comment utiliser de façon efficace certains organismes pour réduire les populations d'acariens.

**Tableau 5. Fréquence d'infestation par des insectes nuisibles dans les cultures de framboise au Canada**

Principaux parasites	Fréquence		
	C.-B.	Ont.	Qc
Charançons et anthonomes (charançon noir de la vigne, charançon gris des racines et charançon obscur)	E	DNR	DNR
Anthonome de la flrue du fraisier	DNR	DNR	E
Chenilles (tordeuse à bandes obliques, fausse-arpenreuse du chou, arpenreuse de Bruce, arpenreuse tardive, autographe de la luzerne)	E	E	E
Noctuidés phytophages (légionnaire bertha et ver-gris panaché)	E	DNR	DNR
bytures des framboises et du Pacifique	E	E	E
Rhizophage du framboisier ( <i>Pennisetia marginata</i> )	E	E	E
Agrile du framboisier ( <i>Agrilus ruficollis</i> )	DNR	?	E
Anneleur du framboisier ( <i>Oberea bimaculata</i> )	DNR	E	E
Tétranyques (à deux points, jaune et de McDaniel)	E	E	E
Tenthrede du framboisier	DNR	E	DNR
<b>Parasites de moindre importance</b>	<b>C.-B.</b>	<b>Ont.</b>	<b>Qc</b>
Polluants de la récolte	DNR	DNR	DNR
Mouche du framboisier	DNR	DNR	E
Punaise terne	DNR	E	E
Pique-bouton du framboisier (lampronie de la ronce)	DNR	DNR	DNR
Nitidules	DNR	E	E
Cicadelles	E	E	DNR
Pucerons	E	DNR	DNR
Fourmis	DNR	DNR	E
Hanneton blanc/ scarabée japonais	DNR	DNR	E
Guêpe	DNR	DNR	E
Coccinelle asiatique	DNR	DNR	E
Chrysomèles des racines	DNR	DNR	E
Grillon	DNR	DNR	E
Perce-oreille européen	E	DNR	DNR
Ver fil-de-fer	E	DNR	DNR
Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite			
Présence annuelle localisée avec forte pression du parasite OU présence sporadique généralisée avec forte pression du parasite			
Présence annuelle généralisée avec pression, faible à modérée, du parasite			
Présence annuelle localisée avec pression, faible à modérée, du parasite OU présence sporadique généralisée avec pression, faible à modérée, du parasite			
Parasite non présent			
E : établi			
D : invasion prévue ou dispersion			
Source: Groupes de discussion sur les profils de culture de la Colombie-Britannique, de l'Ontario et du Québec (2005).			

## Principaux insectes et acariens

Charançons : charançon noir de la vigne (*Otiorhynchus sulcatus*), charançon gris (*Otiorhynchus singularis*), charançon sombre (*Sciopithes obscurus*) et anthonome de la fleur du fraisier (*Anthonomus signatus*)

### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Dommages* : À l'heure actuelle, les charançons sont les insectes contaminants des framboises les plus persistants et problématiques lorsque le stade adulte du charançon coïncide avec la récolte. Les dégâts de l'anthonome de la fleur du fraisier se présentent comme suit : les femelles amputent le bourgeon du pédicelle, ce qui empêche la formation du fruit.

*Cycle de vie* : Le charançon noir de la vigne hiverne sous forme de larve qui se nourrit des racines situées dans la couche supérieure, soit de 5 à 20 cm de profondeur. Les larves se pupifient en avril et émergent du sol à l'état adulte en mai et au début de juin. Les adultes s'activent sur le feuillage la nuit en juin et en juillet et se nourrissent des parties des plantes situées au-dessus du sol. Les nouvelles adultes commencent à pondre des œufs à la fin de juin avant le début de la récolte. Le cycle évolutif du charançon sombre est semblable à celui du charançon noir de la vigne. Les charançons gris adultes commencent à sortir du sol à la mi-mars. Ces coléoptères se nourrissent des bourgeons en croissance et des nouvelles pousses, et causent les plus graves dégâts en avril. L'anthonome est univoltin. Les adultes ayant hiverné émergent de la litière forestière au début de la saison. À la fin avril, ils gagnent les framboisières. Les femelles percent les bourgeons non épanouis de leur long rostre et y déposent un seul œuf par bourgeon. Les larves se développent dans les bourgeons, atteignant la maturité en 3 ou 4 semaines. Les adultes émergent en juin, se nourrissent de pollen, puis tombent en estivation au milieu de l'été, demeurant inactifs pour le reste de la saison.

### **Lutte dirigée**

*Lutte chimique* : Les insecticides homologués sont notamment le carbaryl (C.-B. seulement), le carbofuran (C.-B. seulement) et le malathion.

*Lutte culturale* : Aucune méthode n'a été relevée.

*Autres méthodes de lutte* : La surveillance des adultes se fait au moyen d'un bac de réception de la fin de mars jusqu'en avril en ce qui a trait au charançon gris, et de la mi-mai à la fin de juin pour ce qui est du charançon noir de la vigne et du charançon sombre. La surveillance permet d'identifier les espèces présentes et fournit une estimation de la densité de la population avant et après le traitement.

*Variétés résistantes* : Aucune n'a été relevée.

### **Enjeux relatifs aux charançons des racines**

1. Les seuls insecticides homologués pour la lutte contre le charançon au Canada sont les insecticides à large spectre, mais ceux-ci tuent aussi les insectes bénéfiques, notamment les pollinisateurs.

**Chenilles : tordeuse à bandes obliques (*Choristoneura rosaceana*) ; arpeuteuses et autographes : arpeuteuse du chou (*Trichoplusia ni*), arpeuteuse de Bruce (*Operophtera bruceata*), arpeuteuse tardive (*O. brumata*) et autographe de la luzerne (*Autographa californica*)**

### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

**Dommages :** Les chenilles se nourrissent du feuillage et contaminent les fruits. La période du cycle évolutif de ces insectes varie d'une année à l'autre selon les conditions climatiques. Il y a plus de 25 espèces de chenilles qui peuvent attaquer le framboisier, mais la tordeuse à bandes obliques est la plus répandue en C.-B. Celle-ci pose aussi problème dans la région du Niagara et des régions éloignées de l'Ontario. La larve de cet organisme nuisible se nourrit du feuillage du framboisier en avril et en mai. Les dégâts foliaires sont rarement importants d'un point de vue économique, mais les larves de la deuxième génération peuvent contaminer les fruits récoltés à la main et à la machine en juillet et en août dans la mesure où on ne les a pas combattues avant la récolte. Il y a peu d'information accessible sur l'incidence de cet organisme nuisible au Québec.

**Cycle de vie :** La tordeuse à bandes obliques hiverne sous forme de larve, habituellement à l'abri dans la masse foliaire ou dans les bouquets de tiges dans les champs. Au printemps, la larve gagne le feuillage en croissance pour se nourrir, puis se pupifie et émerge sous forme de noctuelle adulte.

### **Lutte dirigée**

**Lutte chimique :** Parmi les insecticides homologués, mentionnons le carbaryl et le malathion. Au début du printemps, l'application d'insecticides vise essentiellement les tordeuses à bandes obliques ayant hiverné, dans la mesure où les larves apparaissent à la fin d'avril lorsque le temps est trop frais pour assurer l'efficacité de Bt (*Bacillus thuringiensis*).

**Lutte culturale :** Aucune méthode n'a été relevée.

**Autres méthodes de lutte :** *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* (pulvérisation foliaire) et *Trichogramma minutum* (cartes où sont fixés les œufs de cette guêpe parasite) permettent de combattre ces insectes. Les parasitoïdes sont aussi d'importants intervenants dans la lutte biologique contre les tordeuses et les vers-gris. Les pièges à phéromones servent à surveiller le vol des noctuelles adultes. Toutefois, il n'y a pas de corrélation établie entre le nombre d'adultes attrapés et les dégâts économiques associés.

**Variétés résistantes :** Aucune n'est disponible.

### **Enjeux relatifs aux chenilles**

1. On a besoin d'insecticides issus de la chimie nouvelle pour l'application peu de temps avant la récolte.
2. Il faut élaborer une approche de lutte intégrée contre les chenilles

## Noctuelles des arbres fruitiers : légionnaire bertha (*Mamestra configurata*) et ver-gris panaché (*Peridroma saucia*)

### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

**Domages** : Les fruits sont surtout contaminés au cours d'années où le stade larvaire coïncide avec la récolte (soit de la fin de juin au début d'août). Les larves des vers-gris panachés sont prévalentes d'avril à octobre. Elles se nourrissent des bourgeons et de nouvelles pousses au début de la saison et peuvent représenter des contaminants importants à la récolte.

**Cycle de vie** : Les légionnaires bertha pondent des œufs en amas de 50 à 500 œufs au revers des feuilles du framboisier. L'émergence maximale des larves fluctue entre juillet et septembre, suivant les conditions environnementales. La légionnaire bertha pond souvent plus tôt, mais, certaines années, sa ponte peut coïncider avec celle de la tordeuse à bandes obliques.

### **Lutte dirigée**

**Lutte chimique** : Parmi les insecticides homologués, mentionnons le carbaryl.

**Lutte culturale** : Aucune méthode n'a été relevée.

**Autres méthodes de lutte** : Les légionnaires bertha ont plusieurs ennemis naturels, y compris un virus et une guêpe parasite (*Trichogramma minutum*). *Trichogramma* utilisé pour lutter contre les tordeuses contribue aussi à la lutte contre les légionnaires bertha, car la guêpe parasite les œufs de ces deux espèces. Les pièges à phéromones sont parfois utilisés pour surveiller les noctuelles des moissons.

**Variétés résistantes** : Aucune n'est disponible.

### **Enjeux relatifs à la noctuelle des arbres fruitiers**

1. Bt n'est pas efficace contre les vers-gris et les pyréthroïdes ne sont pas homologués aux fins de l'utilisation dans les framboisières au Canada. L'homologation de produits à risque réduit, comme ceux disponibles aux É.-U., s'impose.

## Byture des framboises (*Byturus unicolor*) et byture du Pacifique (*Byturus bakeri*)

### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

**Domages** : Le byture des framboises n'est pas un organisme nuisible majeur pour la majorité des producteurs de framboises, mais pourrait devenir un contaminant très important des fruits faute de lutte dirigée. Les coléoptères adultes se nourrissent de nouvelles feuilles et des boutons de fleurs en mai, mais les larves causent la déprédation principale car elles se nourrissent du réceptacle à l'intérieur des fruits. Il y a une très faible tolérance à l'égard de cet organisme nuisible en raison de son effet sur la qualité des fruits, et la majorité des champs partout au Canada sont infestés à un certain degré.

**Cycle de vie** : Les bytures des framboises hivernants émergent du sol en avril et mai. Ces coléoptères se nourrissent des boutons et de jeunes pousses de feuilles au début du printemps, s'accouplent puis pondent des œufs sur les boutons de fleurs et à l'intérieur des feuilles qui s'ouvrent. Les larves émergentes s'introduisent au centre des fruits en développement où elles se nourrissent pendant 30 jours ou plus. Une fois à l'intérieur des fruits, elles sont protégées des bouillies insecticides.

### ***Lutte dirigée***

*Lutte chimique* : Parmi les insecticides homologués, mentionnons le carbaryl, le diazinon et le malathion. Le byture des framboises peut être éliminé indirectement par des applications de malathion contre l'anthonome de la fleur du fraisier.

*Lutte culturale* : Aucune méthode n'a été relevée.

*Autres méthodes de lutte* : Les populations adultes sont surveillées par dépistage lors de l'examen direct des premières fleurs écloses ou au moyen d'un bac de réception, de la mi-avril jusqu'au début de la floraison. Lorsque le dépistage relève la présence d'insectes dans un champ, un insecticide préfloraison est appliqué pour éliminer la population adulte avant la ponte des œufs et avant l'introduction d'abeilles pollinisatrices.

*Variétés résistantes* : Aucune n'est disponible.

### ***Enjeux relatifs au byture des framboises et au byture du Pacifique***

1. Le diazinon et le malathion sont les seuls insecticides préfloraison homologués au Canada et sont passablement efficaces pour la réduction des dégâts. Toutefois, ces insecticides sont toxiques pour les abeilles et la période de lutte contre les adultes avant la ponte des œufs est brève. Le malathion est efficace seulement à des températures supérieures à 21°C. Il faut homologuer des pesticides à risque réduit pour lutter contre le byture des framboises et le byture du Pacifique.
2. On procède actuellement à l'évaluation d'un attractif phéromonal chimique dérivé de plante dans l'État de Washington en tant qu'outil de surveillance et de décision en vue de déterminer la période propice au traitement à l'insecticide. De plus, on n'a toujours pas déterminé son potentiel comme appareil de piégeage en masse, et il faut faire de la recherche afin d'en confirmer l'utilité au Canada.

### ***Rhizophage du framboisier (*Pennisetia marginata*)***

#### ***Renseignements sur l'organisme nuisible***

*Dommages* : Le rhizophage du framboisier a un cycle évolutif de deux ans et est considéré plus problématique dans les plantations plus anciennes. La déprédation des tiges et des collets peut affaiblir les plants et tuer les tiges infestées. Les aires infestées présentent souvent un débourrement irrégulier au printemps et des tiges fileuses, qui se brisent au ras du sol. Les populations de rhizophages peuvent s'accroître rapidement dans les champs infestés et écourtent la longévité des plantations. Sans le recours à des insecticides, la perte estimative de rendement pourrait s'élever à 50 %.

*Cycle de vie* : Les noctuelles adultes sont présentes de la fin de juillet au début d'octobre. Les chenilles récemment écloses se glissent jusqu'à la base des tiges et tissent un cocon d'hivernage près des tiges. Au début de mars, elles mangent les bourgeons autour du collet et s'introduisent dans la tige.

#### ***Lutte dirigée***

*Lutte chimique* : Les composés homologués comprennent le diazinon. En raison de son cycle évolutif de deux ans, l'élimination complète de cet organisme nuisible exige deux saisons consécutives de traitements.

*Lutte culturale* : Il faut vérifier les zones sensibles dans les champs afin de relever la présence de cet insecte durant la taille ou le palissage des tiges. Les tiges infestées ou celles qui présentent des galles sont taillées à raz près du collet immédiatement après la récolte ou lorsqu'on attache les tiges avec des fils de fer.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune n'a été relevée.

*Variétés résistantes* : Aucune n'est disponible.

### ***Enjeux relatifs au rhizophage du framboisier***

1. Les insecticides ne sont pas très efficaces parce que les larves résident à l'intérieur des tiges et des collets. Il faut concevoir des méthodes de lutte de rechange.
2. Il est difficile d'assurer la surveillance du rhizophage du framboisier du fait que les techniques actuelles sont destructives et exigent que l'on déchausse le plant. Ce parasite est très dévastateur et n'est pas facile à reconnaître avant que des pertes significatives ne se soient produites.

### ***Agrile du framboisier (*Agrilus ruficollis*)***

#### ***Renseignements sur l'organisme nuisible***

*Dommages* : L'adulte dévore la bordure des feuilles de mai au début d'août. Les larves creusent une galerie spiralée vers le haut et le bas de la tige de la plante. Des galles se forment aux endroits où les galeries sont creusées. Les tiges peuvent se rompre près des enflures, tandis que celles qui ne se rompent pas peuvent se flétrir et mourir. L'enflure des tiges est d'abord observée en juillet et en août.

*Cycle de vie* : Les femelles pondent sur l'écorce près du bas des nouvelles tiges, en mai et juin. Les larves atteignent leur pleine taille à l'automne et hibernent dans les tiges, pupifiant au printemps.

#### ***Lutte dirigée***

*Lutte chimique* :

*Lutte culturale* :

*Autres méthodes de lutte* :

*Variétés résistantes* :

#### ***Enjeux***

1. Aucun relevé.

### ***Anneleur du framboisier (*Oberea bimaculata*)***

#### ***Renseignements sur l'organisme nuisible***

*Dommages* :

*Cycle de vie* :

#### ***Lutte dirigée***

*Lutte chimique* :

*Lutte culturale* :

*Autres méthodes de lutte* :

*Variétés résistantes* :

### ***Enjeux relatifs à l'anneleur du framboisier***

Aucun relevé.

**Tétranyques : à deux points (*Tetranychus urticae*), jaune (*Eotetranychus carpini borealis*) et de McDaniel (*T. mcdanieli*)**

### ***Renseignements sur l'organisme nuisible***

**Domages :** Les tétranyques sont d'importants organismes nuisibles des framboisiers partout au Canada. Plusieurs tétranyques attaquent les framboisiers, mais les tétranyques à deux points et jaunes sont les espèces les plus répandues et celles-ci endommagent les framboisiers dans la majorité des provinces. Les deux espèces se nourrissent du revers des feuilles. Les populations sont plus importantes à l'automne. Les déprédations réduisent la vigueur des plants et peuvent causer la chute prématurée des feuilles, ce qui peut contribuer à la gélivure et à la diminution subséquente du rendement. Faute d'un régime de lutte, la défoliation excessive durant et après la récolte imputable au prélèvement alimentaire du tétranyque à deux points peut réduire le rendement de 25 % au cours de la campagne suivante. Les symptômes foliaires associés à la déprédation par les tétranyques diffèrent entre les espèces, ce qui permet d'identifier l'espèce présente. Au Québec, le tétranyque de McDaniel est l'espèce la plus répandue.

**Cycle de vie :** Les tétranyques hivernent en tant que femelles adultes dans le sol des framboisières et commencent à coloniser les plants au début de l'été, en se haussant sur les tiges. Les populations s'accroissent habituellement de juin à juillet et peuvent connaître une croissance rapide après la récolte, soit de la mi à la fin d'août. En septembre, les populations diminuent à la suite de la prédation d'ennemis naturels et de la migration des femelles hivernantes, qui quittent les framboisières pour les aires d'hivernage.

### ***Lutte dirigée***

**Lutte chimique :** Les pesticides homologués contre les tétranyques comprennent l'abamectine, la clofentézine, le dicofol, le pyridabène et le savon insecticide. La clofentézine, le pyridabène et le savon insecticide sont les acaricides les plus communément utilisés.

**Lutte culturale :** Les pratiques agricoles avisées (p. ex., l'irrigation, la fertilisation indiquée) contribuent à maintenir la vigueur de la plantation et à réduire l'incidence des déprédations des tétranyques. La plupart des producteurs se fient à l'ampleur des dégâts foliaires, à la vigueur de la framboisière et à l'époque de l'année pour déterminer la nécessité de programmes de pulvérisations. Les seuils d'intervention sont d'environ 75 tétranyques jaunes ou de 25 tétranyques à deux points par foliole avant le 1<sup>er</sup> septembre, bien qu'ils puissent varier selon les effectifs des ennemis naturels.

*Autres méthodes de lutte* : Les prédateurs jouent un rôle majeur dans la suppression des tétranyques, mais généralement ne contribuent pas au maintien de la population sous les seuils de dommages économiques. L'ennemi naturel le plus fiable du tétranyque est l'acarien prédateur, *Amblyseius fallacis*. Il est actuellement utilisé sur 6 à 10 % de la superficie de production de la framboise au Québec, où son introduction est faite à raison de 2 à 5 individus par foliole sur les tiges fruitières avant la récolte (généralement du milieu à la fin de juin). Ces acariens prédateurs sont efficaces, autant que d'autres produits, sans les problèmes de résistance connexes. Il s'agit d'un moyen de lutte biologique et sa présence est récurrente. En C.-B., *A. fallacis* adulte est parfois lâché dans de nouveaux champs ou dans des « zones sensibles » de champs établis. L'abondance de cet acarien prédateur est prise en considération au moment de prendre une décision quant au traitement. Les autres prédateurs du tétranyque comprennent les punaises anthocorides (*Orius tristicolor*) et les petites coccinelles noires (*Stethorus punctillum*) appelées « destructrices des tétranyques ». *Stethorus* est un important prédateur naturel en C.-B. et peut aussi être introduit. Dans d'autres régions de culture, d'autres acariens prédateurs naturels et de l'espèce *Stethorus* contribuent à éliminer les acariens phytophages.

*Variétés résistantes* : Aucune n'est disponible.

#### **Enjeux relatifs aux tétranyques**

1. Il faut de toute urgence développer des acaricides visant les adultes efficaces avant la récolte au Canada. Les acaricides disponibles sont d'une utilité limitée en raison de la résistance à l'organisme nuisible (dicofol) ou de l'application après la récolte (Agri-mek et Pyramite) seulement, parce que la majorité des acariens endommagent surtout les cultures plus tôt. Apollo est seulement nocif au stade de l'œuf et est très coûteux.
2. Il faut mener des projets de démonstration pour montrer aux producteurs comment utiliser de façon efficace certains organismes pour réduire les populations d'acariens.

#### **Tenthrede du framboisier (*Monophadnoides geniculatus*)**

#### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Dommages* : La tenthrede du framboisier est un organisme nuisible sporadique dans toutes les provinces, mais cause plus de dégâts dans les Prairies. Les infestations importantes peuvent entraîner la défoliation et la perte des cultures et se produisent dans toutes les provinces certaines années. Les larves se nourrissent des feuilles, où elles font de grands trous, ce qui leur donne un aspect squeletté.

*Cycle de vie* : Les larves matures hivernent dans un cocon dans le sol. Les tenthredes adultes pondent des œufs sur les feuilles en mai et en juin. Le prélèvement alimentaire des larves peut se poursuivre jusqu'en novembre en C.-B.

#### **Lutte dirigée**

*Lutte chimique* : Parmi les insecticides homologués, mentionnons le diazinon. L'application qui coïncide avec la présence du bytore des framboises permet généralement d'éliminer aussi les larves de la tenthrede.

*Lutte culturale* : Aucune méthode n'a été relevée.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune n'est disponible.

*Variétés résistantes* : Aucune n'est disponible.

#### **Enjeux relatifs à la tenthrede du framboisier**

1. L'homologation d'un produit à risque réduit pour le framboisier s'impose.

## Insectes et acariens de moindre importance

### Contaminants des récoltes

#### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

**Dommages** : Les insectes peuvent nuire à la production de la framboise, soit directement en endommageant les plants, soit en contaminant les produits récoltés. Les insectes inoffensifs ou bénéfiques peuvent devenir des organismes nuisibles lorsqu'ils sont secoués des tiges et tombent avec les framboises durant la récolte mécanisée, contaminant les récoltes. Outre les contaminants décrits ci-dessous, d'autres organismes peuvent contaminer les cultures, notamment les pucerons du framboisier (*Amphorophora agathonica*, *Aphis rubicola*), le perce-oreille européen (*Forficula auricularia*), divers pentatomes (famille *Pentatomidae*), lygus (famille *Miridae*), et araignées ainsi que les limaces, les escargots et les fourmis. La contamination des fruits peut entraîner le rejet de la culture.

**Cycle de vie** :

#### **Lutte dirigée**

**Lutte chimique** : L'utilisation d'une bouillie insecticide nettoyante juste avant la récolte est une méthode cruciale qui est associée à la récolte mécanisée.

**Lutte culturale** : Certains insectes peuvent être enlevés à la main sur la courroie des machines et les bandes de triage dans les usines de transformation. Les cueilleuses sont équipées de ventilateurs à aspiration qui aident à éliminer certains débris végétaux et d'insectes.

**Autres méthodes de lutte** : Aucune n'a été relevée.

**Variétés résistantes** : Aucune n'est disponible.

#### **Enjeux relatifs aux les contaminants des récoltes**

1. Les fourmis ne sont indésirables qu'à l'occasion, et leurs impacts sont de moindre importance. Leurs nids nuisent parfois au travail des tondeuses, et elles sont présentes sur les fruits à la récolte, ce qui n'est pas apprécié du consommateur. Il faut élaborer une approche de lutte intégrée contre cet insecte.

### Mouche du framboisier (*Pegomya rubivora*)

#### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

**Dommages** : La mouche du framboisier adulte ressemble de près à une petite mouche domestique. Les asticots nouvellement éclos s'introduisent dans la moelle puis percent l'écorce et ceinturent la tige, causant le dessèchement de la pousse et sa mort. Les asticots creusent aussi la tige jusqu'à la base, où ils pupifient et hivernent. L'organisme nuisible apparaît habituellement plus tôt que l'anneleur du framboisier au cours de la saison et cause rarement de sérieux dégâts aux framboisiers.

**Cycle de vie** : *P. rubivora* pond des œufs sur les extrémités des pousses au début du printemps. À maturité, la mouche du framboisier s'introduit dans la tige et glisse jusqu'à la base du plant, où elle se pupifie et hiverne.

#### **Lutte dirigée**

**Lutte chimique** : Aucune méthode n'est disponible.

**Lutte culturale** : Aucune méthode n'a été relevée.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune n'a été relevée.

*Variétés résistantes* : Aucune n'est disponible.

### **Enjeux relatifs à la mouche du framboisier**

1. Aucun enjeu n'a été relevé.

### **Punaise terne (*Lygus lineolaris* et autres *Lygus* spp.)**

#### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Dommages* : Les adultes et les nymphes se nourrissent des fleurs et du feuillage en suçant la sève.

*Cycle de vie* : Les punaises adultes hibernent sous les débris végétaux.

#### **Lutte dirigée**

*Lutte chimique* : Aucune méthode n'est disponible, bien que cet insecte soit partiellement éliminé par les applications de malathion effectuées pour éliminer l'anthonome de la fleur du fraisier.

*Lutte culturale* : Aucune méthode n'a été relevée.

*Autres méthodes de lutte* : Des travaux sont en cours sur l'utilisation de l'agent de lutte biologique *Beauvaria bassiana* pour lutter contre ce parasite.

*Variétés résistantes* : Aucune n'est disponible.

### **Enjeux relatifs à la punaise terne**

1. Il faut homologuer de nouveaux produits de lutte contre la punaise terne et la punaise grise.
2. Il faut effectuer des recherches pour déterminer l'effet et le seuil économique des punaises ternes sur les cultures de framboises.

### **Pique-bouton du framboisier (*Lampronia rubiella*)**

#### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Dommages* : Le pique-bouton du framboisier est un organisme nuisible sporadique dans les Maritimes.

*Cycle de vie* :

#### **Lutte dirigée**

*Lutte chimique* : Aucune méthode n'est disponible.

*Lutte culturale* : Aucune méthode n'a été relevée.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune n'a été relevée.

*Variétés résistantes* : Aucune n'est disponible.

### **Enjeux relatifs au pique-bouton du framboisier**

1. Aucun enjeu n'a été relevé.

## Nitidules (Coléoptères : nitidulidés)

### ***Renseignements sur l'organisme nuisible***

*Dommages* : Les nitidules sont des contaminants sporadiques des fruits dans l'Est du Canada.

Leur prévalence est accrue près des champs de maïs sucré. Elles creusent des galeries dans le fruit, le dévorent en partie et y pondent. Dérangées, elles se laissent choir au sol et cherchent un abri. Elles ont été impliquées dans la transmission d'agents des pourritures.

*Cycle de vie* : Les nitidules adultes sont attirées par les fruits blets ou en putréfaction. Elles ne sont pas attirées par les framboises mûres intactes, mais une atteinte au fruit peut causer leur attaque.

### ***Lutte dirigée***

*Lutte chimique* : Aucune n'est disponible.

*Lutte culturale* : Récolte des fruits mûrs et application des pratiques de production végétale recommandées.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune n'a été relevée.

*Variétés résistantes* : Aucune n'est disponible.

### ***Enjeux relatifs aux nitidules***

1. Aucun produit n'est homologué pour lutter contre les nitidules.

## Cicadelles

### ***Renseignements sur l'organisme nuisible***

*Dommages* : Les cicadelles sont des organismes nuisibles occasionnels, mais elles sont généralement éliminées au moyen de bouillies insecticides destinées à d'autres insectes. À la fois les nymphes et les adultes se nourrissent au revers des feuilles et sucent la sève foliaire, ce qui cause des mouchetures ou des taches blanches à la surface des feuilles.

*Cycle de vie* : Il y a deux générations de cicadelles chaque année. La majorité de la population hiverne sous forme d'œufs pondus sous l'écorce des tiges. Au début de mai, la première génération de nymphes éclot et se nourrit pendant quelques semaines. La seconde génération éclot à la fin de juillet et au début d'août, arrive à maturité et pond les œufs d'hivernage.

### ***Lutte dirigée***

*Lutte chimique* : Parmi les insecticides homologués, mentionnons le carbaryl.

*Lutte culturale* : Aucune méthode n'a été relevée.

*Autres méthodes de lutte* : Surveillance du revers des feuilles pour relever les nymphes, commençant au début de mai.

*Variétés résistantes* : Aucune n'est disponible.

### ***Enjeux relatifs aux cicadelles***

1. Aucun enjeu n'a été relevé.

## Pucerons du framboisier *Aphis rubicola* Oestlund et *Amphorophora agathonica* Hottes

### ***Renseignements sur l'organisme nuisible***

*Dommages* : Le grand puceron vert est un organisme nuisible occasionnel, mais il est généralement éliminé au moyen de bouillies insecticides destinées à d'autres insectes. Il cause rarement des dommages directs, mais il contamine les fruits cueillis à la machine et transmet aussi certaines maladies virales. On les trouve habituellement dans les colonies sur les nouvelles pousses, les bourgeons, au revers des feuilles et près des fleurs et des grappes de fruits. La détection hâtive est importante afin d'assurer une lutte efficace et économique.

*Cycle de vie* : Les pucerons hivernent au stade d'œuf, et l'éclosion a lieu en mai. Les jeunes pucerons deviennent, à l'âge adulte, des femelles ailées ou aptères, qui donnent naissance, pendant l'été, à des petits vivants. La forme ailée peut voler et se propager sur de grandes distances, tandis que la forme aptère reste où elle est née. Les mâles sont engendrés en automne uniquement et ils s'accouplent avec les femelles qui pondent alors les œufs d'hiver. La vitesse de développement et le nombre de générations dépendent de la culture hôte et des conditions météorologiques.

### ***Lutte dirigée***

*Lutte chimique* : Parmi les insecticides homologués, mentionnons l'abamectine, le carbaryl, le diazinon et le savon insecticide.

*Lutte culturale* : Aucune méthode n'a été relevée.

*Autres méthodes de lutte* : Les aphides sont éliminés par un certain nombre de prédateurs naturels et d'organismes nuisibles, y compris les coccinelles, les chrysopes et les larves syrphides. Toutefois, les insecticides utilisés contre d'autres organismes nuisibles peuvent aussi tuer ces insectes bénéfiques.

*Variétés résistantes* : Aucune n'a été relevée.

### ***Enjeux relatifs au grand puceron vert du framboisier***

1. Aucun enjeu n'a été relevé.

## **Thrips (Thysanoptères)**

### ***Renseignements sur l'organisme nuisible***

*Dommages* : Les thrips se nourrissent des tiges fructifères de tous genres, mais causent rarement de dégâts majeurs. Toutefois, s'ils sont présents dans les fruits, ceux-ci deviennent non commercialisables. Les thrips attaquent au printemps, mais sont plus nombreux en juillet et en août lorsque le temps est chaud et sec.

*Cycle de vie* : Les thrips hivernent dans le sol à la base des tiges.

### ***Lutte dirigée***

*Lutte chimique* : Les produits homologués comprennent le diazinon.

*Lutte culturale* : Aucune méthode n'a été relevée.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune n'a été relevée.

*Variétés résistantes* : Aucune n'est disponible.

### ***Enjeux relatifs aux thrips***

1. Aucun enjeu n'a été relevé.

## Tordeuse du cyclamen (*Clepsia spectrana*)

### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Dommages* : Les larves endommagent les tiges du framboisier et les fruits et contaminent à l'occasion les fruits. Cette noctuelle attaque divers fruits, notamment la framboise, la fraise, la groseille et, de temps en temps, la canneberge, ainsi que l'épinette blanche et le thuya occidental.

*Cycle de vie* : Les adultes sont nocturnes et attirés par la lumière. Ils volent de mars à août. Les larves trouvées en mars ont hiberné.

### **Lutte dirigée**

*Lutte chimique* : Parmi les insecticides homologués, mentionnons le malathion.

*Lutte culturale* : Aucune méthode n'a été relevée.

*Autres méthodes de lutte* : *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* est homologué sous forme de bouillie foliaire.

*Variétés résistantes* : Aucune n'est disponible.

### **Enjeux relatifs à la noctuelle de la tordeuse**

1. Aucune relevée.

## Cochenilles

### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Dommages* : Les cochenilles de San José et les autres cochenilles sont des organismes nuisibles occasionnels des tiges du framboisier. Elles se nourrissent de sève avec leurs longues pièces buccales filiformes. Elles affaiblissent ainsi lentement les plantes. Une forte infestation ralentit la croissance et cause le dépérissement. Parfois les hôtes infestés meurent.

*Cycle de vie* : Petites et immobiles, les cochenilles sont dépourvues de pattes ou d'antennes visibles. La mère protège les œufs avec son propre bouclier jusqu'au moment de l'éclosion. Celle-ci a lieu à la fin mai ou en juin. On peut compter deux générations par année. Après une brève période d'alimentation, l'insecte mue, perdant jambes et antennes. L'exuvie est intégrée dans le bouclier qui se forme désormais sur le corps de l'insecte et qui est constituée de minces filaments de cire excrétés par le tégument. Les femelles muent deux fois pendant leur existence et restent à demeure sous le bouclier. Les mâles, après deux mues, deviennent des adultes ailés. Ils recherchent les femelles et s'accouplent, mais ne s'alimentent pas. Après l'accouplement, les femelles adultes continuent de s'alimenter et pondent.

### **Lutte dirigée**

*Lutte chimique* : L'huile pour traitement d'hiver et le sulfure de calcium sont utilisés sous forme de bouillie foliaire à la saison de dormance, au besoin.

*Lutte culturale* : Aucune méthode n'a été relevée.

*Autres méthodes de lutte* : Aucune n'a été relevée.

*Variétés résistantes* : Aucune n'est disponible.

### ***Enjeux relatifs aux cochenilles***

1. Aucun enjeu n'a été relevé.

## **Limaces**

### ***Renseignements sur l'organisme nuisible***

*Dommages* : Certaines années en C.-B., les limaces représentent un problème important. Les dégâts sont attribuables aux déprédations et à la contamination des fruits à la récolte. Les limaces ne posent généralement pas problème en Ontario ou dans les autres provinces.

*Cycle de vie* :

### ***Lutte dirigée***

*Lutte chimique* :

*Lutte culturale* :

*Autres méthodes de lutte* :

Tableau 6. Produits de lutte contre les insectes nuisibles, classification et résultats pour la production de framboises au Canada

Usage homologué le 31 mai 2006					Commentaires des parties intéressées <sup>6</sup>	
Matière active ou organisme (produit) <sup>1</sup>	Classification <sup>2</sup>	Mode d'action — groupe de résistance <sup>3</sup>	Situation de la matière active selon l'ARLA <sup>4</sup>	Parasites ou groupe de parasites visés	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée <sup>5</sup>	Notes
abamectine (Agri-mek 1.9% EC)	insecticide et acaricide de type avermectine	Activateurs du canal ionique chlorure; interférence avec les récepteurs GABA des neurones d'insectes.; 6	H	pucerons		Effet négatif sur les pollinisateurs. Ce produit est nouveau pour les producteurs de framboises et ne peut servir qu'après la récolte. Il doit être utilisable avant la récolte. Il s'agit d'un excellent produit qui sert également à la lutte contre d'autres organismes nuisibles comme les cicadelles.
				tétranyques à deux points	A	
<i>Bacillus thuringiensis berliner subsp. kurstaki</i> (Bioprotec, Dipel WP, Foray)	insecticide B.t. ssp. Kurstaki	Action microbienne sur l'intestin moyen des insectes (comprend les cultures transgéniques exprimant les toxines de <i>Bacillus thuringiensis</i> ); 11B2	RE (RR)	arpen-teuses	A <sup>P</sup>	Dégradé par la lumière du soleil et faible persistance. Court délai avant la récolte. Avec des utilisations répétées, la résistance devient une préoccupation.
				tordeuse à bandes obliques	A <sup>P</sup>	

Usage homologué le 31 mai 2006					Commentaires des parties intéressées <sup>6</sup>	
Matière active ou organisme (produit) <sup>1</sup>	Classification <sup>2</sup>	Mode d'action — groupe de résistance <sup>3</sup>	Situation de la matière active selon l'ARLA <sup>4</sup>	Parasites ou groupe de parasites visés	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée <sup>5</sup>	Notes
<b>carbaryl (Sevin XLR Plus)</b>	insecticide et acaricide du groupe des carbamates	Inhibiteurs de l'acétylcholine estérase; A1	RE	Tenthrede <i>Metallus rubi</i>		
				Scarabée japonais		
				tordeuses		
				agrile du rosier		
				pucerons		
				bytres		
				cercopes		
				anthonome de la fleur du fraisier et charançon de la racine (C.-B. seulement)		
				noctuelles des arbres fruitiers		
<b>carbofuran (Furadan 480 F)</b>	insecticide du groupe des carbamates	Inhibiteur de l'acétylcholine estérase	RE	anthonome de la fleur du fraisier et charançon de la racine (C.-B. seulement)		
<b>clofentézine (Apollo SC)</b>	acaricide de type clofentézine	Composés à site d'action inconnu ou non spécifique (inhibition de la croissance des acariens); 10A	RR	tétranyques à deux points	A	Comme il est utilisé pour la lutte contre les oeufs et les jeunes larves, le moment de l'application est déterminant. Une couverture complète est essentielle. Il s'agit d'un bon acaricide. Aucune toxicité pour les prédateurs. Le délai avant la récolte (DAR) est trop long. Les populations d'acariens n'apparaissent souvent qu'après le début de la récolte.

Usage homologué le 31 mai 2006					Commentaires des parties intéressées <sup>6</sup>	
Matière active ou organisme (produit) <sup>1</sup>	Classification <sup>2</sup>	Mode d'action — groupe de résistance <sup>3</sup>	Situation de la matière active selon l'ARLA <sup>4</sup>	Parasites ou groupe de parasites visés	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée <sup>5</sup>	Notes
<b>diazinon (Diazinon 50W)</b>	insecticide et acaricide organophosphoré	Inhibiteurs de l'acétylcholine estérase; 1B	RE	pucerons		
				rhizophage du framboisier	I - A	Homologué uniquement pour les apports printaniers.
				cicadelles		
				tenthrede du framboisier	A <sup>P</sup>	Il s'agit du seul produit antiparasitaire étiqueté à cette fin. On se préoccupe du retrait possible de l'homologation du produit et d'autres insecticides organophosphorés lors de la réévaluation.
				thrips		
				byture des framboises et byture du Pacifique	A	
<b>1,3-dichloropropene: chloropicrin (Telone C-17 Liquid)</b>	S.O.; nématicide et fongicide de type chloropicrine	S.O.; Composés à mode d'action inconnu ou non spécifique (fumigants); S.O.; 8A	RE;H	nématodes	A	À utiliser seulement l'année de la plantation. Insecticide très toxique pour tous les organismes ainsi que l'opérateur antiparasitaire.
<b>dicofol (Kelthane 50W)</b>	acaricide de type dicofol	Composés à mode d'action inconnu	H	tétranyques à deux points	A <sup>P</sup> - A	Moyennement efficace avec un délai gérable avant la récolte. Il s'agit du produit le moins coûteux. Peut être utilisé avant la récolte. Une résistance a été observée avec d'autres cultures. Il est toxique pour les prédateurs. Il est actif seulement contre les acariens adultes.

Usage homologué le 31 mai 2006					Commentaires des parties intéressées <sup>6</sup>	
Matière active ou organisme (produit) <sup>1</sup>	Classification <sup>2</sup>	Mode d'action — groupe de résistance <sup>3</sup>	Situation de la matière active selon l'ARLA <sup>4</sup>	Parasites ou groupe de parasites visés	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée <sup>5</sup>	Notes
savon insecticide (Safer's)	insecticide et acaricide	S.O.	H	pucerons		
				aleurodes		
				tétranyques	I	Court délai avant la récolte. Sert à la lutte biologique. Une bonne couverture du feuillage est importante. Ne pas appliquer par temps ensoleillé
malathion (Malathion 25W)	insecticide et acaricide organophosphoré	Inhibiteurs de l'acétylcholine estérase; 1B	RE	tordeuse	A <sup>P</sup>	Il ne s'agit pas d'un bon produit, mais en raison de son court délai avant la récolte, son utilisation est fréquente.
				chenilles	A <sup>P</sup>	
				nitidules	A <sup>P</sup>	
				rose chafer	A <sup>P</sup>	
				anthonome de la fleur du fraisier (adultes)	A <sup>P</sup>	
				byture des framboises et byture du Pacifique	A <sup>P</sup> - A	Compatible avec les prédateurs des acariens. Les traitements contre les vers des fruits ne sont pas nécessaires si du malathion a été appliqué deux fois contre l'anthonome de la fleur du fraisier.
				charançon de la racine (adultes)	A	Seul produit homologué. Faibles effets sur les prédateurs des acariens. Des apports de malathion contribueront aussi à la lutte contre les punaises.

Usage homologué le 31 mai 2006					Commentaires des parties intéressées <sup>6</sup>	
Matière active ou organisme (produit) <sup>1</sup>	Classification <sup>2</sup>	Mode d'action — groupe de résistance <sup>3</sup>	Situation de la matière active selon l'ARLA <sup>4</sup>	Parasites ou groupe de parasites visés	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée <sup>5</sup>	Notes
savon insecticide (Safer's)	insecticide et acaricide	S.O.	H	pucerons		
				aleurodes		
				tétranyques	I	Court délai avant la récolte. Sert à la lutte biologique. Une bonne couverture du feuillage est importante. Ne pas appliquer par temps ensoleillé
malathion (Malathion 25W)	insecticide et acaricide organophosphoré	Inhibiteurs de l'acétylcholine estérase; 1B	RE	tordeuse	A <sup>P</sup>	Il ne s'agit pas d'un bon produit, mais en raison de son court délai avant la récolte, son utilisation est fréquente.
				chenilles	A <sup>P</sup>	
				nitidules	A <sup>P</sup>	
				rose chafer	A <sup>P</sup>	
				anthonome de la fleur du fraisier (adultes)	A <sup>P</sup>	
				byture des framboises et byture du Pacifique	A <sup>P</sup> - A	Compatible avec les prédateurs des acariens. Les traitements contre les vers des fruits ne sont pas nécessaires si du malathion a été appliqué deux fois contre l'anthonome de la fleur du fraisier.
				charançon de la racine (adultes)	A	Seul produit homologué. Faibles effets sur les prédateurs des acariens. Des apports de malathion contribueront aussi à la lutte contre les punaises.

Usage homologué le 31 mai 2006					Commentaires des parties intéressées <sup>6</sup>	
Matière active ou organisme (produit) <sup>1</sup>	Classification <sup>2</sup>	Mode d'action — groupe de résistance <sup>3</sup>	Situation de la matière active selon l'ARLA <sup>4</sup>	Parasites ou groupe de parasites visés	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée <sup>5</sup>	Notes
<b>oxamyl (Vydate L)</b>	nématicide, insecticide, acaricide du groupe des carbamates	Inhibiteurs de l'acétylcholine estérase; 1A	RE	root lesion nematodes	A <sup>P</sup>	Utilisé après la récolte. Il est difficile d'irriguer suffisamment pour que le produit atteigne la zone radicale.
<b>pyridabène (Pyramite)</b>	acaricide et insecticide inhibiteur du transport mitochondrial des électrons)	Inhibiteurs du transport mitochondrial des électrons, site I; 21	H	Acariens	I - A <sup>P</sup>	Non homologué pour le traitement avant la récolte. La couverture est importante.

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

<sup>2</sup> La classification chimique est celle du Compendium of Pesticide Common Names ; voir [http://www.hclrss.demon.co.uk/class\\_pesticides.html](http://www.hclrss.demon.co.uk/class_pesticides.html).

<sup>3</sup> Le groupe de mode d'action repose sur la classification présentée dans la Directive d'homologation DIR 99 06, *Étiquetage en vue de la gestion de la résistance aux pesticides, compte tenu du site ou du mode d'action des pesticides* de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA).

<sup>4</sup> H : homologation complète (produit autre qu'à risque réduit) ; RE : en réévaluation (cases jaunes) ; UA : usage abandonné (cases rouges) ; BI : biologique ; FR : produit à risque réduit [= faible risque] (case verte) ; OP : produit de remplacement d'un organophosphoré ; NH : non homologué. Les préparations commerciales ne sont pas toutes classées comme à risque réduit. Celles qui renferment cette matière active peuvent ne pas toutes être homologuées pour cette culture. Consulter l'étiquette du produit pour connaître les détails particuliers de son homologation. Il ne faut pas baser les décisions concernant les traitements antiparasitaires sur le présent tableau. Consulter le site Web suivant pour obtenir plus de renseignements sur l'homologation des pesticides : <http://www.eddenet.pmra-arla.gc.ca/4.0/4.0.asp>.

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

<sup>6</sup>Source(s) : Groupes de discussion sur les profils de culture de la Colombie-Britannique, de l'Ontario et du Québec (2005)

**Tableau 7. Méthodes de lutte contre les insectes et les acariens nuisibles dans la production de framboises au Canada**

	Pratique \ Parasite	Charançons et anthonomes	Chenilles	Tenthrède du framboisier	Bytures des framboises	Rhizophage du framboisier	Anneleur du framboisier	Acarions	Cicadelles	Nitidules	Punaise terne
Prévention	désinfection de l'équipement										
	fauchage, paillage, pyrodés herbage										
	élimination des hôtes facultatifs (mauvaises herbes, adventices)										
	espacement entre les plantes et entre les lignes de culture										
	gestion de l'eau ou de l'irrigation										
	élimination ou gestion des résidus de récolte										
	suppression ou élimination du matériel végétal infesté										
	déplacement de la date de plantation ou de récolte										
	sélection de l'emplacement de la culture										
	emploi de semences non infestées										
	optimisation de la fertilisation										
	réduction des dommages d'origine mécanique										
	éclaircissage, taille										
	cultures pièges ou traitement du périmètre de la culture										
	répulsifs										
Surveillance	dépistage et piégeage										
	suivi des parasites au moyen de registres										
	surveillance météorologique pour la modélisation fondée sur la somme des températures										
	mise au rebut des produits infectés										
Aides à la décision	traitements décidés à l'aide de modèles de prévision ou de la méthode des sommes de température										
	assujettissement des décisions de traitement à des seuils										
Intervention	biopesticides										
	rotation des pesticides pour déjouer l'acquisition de résistances										
	couvert végétal, barrières physiques										
	phéromones (par ex., pour provoquer la confusion sexuelle)										
	méthode autocide										
	organismes utiles et aménagement de l'habitat										
	piégeage										

Aucun renseignement n'est disponible sur la pratique.  
**Utilisable et utilisé**  
**Utilisable et inutilisé**  
**Non disponible**

Source : Groupes de discussion sur les profils de culture de la Colombie-Britannique, de l'Ontario et du Québec (2005).

## Mauvaises herbes

### Principaux enjeux

- Il faut développer des herbicides résiduels de rechange contre les mauvaises herbes annuelles tels que le pâturin annuel (*Poa annua*) et le céréaiste vulgaire.
- Il faut développer un herbicide résiduel de rechange contre les mauvaises herbes vivaces, telles que le rorippe sylvestre (*Rorippa sylvestris*) et le souchet comestible (*Cyperus esculentus*).
- Il faut élaborer une approche de lutte intégrée pour la gestion des mauvaises herbes annuelles et vivaces.

**Tableau 8. Fréquence de la présence de mauvaises herbes dans les cultures de framboise au Canada**

Mauvaises herbes	Fréquence		
	C.-B.	Ont.	Qc
Monocotylédones annuelles	E	E	E
Dicotylédones annuelles	E	E	E
Monocotylédones vivaces	E	E	E
Dicotylédones vivaces	E	E	E
Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite			
Présence annuelle localisée avec forte pression du parasite OU présence sporadique généralisée avec forte pression du parasite			
Présence annuelle généralisée avec pression, faible à modérée, du parasite			
Présence annuelle localisée avec pression, faible à modérée, du parasite OU présence sporadique généralisée avec pression, faible à modérée, du parasite			
Parasite non présent			
E : établi			
D : invasion prévue ou dispersion			
Source: Groupes de discussion sur les profils de culture de la Colombie-Britannique, de l'Ontario et du Québec (2005).			

### Mauvaises herbes principales et de moindre importance

**Dommmages :** Les framboisiers atteignent un seuil de production maximal lorsqu'ils occupent un emplacement non perturbé et libre de concurrence dans un rang. Diverses espèces de mauvaises herbes font concurrence aux framboisiers pour l'eau et les éléments nutritifs. De

plus, les mauvaises herbes nuisent à l'efficacité de la cueillette et réduisent la circulation de l'air, ce qui entraîne la possibilité de maladies des tiges, des fruits et des feuilles. Les mauvaises herbes sont aussi hôtes d'espèces de nématodes, dont un nombre sont vecteurs de virus.

La jachère chimique tue les mauvaises herbes entre les rangs, prévient l'accumulation de poussière et offre une meilleure surface aux travailleurs et au matériel. Les herbicides totaux, tels Goal et Ignite qui sont utilisés pour la destruction des tiges, permettent aussi de lutter contre les mauvaises herbes dans les rangs. Les mauvaises herbes dans les rangs sont habituellement éliminées au moyen de traitements herbicides dirigées, en bandes, soit avant ou après la levée, et de matières détruisant totalement les tiges fructifères de l'année, habituellement appliqués une fois au début du printemps. Au Québec, les entre-rangs sont engazonnés et fauchés pour éviter la pousse en hauteur.

## Graminées et plantes à feuilles larges annuelles

### ***Renseignements sur l'organisme nuisible***

*Cycle de vie* : Les plantes annuelles d'hiver germent l'automne et hivernent dans un état végétatif, fleurissent au printemps, forment des graines et meurent. Les mesures de lutte comprennent habituellement l'application directe d'herbicides de contact. Les mauvaises herbes annuelles d'été germent au printemps, fleurissent et produisent des fruits en été ou en automne, puis meurent avant le début de l'hiver. Les mesures de lutte comprennent les traitements de pré-plantation avec incorporation d'herbicide, de même que les traitements de pré- ou de postlevée.

### ***Lutte dirigée***

*Lutte chimique* : Se reporter au tableau 9 (ci-dessous) pour une liste détaillée des herbicides homologués. La jachère chimique tue les mauvaises herbes entre les rangs, empêche l'accumulation de poussières et offre une meilleure surface aux travailleurs et aux machines. Les herbicides, tels que Goal (C.-B. seulement) et Ignite, utilisés pour tuer les tiges aident également à éliminer les mauvaises herbes dans les rangs. Ces mauvaises herbes sont habituellement éliminées avec des applications d'herbicides dirigées en bandes, soit en prélevée ou en postlevée, ainsi qu'avec des substances pour éliminer les tiges fructifères de l'année (brûlage des tiges) habituellement appliqués une fois au début du printemps. Au Québec, les espaces entre les rangs sont engazonnés et tondu lorsque l'herbe commence à être haute.

*Lutte culturale* : Les producteurs comptent sur une combinaison de méthodes chimiques et culturales pour éliminer les mauvaises herbes dans les framboisières. Les méthodes culturales comprennent le désherbage mécanique et manuel, la mise en place de plantes couvre-sol et le paillage. On élimine habituellement les mauvaises herbes entre les rangs par le travail régulier, fréquent et superficiel du sol pendant la saison de croissance ou la plantation de cultures couvre-sol vivaces ou annuelles. Les plantes couvre-sol (p. ex., le seigle Wheeler en C.-B.) sont cultivées entre les rangs pour atténuer la concurrence des mauvaises herbes ainsi que pour protéger le sol contre le lessivage et l'érosion. On travaille régulièrement le sol pendant la saison de croissance, mais pas trop souvent, pour ne pas détruire la structure du sol, tasser ce dernier ni stresser davantage les racines. La poussière alors produite peut aussi entraîner une augmentation des populations d'acariens. Le travail superficiel entre les rangs au moyen d'un cultivateur rotatif est la méthode ordinaire de lutte estivale contre les mauvaises herbes en C.-B., mais en Ontario, il n'est pas communément employé, et la

majorité des producteurs comptent sur les herbicides rémanents. En C.-B., on ne pratique pas généralement la rotation des cultures en raison de l'absence de terres convenables. On détruit les vieux framboisiers au moyen d'herbicides totaux après la dernière récolte de la fin de l'été et on laboure et prépare les champs pour les nouvelles plantations pour le printemps suivant. La rotation des cultures est plus fréquente en Ontario. La gestion des habitats (élimination des mauvaises herbes dans les tournières et les autres surfaces non productrices) ainsi que la prévention de la montée en graine des mauvaises herbes dans les terres cultivées peuvent graduellement faire diminuer la réserve de graines de mauvaises herbes dans les framboisières. On élimine les mauvaises herbes des terrains contigus aux framboisières principalement par le maintien d'un gazon, l'année durant, que l'on tond régulièrement pendant la végétation.

*Autres méthodes de lutte* : On recommande aux producteurs de remarquer la fluctuation des espèces dominantes de mauvaises herbes, qui dénote le développement d'une résistance, et de choisir des stratégies ou du matériel de lutte de rechange contre les mauvaises herbes.

### **Enjeux relatifs aux mauvaises herbes annuelles**

1. On a besoin d'herbicides rémanents de rechange contre le pâturin annuel et la stellaire moyenne.

### **Graminées et plantes à feuilles larges vivaces**

Mauvaises herbes vivaces : le rorippe sylvestre (*Rorippa sylvestris*), le souchet comestible (*Cyperus esculentus*), la patience crépue (*Rumex crispus*), le chiendent (*Elytrigia repens*), le chardon des champs (*Cirsium arvense*) et la prêle des champs (*Equisetum arvense*).

### **Renseignements sur l'organisme nuisible**

*Cycle de vie* : Les mauvaises herbes vivaces forment des rhizomes, des souches-mères ou des tubercules qui survivent à la mort des parties aériennes. La lutte est donc difficile, surtout lorsque les organes vivaces échappent à la fumigation du sol. En cas d'infestation établie, la stratégie de base consiste à détruire le plus de plantes possible entre deux cultures et d'empêcher la repousse de constituer des réserves nutritives. Les plantes vivaces simples se régénèrent chaque année à partir d'un organe des racines ou du collet, et se reproduisent uniquement par voie sexuelle. Les plantes vivaces rampantes se régénèrent à partir des racines, des pousses et d'autres organes et peuvent se reproduire à la fois par voie végétative et sexuelle. Les fragments de racines peuvent former de nouvelles plantes. Ce groupe de mauvaises herbes est habituellement le plus difficile à éliminer. Les herbicides de contact sont les meilleurs contre les mauvaises herbes simples et rampantes.

Si l'on ne peut fumiger le sol, il faut éviter les champs infestés de mauvaises herbes vivaces. Le labour en profondeur qui renverse complètement le sol représente un moyen de défense culturale efficace contre les infestations du souchet.

### **Lutte dirigée**

*Lutte chimique* : Se reporter au tableau 9 ci-dessous pour une liste détaillée des herbicides homologués. Les agents de fumigation du sol utilisés en présemis appliqués pour lutter contre les nématodes aident également à éliminer les mauvaises herbes vivaces (et annuelles).

*Lutte culturale* : La meilleure stratégie contre les vivaces consiste à éviter les champs infestés et à prévenir l'établissement d'infestations par les mauvaises herbes. À cette fin, on peut supprimer les plantules pendant les désherbages manuels, en respectant une marche à suivre

rigoureuse, pour éviter de disséminer les racines, les tubercules ou les rhizomes des plantes vivaces. Avant la plantation de nouveaux champs, on élimine les mauvaises herbes vivaces par le travail du sol et par l'herbicide glyphosate. Un labour profond pour renverser complètement le sol est efficace lorsqu'il y a une infestation de souchet. Aucune méthode ne permet de combattre les mauvaises herbes vivaces en été sauf le désherbage manuel entre les rangs. Le Casoron, doté de rémanence, permet d'éliminer les mauvaises herbes pendant la première année après la plantation. L'aménagement de l'habitat par la lutte contre les mauvaises herbes dans les tournières et les autres surfaces non productrices et en empêchant les mauvaises herbes de monter en graine dans les terres cultivées permet de progressivement réduire les réserves de graines de mauvaises herbes dans les champs.

*Autres méthodes de lutte* : Intégration des méthodes culturales et chimiques pour une élimination complète des mauvaises herbes.

#### ***Enjeux relatifs aux mauvaises herbes***

1. On a besoin d'un herbicide rémanent de recharge contre les mauvaises herbes vivaces, comme le rorippe sylvestre et le souchet comestible.

**Tableau 9. Produits de lutte contre les mauvaises herbes, classification et résultats pour la production de framboises au Canada**

Usage homologué le 31 mai 2006					Commentaires des parties intéressées <sup>6</sup>	
Matière active ou organisme (produit) <sup>1</sup>	Classification <sup>2</sup>	Mode d'action — groupe de résistance <sup>3</sup>	Situation de la matière active selon l'ARLA <sup>4</sup>	Parasites ou groupe de parasites visés	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée <sup>5</sup>	Notes
<b>2,4-D (Estemine, 2,4-D, Marks 2,4-D MA 470)</b>	herbicide dérivé d'acide carboxylique	action semblable à celle de l'acide indoleacétique (auxine synthétique); 4	RE	dicotylédones	A <sup>P</sup>	Phytotoxique pour les jeunes tiges fructifères de l'année.
<b>dichlobénil (Casoron G-2 granular)</b>	herbicide du groupe des nitriles	inhibition de la synthèse de la paroi cellulaire (cellulose); 20	H (Re-evaluation complete)	dicotylédones annuelles	A	Cet herbicide est considéré avoir des effets nocifs sur les plantation après plusieurs apports. De coût élevé; laisse des résidus. Il retarde l'apparition des jeunes tiges fructifères de l'année.
				monocotylédones annuelles	A	
<b>fluazifop-p-butyl (Venture L)</b>	herbicide dérivé d'aryloxyphénoxypropionique	inhibiteurs de l'acétyl CoA carboxylase (ACCase); 1	H	dicotylédones vivaces	A <sup>P</sup> - A	Ses effets sont optimaux avec les graminées en pleine croissance. Le moment de l'apport est important.
				monocotylédones vivaces	A <sup>P</sup> - A	
				monocotylédones annuelles	A <sup>P</sup> - A	
				monocotylédones vivaces	A <sup>P</sup> - A	

Usage homologué le 31 mai 2006					Commentaires des parties intéressées <sup>6</sup>	
Matière active ou organisme (produit) <sup>1</sup>	Classification <sup>2</sup>	Mode d'action — groupe de résistance <sup>3</sup>	Situation de la matière active selon l'ARLA <sup>4</sup>	Parasites ou groupe de parasites visés	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée <sup>5</sup>	Notes
<b>glufosinate amonium (Ignite 15 SN)</b>	herbicide de l'acide phosphinique	inhibition de la glutamine synthétase; 10	H	dicotylédones annuelles	A	Utiliser principalement comme outil de suppression des jeunes tiges fructifères qui fournit également un moyen de lutte contre les mauvaises herbes annuelles déjà levées. Ne sert pas à la lutte contre les mauvaises herbes vivaces.
				les jeunes tiges fructifères de l'anée	A <sup>P</sup>	
<b>glyphosate (Roundup, Touchdown)</b>	herbicide de type glycine	inhibition de l'EPSP synthétase; 9	H	toutes les mauvaises herbes		Used prior to planting only.
<b>napropamide (Devrinol 10-G, Selective, Devrinol 50 DF)</b>	herbicide du groupe des acétamides	inhibition des acides gras à très longue chaîne; 15	H	mauvaises herbes annuelles broadleaf	A <sup>P</sup>	Cet herbicide peut être dégradé par la lumière ultraviolette s'il n'est pas incorporé à l'eau. Peu de risque pour les cultures. Son spectre d'activité est peu étendu
				monocotylédones annuelles	A <sup>P</sup>	
<b>oxyfluorfen (Goal 2XL)</b>	herbicide de type diphenyléther	inhibiteurs de la protoporphyrinogène oxydase (PPO); 14	RE / H (C.-B seulement)	les jeunes tiges fructifères de l'anée	A	Peu avoir des effets indésirables sur les végétaux. Il donne de meilleurs résultats par temps froid et humide.
<b>paraquat (Gramoxone Liquid herbicide with Wetting Agent)</b>	herbicide de type bipyridylum	Dérivation des électrons - photosystème I; 22	RE	dicotylédones annuelles	A	Efficace uniquement contre les mauvaises herbes annuelles déjà levées.
				monocotylédones annuelles	A	
				dicotylédones vivaces	A	Herbicide de contact à action rapide.
				monocotylédones vivaces	A	

Usage homologué le 31 mai 2006					Commentaires des parties intéressées <sup>6</sup>	
Matière active ou organisme (produit) <sub>1</sub>	Classification <sup>2</sup>	Mode d'action — groupe de résistance <sup>3</sup>	Situation de la matière active selon l'ARLA <sup>4</sup>	Parasites ou groupe de parasites visés	Efficacité du produit selon l'utilisation recommandée <sup>5</sup>	Notes
séthoxydime (Poast Ultra)	herbicide du groupe des cyclohexanediones	inhibiteurs de l'acétyl CoA carboxylase (ACCCase); 1	H	monocotylédones annuelles	A	Efficace seulement avec les graminées levées.
				chiendent	A	
simazine plus related active triazines (Simadex, Simazine)	herbicide du groupe des triazines	inhibition de la photosynthèse - photosystème II; 5	H	monocotylédones annuelles	A <sup>P</sup> - A	Longue période résiduelle et problèmes avec les mauvaises herbes résistantes à la triazine. Spectre limité de lutte contre les mauvaises herbes. Peu coûteux.
				dicotylédones annuelles	A <sup>P</sup> - A	
terbacil (Sinbar)	herbicide du groupe des uraciles	inhibition de la photosynthèse - photosystème II; 5	H	monocotylédones annuelles		
				dicotylédones annuelles		

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

<sup>2</sup>. La classification chimique est celle du Compendium of Pesticide Common Names ; voir [http://www.hclrss.demon.co.uk/class\\_pesticides.html](http://www.hclrss.demon.co.uk/class_pesticides.html).

<sup>3</sup>. Le groupe de mode d'action repose sur la classification présentée dans la Directive d'homologation DIR 99 06, *Étiquetage en vue de la gestion de la résistance aux pesticides, compte tenu du site ou du mode d'action des pesticides* de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA).

<sup>4</sup>. H : homologation complète (produit autre qu'à risque réduit) ; RE : en réévaluation (cases jaunes) ; UA : usage abandonné (cases rouges) ; BI : biologique ; FR : produit à risque réduit [= faible risque] (case verte) ; OP : produit de remplacement d'un organophosphoré ; NH : non homologué. Les préparations commerciales ne sont pas toutes classées comme à risque réduit. Celles qui renferment cette matière active peuvent ne pas toutes être homologuées pour cette culture. Consulter l'étiquette du produit pour connaître les détails particuliers de son homologation. Il ne faut pas baser les décisions concernant les traitements antiparasitaires sur le présent tableau. Consulter le site Web suivant pour obtenir plus de renseignements sur l'homologation des pesticides : <http://www.eddenet.pmra-arla.gc.ca/4.0/4.0.asp>.

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

<sup>6</sup>Source(s) : Groupes de discussion sur les profils de culture de la Colombie-Britannique, de l'Ontario et du Québec (2005)

**Tableau 10. Méthodes de lutte contre les mauvaises herbes dans les cultures de framboise au Canada**

	Pratique \ Parasite	monocotylédones annuelles	dicotylédones annuelles	monocotylédones vivaces	dicotylédones vivaces
Prévention	désinfection de l'équipement				
	fauchage, paillage, pyrodés herbage				
	espacement entre les plantes et entre les lignes de culture (densité du peuplement)				
	profondeur d'ensemencement				
	gestion de l'eau ou de l'irrigation				
	lutte contre les mauvaises herbes sur les terres non cultivées				
	lutte contre les mauvaises herbes pendant les années de non-culture				
	travail du sol				
Prophylaxie	déplacement de la date de plantation ou de récolte				
	rotation des cultures				
	sélection de l'emplacement de la culture				
	emploi de semences pures				
	optimisation de la fertilisation				
Surveillance	dépistage				
	cartographie de la répartition des mauvaises herbes dans la culture - dossiers sur les mauvaises herbes résistantes				
	analyse du sol				
	classement du grain ou des produits en fonction de la contamination par les mauvaises herbes				
	inspection visuelle de la culture				
Aides à la décision	assujettissement des décisions de traitement à des seuils				
Intervention	biopesticides				
	rotation des pesticides pour déjouer l'acquisition de résistances				
	couvert végétal, barrières physiques				
	sarclage entre les lignes de culture				
	dés herbage mécanique				
<b>Aucun renseignement n'est disponible sur la pratique.</b>					
<b>Utilisable et utilisé</b>					
<b>Utilisable et inutilisé</b>					
<b>Source(s) : renseignements sur chaque parasite dans le profil sur la culture</b>					
Source : Groupes de discussion sur les profils deculture de la Colombie-Britannique, de l'Ontario et du Québec (2005).					

## Vertébrés

À l'occasion, les mulots tuent les plantes en dévorant les collets et en rongant l'écorce. Les cervidés et les porcs-épics causent des dégâts considérables dans les plantations isolées du Canada atlantique en se nourrissant directement à la fois des tiges fructifères de l'année et des branches florifères. Les cerfs posent de plus en plus problème en Ontario. L'érection de clôtures autour des jardins peut aider à leur en interdire l'entrée. Les oiseaux se nourrissent des fruits mûrs, mais causent généralement des dégâts mineurs.

# Bibliographie

## Sites Internet

Agri-Réseau, Québec : [www.agrireseau.qc.ca](http://www.agrireseau.qc.ca)

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et du Développement rural de l'Alberta :  
[www1.agric.gov.ab.ca/app21/rtw/index.jsp](http://www1.agric.gov.ab.ca/app21/rtw/index.jsp)

Information sur les petits fruits, ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la Colombie-Britannique : [www.agf.gov.bc.ca/berries/](http://www.agf.gov.bc.ca/berries/)

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la C.-B. : [www.agf.gov.bc.ca](http://www.agf.gov.bc.ca)

BC Raspberry Industry Development Council, Raspberry Growers Association :  
[raspberrycouncil@direct.ca](mailto:raspberrycouncil@direct.ca)

Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ) :  
[www.craaq.qc.ca](http://www.craaq.qc.ca)

Gouvernement de Terre-Neuve-et-Labrador, ministère des Ressources forestières et de l'Agroalimentaire : [www.gov.nf.ca/fra/](http://www.gov.nf.ca/fra/)

Normes de classement des framboises surgelées :  
<http://laws.justice.gc.ca/en/C-0.4/C.R.C.-c.291/26587.html>

Agriculture, Alimentation et Initiatives rurales Manitoba :  
[www.gov.mb.ca/agriculture/crops/insects/index.html](http://www.gov.mb.ca/agriculture/crops/insects/index.html)

Agriculture, Pêches et Aquaculture Nouveau-Brunswick : [www.gnb.ca/0027/index-f.asp](http://www.gnb.ca/0027/index-f.asp)

Northwest Berry and Grape : [berrygrape.oregonstate.edu/](http://berrygrape.oregonstate.edu/)

Northwest Berry Infonet : [berrygrape.oregonstate.edu/](http://berrygrape.oregonstate.edu/)

Agriculture et Pêches Nouvelle-Écosse : [www.gov.ns.ca/nsaf/home.htm](http://www.gov.ns.ca/nsaf/home.htm)

Ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario :  
[www.gov.on.ca/OMAFRA/french/index.html](http://www.gov.on.ca/OMAFRA/french/index.html)

Ministère de l'Agriculture, des Pêches, de l'Aquaculture et des Forêts de l'Île-du-Prince-Édouard :  
[www.gov.pe.ca/af/index.php3](http://www.gov.pe.ca/af/index.php3)

Agriculture, Pêcheries et Alimentation Québec : [www.agr.gouv.qc.ca/index.htm](http://www.agr.gouv.qc.ca/index.htm)

Réseau d'avertissement phytosanitaire du Québec :

[www.agr.gouv.qc.ca/dgpar/rap/titre.htm](http://www.agr.gouv.qc.ca/dgpar/rap/titre.htm)

Agriculture, Alimentation et Revitalisation rurale Saskatchewan : [www.agr.gov.sk.ca/default.asp](http://www.agr.gov.sk.ca/default.asp)

Whatcom County Berries: [www.whatcom.wsu.edu/ag/agriculture.htm](http://www.whatcom.wsu.edu/ag/agriculture.htm)

### **Publications ailleurs que dans Internet**

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la Colombie-Britannique, 2002, *BC Berry Production Guide for Commercial Growers, 2002/2003 Edition*, Lower Mainland Horticulture Improvement Association, Victoria (C.-B.).

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la Colombie-Britannique, 2002, *Crop Profile for Red Raspberries in British Columbia*. Dernière mise à jour : mars 2003.  
E. Meyer et S. McNeil, auteurs.

Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Pêches de la Colombie-Britannique, 2002, *Annual BC Horticultural Statistics: 2000*, Statistical Services Unit, Policy and Economics Branch, British Columbia Ministry of Agriculture, Food and Fisheries, Victoria (C.-B.).

Cieslar, B., D. Nydam, T. Ondeck, et R. Honcoop, 1997, *Release of the Laboratory-reared Predator Mite, Amblyseius fallacis, as a Biological Control Tactic for Spider Mites in Raspberries*, Nooksack Watershed IPM Project, Washington State University, Bellingham (WA).

Fitzpatrick, S. et J. Troubridge, 1993, *Caterpillar Pests of Raspberry in the Lower Fraser Valley*, B.C. Agriculture et Agroalimentaire Canada, Agassiz (C.-B.).

Guide de protection des récoltes, Québec, Framboisier, 2002-2003, Compatibilité des pesticides homologués avec les auxiliaires, p. 20.

Henderson, D., T. Hueppelsheuser et H. Vivier, 2002, *Survey of Weevil Species Impacting Raspberries in South Western British Columbia*, E.S. Cropconsult Ltd, Vancouver (C.-B.).

Henderson, DE et DA Raworth, 1991, *Beneficial insects and common pests on strawberry and raspberry crops*, Agriculture et Agroalimentaire Canada, Publication 1863.

Hueppelsheuser, T.K, 2000, *Use of an Egg Parasitoid, Trichogramma spp., as a Biological Control Agent for Management of Oblique Banded Leafroller in Raspberry*, Thèse de maîtrise sur la lutte dirigée, Université Simon Fraser, Burnaby (C.-B.).

Li, S.Y., S.M. Fitzpatrick, T. Hueppelsheuser, J.E. Cossentine et C. Vincent, 2001, « *Choristoneura rosaceana* (Harris), *Obliquebanded Leafroller* (Lepidoptera: Tortricidae) », dans : *Biological Control Programmes in Canada, 1981-2000*, coord. P.G. Mason et J.T. Huber, Service canadien des forêts et Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa (Ontario).

Markle, G., J. Baron et B. Schneider, 1998, *Food and Feed Crops of the United States*, 2<sup>e</sup> édition révisée, Rutgers, The State University, Meister Publishing Co, Willoughby (Ohio).

Menzies, G.W. et C.B. MacConnell, 1998, *Integrated Pest Management for Raspberries: A Guide for Sampling and Decision-Making for Key Raspberry Pests in Northwest Washington*, Washington State University Cooperative Extension, Whatcom County (Washington).

Raworth, D.A., D.R. Gillespie, M. Roy et H.M.A. Thistlewood, 2001, « *Tetranychus urticae* Koch, Twospotted Spider Mite (Acari: Tetranychidae) », Paru dans *Biological Control Programmes in Canada, 1981-2000*, coord. P.G. Mason et J.T. Huber, Service canadien des forêts et Agriculture et Agroalimentaire Canada, Ottawa (Ontario).

Wallis, M., févr. 2003, Processed Raspberry Market Review, BC Raspberry Industry Development Council, Abbotsford (C.-B.).

Framboisier, 2002-2003, Compatibilité des pesticides homologués avec les auxiliaires, Guide de protection des récoltes du Québec, p. 20.

**Tableau 11. Personnes-ressources associées à la lutte dirigée pour la culture de la framboise au Canada**

Nom	Organisation	Type de parasite	Parasite particulier	Type de recherche
Braun, G	Centre de recherches alimentaires et horticoles de l'Atlantique (CRAHA), Kentville, N.-É., Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC)	Pathologie		
Fox GC	Université de Guelph, Collège d'agriculture de l'Ontario (CAO)			Faisabilité économique de la culture de framboises sous abri
Hicklenton, P.R.	CRAHA, Kentville, AAC	Physiologiste des végétaux		
Hildebrand, P.D.	CRAHA, Kentville, AAC	Pathologie		
Jamieson, A.R.	CRAHA, Kentville, AAC	Amélioration génétique des espèces fruitières		
Javorek, S.K.	CRAHA, Kentville, AAC	Entomologie		
Jensen, K.I.N.	CRAHA, Kentville, AAC	Malherbologie		
MacKenzie, K.	CRAHA, Kentville, AAC	Entomologie		
McRae, K.	CRAHA, Kentville, AAC	Statistique		
Privé, J.-P.	CRAHA, Bouctouche, N.-B., AAC	Physiologie des fruits récoltés		
Rochon D, French C, Sanfacon H, Bernardy M	Direction générale de la recherche (DGR), Centre de recherches en agroalimentaire du Pacifique (CRAP), [Summerland], AAC	Virose		Lutte contre les viroses des végétaux

Smith, R.F.	CRAHA, Kentville, AAC	Entomologie		Mise au point d'une technique de lutte intégrée pour la production fruitière intégrée
Starner, V, O'Neill, G	Projet de recherche interrégional n° 4 (IR-4) Canada - États-Unis	Maladie		Recherche sur l'azoxystrobine
Sullivan A	U. de Guelph, CAO			Conduite de la culture de petits fruits
Sullivan A, Strommer J	U. de Guelph, CAO	Sélection de cultivars		Amélioration et transformation génétiques des petits fruits
Trottier Y-L, Simard C	Agence canadienne d'inspection des aliments, laboratoire de Saint-Hyacinthe	Viroses		Mise au point, optimisation et validation de méthodes moléculaires de détection des virus entériques dans l'eau embouteillée et les petits fruits
Vrain T, Lane W, Wiersma P	DGR, CRAP, Summerland, AAC			Régulation et génie génétiques des cultures horticoles
Warman PR	Collège d'agriculture de la Nouvelle-Écosse			Comparaison du compost tiré des déchets solides urbains et des engrais employés dans la production de framboises et fertilité des sols
Zandstra JW	U. de Guelph, CAO	Sélection de cultivars		Conduite et évaluation des variétés fruitières dans le sud-ouest de l'Ontario