Profil de la culture de la framboise au Canada, 2016

Préparé par :
Programme de la lutte antiparasitaire
Agriculture et Agroalimentaire Canada

Agriculture et Agroalimentaire Canada
Agriculture and Agri-Food Canada
Canada

Troisième édition – 2019
Profil de la culture de la framboise au Canada, 2016
Nº de catalogue : A118-10/18-2016F-PDF
ISBN : 978-0-660-29360-8
Nº d'AAC : 12889F

Deuxième édition – 2016
Profil de la culture de la framboise au Canada, 2013
Nº de catalogue : A118-10/18-2013F-PDF
ISBN :978-0-660-04529-0
Nº d'AAC :12483F

Première édition – 2007
Profil de la culture de la framboise au Canada
Nº de catalogue : A118-10/18-2007F-PDF

© Sa Majesté la Reine du chef du Canada, représentée par le ministre de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire, 2007, 2016, 2019

Version électronique affichée à l'adresse www.agr.gc.ca/cla-profilsdeculture

Also available in English under the title: "Crop Profile for Raspberry in Canada, 2016"

Pour plus de détails, rendez-vous au www.agr.gc.ca ou composez sans frais le 1-855-773-0241.

Préface

Les profils nationaux des cultures sont produits dans le cadre du Programme de réduction des risques liés aux pesticides (PRRP), qui est un programme d'Agriculture et Agroalimentaire Canada (AAC). Ces documents fournissent des renseignements de base sur les pratiques culturales et les moyens de lutte antiparasitaire, et présentent les besoins en matière de lutte antiparasitaire ainsi que les problèmes auxquels les producteurs sont confrontés. Les renseignements contenus dans les profils de culture sont recueillis au moyen de vastes consultations auprès des intervenants.

Les renseignements sur les pesticides et les techniques de lutte sont uniquement fournis à titre d'information. On ne saurait y voir l'approbation de n'importe lequel des pesticides ou des techniques de lutte discutés. Les noms commerciaux, qui peuvent être mentionnés, visent à faciliter, pour le lecteur, l'identification des produits d'usage général. Leur mention ne signifie aucunement que les auteurs ou les organismes ayant parrainé la présente publication les approuvent.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur la culture de ce fruit, le lecteur est invité à consulter les guides de production publiés par les provinces et les sites Web des ministères provinciaux qui sont énumérés à la rubrique Ressources à la fin du présent document.

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

Agriculture et Agroalimentaire Canada tient à remercier les spécialistes des cultures provinciaux, les spécialistes de secteur et les producteurs agricoles pour leur aide précieuse à la collecte d'informations pour la présente publication.

Pour toute question sur le profil de la culture, veuillez communiquer avec le

Coordonnateur des profils de cultures
Centre de la lutte antiparasitaire
Agriculture et Agroalimentaire Canada
960, avenue Carling, édifice 57
Ottawa (Ontario) Canada K1A 0C6

aafc.pmcinfo-clainfo.aac@canada.ca

Table des matières

Production agricole 1
Aperçu du secteur 1
Régions productrices 2
Zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite en Amérique du Nord 3
Pratiques culturales 5
Facteurs abiotiques limitant la production 9
Humidité 9
Gelée 9
Déséquilibre des éléments nutritifs 9
Maladies 10
Principaux enjeux 10
Maladies causées par le botrytis : pourriture grise, moisissure grise du fruit, nécrose des blessures et moisissure grise de la tige *(Botrytis cinerea)* 16
Brûlure des dards (*Didymella applanata*) 17
Nécrose des blessures (*Leptosphaeria coniothyrium*) 18
Anthracnose ou tache de la tige (*Elsinoe veneta* et *Colletotrichum* spp.*)* 18
Rouille jaune du framboisier (*Phragmidium rubi-idaei*) 19
Rouille jaune tardive du framboisier (*Pucciniastrum americanum*) 20
Feu bactérien (*Erwinia amylovora*) 21
Brûlure bactérienne (*Pseudomonas syringae pv. syringae*) 22
Flétrissure verticillienne (verticilliose) (*Verticillium dahliae* et *V. albo-atrum*) 22
Pourridié phytophthoréen (*Phytophthora fragariae var. rubi* et *P. cinnamomi*) 23
Tumeur du collet (*Agrobacterium tumefaciens*) 24
Maladies virales : Virus du rabougrissement buissonnant du framboisier (RBDV), virus de la tache annulaire du framboisier ou de la tomate (ToRSV) 25
Nématodes : nématodes des lésions de racines (*Pratylenchus* spp.) et des genres *Xiphinema* (*Xiphinema* spp.) et *Belonalaimus* (*Belonolaimus* spp.*)* 26
Fongicides, bactéricides et biofongicides homologués contre les maladies du framboisier au Canada 27
Insectes et acariens 35
Principaux enjeux 35
Pucerons : pucerons du framboisier *(Aphis rubicola*) et grand puceron du framboisier *(Amphorophora agathonica* 43
Cicadelles 43
Cicadelle de la pomme de terre (*Empoasca fabae*) 44
Punaise terne (*Lygus lineolaris)* et autres *Lygus spp.* 45
Thrips (*Thysanoptera*) 45
Tétranyques : tétranyque à deux points (*Tetranychus urticae*) et de McDaniel (*T. mcdanieli*) 46
Chenilles : tordeuse à bandes obliques (*Choristoneura rosaceana*), arpenteuse du chou (*Trichoplusia ni*) et arpenteuse de Bruce (*Operophtera bruceata*) 47
Noctuelles des arbres fruitiers : légionnaire bertha (*Mamestra configurata*) et ver-gris panaché (*Peridroma saucia*) 48
Bytures : byture des framboises (*Byturus unicolor*) et byture du Pacifique (*Byturus bakeri*) 49
Tenthrède du framboisier (*Monophadnoides geniculatus*) 49
Rhizophage du framboisier (*Pennisetia marginata*) 50
Agrile du framboisier (*Agrilus ruficollis*) 51
Anneleur du framboisier (*Oberea bimaculata*) 51
Mouche du framboisier (*Pegomya rubivora*) 52
Pique-bouton du framboisier (*Lampronia corticella*) 53
Nitidules (*Coleoptera : Nitidulidae*) 53
Drosophile à ailes tachetées (*Drosophila suzukii*) 54

Curculionidés : charançon noir de la vigne (*Otiorhynchus sulcatus*), otiorhynque à pattes couleur de poix (*Otiorhynchus singularis*), charançon de la racine du fraisier (*Otiorhynchus ovatus*) et charançon sombre (*Sciopithes obscurus*)....55
Anthonome de la fleur du fraisier (*Anthonomus signatus*)....56
Vers blancs : scarabée japonais (*Poppillia japonica*) et hanneton européen (*Rhizotrogus majalis*)....56
Altise à tête rouge (*Systena frontalis*)....57
Contaminants des récoltes....58
Insecticides, acaricides et bioinsecticides homologués contre les insectes et les acariens du framboisier au Canada....58
Mauvaises herbes....64
Principaux enjeux....64
Mauvaises herbes....68
Herbicides et bioherbicides homologués contre les mauvaises herbes du framboisier au Canada....69
Vertébrés....74
Ressources....75
Ressources pour la lutte intégrée et la gestion intégrée des cultures pour la production de framboises au Canada....75
Spécialistes provinciaux des cultures et coordonnateurs provinciaux du Programme des pesticides à usage limité....76
Associations nationales et provinciales de fruiticulteurs....77
Annexe 1....78
Références....80

Liste des tableaux et figure

Tableau 1. Données générales sur la production, 2016....2
Tableau 2. Répartition de la production de framboises au Canada, 2016....3
Tableau 3. Production canadienne de framboises d'été et d'automne et calendrier de lutte antiparasitaire....6
Tableau 4. Fréquence d'apparition des diverses maladies dans la production de framboises au Canada....11
Tableau 5. Moyens de lutte utilisés contre les maladies du framboisier au Canada....12
Tableau 6. Fongicides, bactéricides et biofongicides homologués contre les maladies du framboisier au Canada....28
Tableau 7. Présence d'insectes et d'acariens ravageurs dans la production de framboises au Canada....36
Tableau 8. Moyens de lutte utilisés contre les insectes ravageurs du framboisier au Canada....38
Tableau 9. Pesticides et biopesticides homologués contre les insectes et les acariens du framboisier au Canada....59
Tableau 10. Présence de mauvaises herbes dans la culture du framboisier au Canada....64
Tableau 11. Moyens de lutte utilisés contre les mauvaises herbes pour la culture du framboisier au Canada....65
Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués contre les mauvaises herbes du framboisier au Canada....70

Figure 1. Zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite en Amérique du Nord....4

Profil de la culture de la framboise au Canada

Le framboisier (*Rubus* spp.) appartient à la famille de la rose (Rosacées). Les framboises sont cultivées depuis des siècles, et dès le 19e siècle, l'Angleterre et l'Amérique du Nord cultivaient plus de 20 variétés de framboises rouges. Bien que les espèces de framboisiers produisent des fruits de divers tons de rouge, de noir, de jaune et de violet, le framboisier rouge (*Rubus idaeus*) représente la majeure partie de la culture commerciale. Les framboises sont consommées fraîches, surgelées ou transformées en confiture, en jus, en yogourt et en vin. Les framboises surgelées individuellement sont le produit dont la qualité et le prix sont les plus élevés, et la demande des consommateurs pour ce type de produit continue d'augmenter. Les framboises rouges, qui contiennent de l'acide ellagique, puissant anticancérogène et antimutagène, entrent dans la préparation de divers produits naturels favorisant la santé. Les framboises sont également riches en vitamine C, en fer et en calcium.

Production agricole

Aperçu du secteur

À l'échelle mondiale, le Canada est un petit producteur de framboises; il n'est responsable que de 2 % de la production mondiale. Le Canada a produit 11 670 tonnes métriques de framboises en 2016, une baisse comparativement aux deux années précédentes. La région productrice représentait 2 314 hectares pour une valeur totale à la ferme de 38 millions de dollars (tableau 1). La Colombie-Britannique produit environ 80 % des framboises cultivées au Canada. La majorité des framboises sont exportées congelées, principalement vers le marché américain. Le Canada cultive des framboises d'été et d'automne. Les framboises d'automne sont cultivées dans des abris-serres grâce à des cultivars adaptés. Ce type de culture gagne en popularité étant donné qu'on peut ainsi prolonger la saison de production, et que cela semble prometteur en termes de réduction de l'utilisation de produits antiparasitaires. La production biologique est en hausse; elle représente environ 10 % de la superficie de culture de la framboise au Canada.

Tableau 1. Données générales sur la production, 2016

	Framboises
Production au Canada[1]	11 670 tonnes métriques 2 314 hectares
Valeur à la ferme[1]	38,0 M$
Consommation de fruit[2]	0,40 kg/ personne (équivalent frais)
Exportations	Frais et congelé[3] : 12,9 M$
Importations	Frais et congelé[3] : 372,9 M$

[1] Source: Statistique Canada. Tableau 32-10-0364-01 (auparavant CANSIM 001-0009) - Superficie, production et valeur à la ferme des fruits frais et transformés, par province (base de données consultée le 23-11-2018).

[2] Source: Statistique Canada. Tableau 32-10-0054-01 (auparavant CANSIM 002-0011) - Disponibilité des aliments au Canada (base de données consultée le 23-11-2018).

[3] Source: Statistique Canada.CATSnet, Février 2017.

Régions productrices

Les framboises sont produites commercialement dans toutes les provinces du Canada. La surface cultivée la plus vaste se trouve en Colombie-Britannique (1 289 ha ou 56 % de la zone de production nationale), alors que le Québec (516 ha ou 22 %) et l'Ontario (200 ha ou 13 %) sont responsables de la majeure partie des hectares restants (voir tableau 2). La production commerciale des framboises en Colombie-Britannique se fait surtout dans la vallée du Fraser. Il convient de noter que la Colombie-Britannique est responsable d'un pourcentage disproportionnellement élevé de la production de framboises (80 % de la production nationale). La production de cette province repose sur environ dix variétés de framboises, Meeker étant la variété dominante.

Tableau 2. Répartition de la production de framboises au Canada, 2016

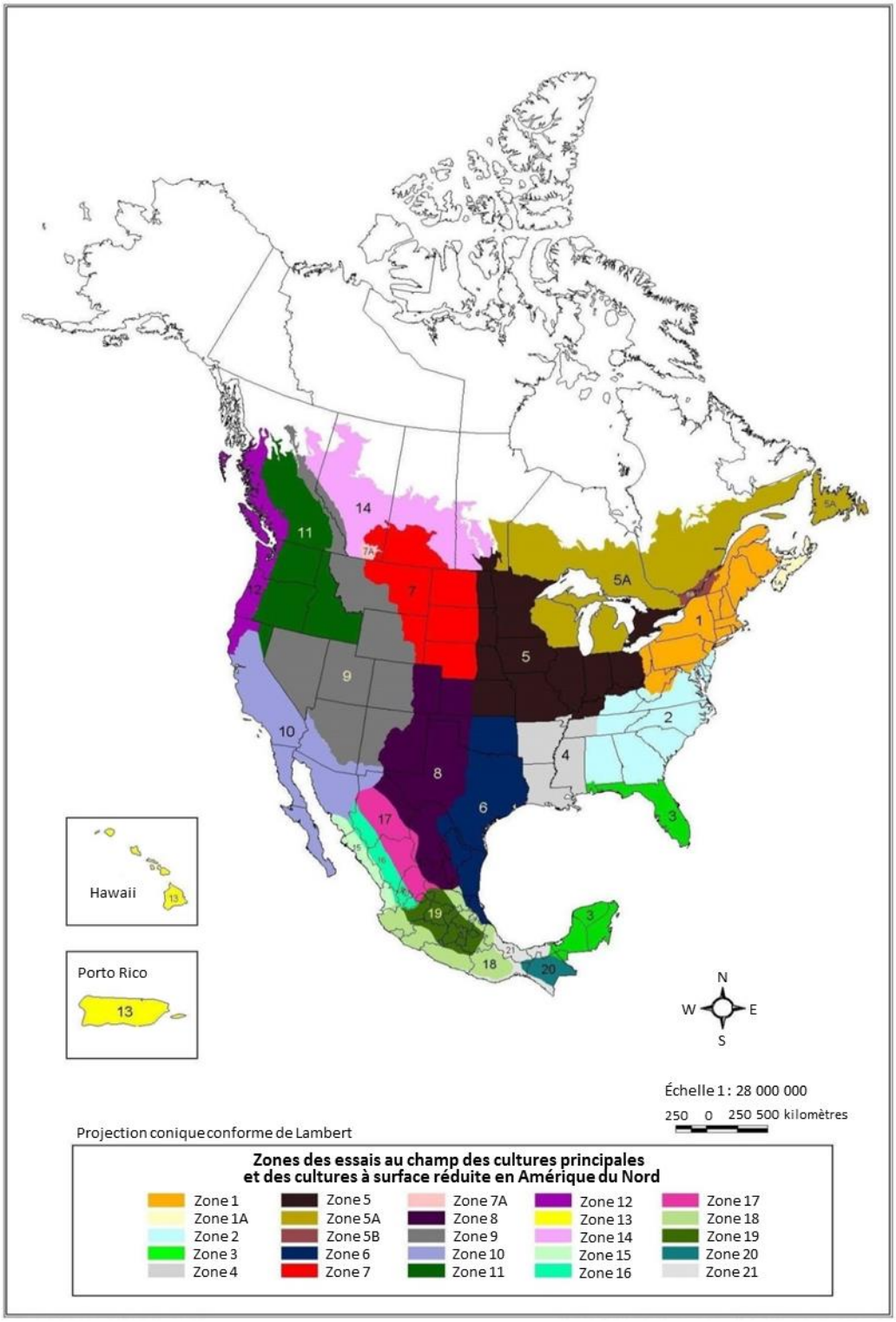
Régions productrices	Surfaces cultivées en hectares[1] et pourcentage ( )	Production mise sur le marché[1] (tonnes métriques) et pourcentage ( )	Valeur à la ferme[1] (M$)
	Framboises		
Colombie-Britannique	1 289 ha (56%)	9 040 t. m. (78%)	20,74 M$
Ontario	299 ha (13%)	962 t. m. (8%)	6,85 M$
Québec	516 ha (22%)	1 362 t. m. (12%)	8,21 M$
Canada	2 314 ha	11 670 t. m.	37,95 M$

[1] Source: Statistique Canada. Tableau 32-10-0364-01 (auparavant CANSIM 001-0009)-Superficie, production et valeur à la ferme des fruits frais et transformés, par province (base de données consultée le 23-11-2018).

Zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite en Amérique du Nord

Les zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite ont été créées à la suite de consultations auprès des intervenants et sont utilisées par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) au Canada, et par l'Environmental Protection Agency (EPA) des États-Unis, afin d'identifier les régions dans lesquels on doit mener des essais sur les résidus chimiques dans les champs cultivés à l'appui de l'homologation de nouveaux usages de pesticides. Les zones sont délimitées en fonction d'un certain nombre de paramètres, dont le type de sol et le climat, mais elles ne correspondent pas aux zones de rusticité des plantes. Pour obtenir de plus amples renseignements, consulter la directive d'homologation DIR2010-05 de l'ARLA intitulée : *Révisions apportées aux exigences en matière d'essais sur les résidus chimiques dans des cultures au champ*.

Figure 1. Zones des essais au champ des cultures principales et des cultures à surface réduite en Amérique du Nord[1]



[1]Produit par : Analyses spatiales et applications géomatiques, Division de l'agriculture, Statistique Canada, février 2001

Pratiques culturales

Le framboisier possède un collet et des racines vivaces de même qu'un système de tiges bisannuelles. Au printemps, les bourgeons sur les racines forment de nouvelles tiges appelées tiges de l'année, qui restent à l'état végétatif tout au long de la première saison. Lors de la deuxième année, ces tiges deviennent des tiges fructifères et produisent des boutons à fleurs et des fruits. Chez les framboisiers remontants ou les framboisiers à fructification automnale, les tiges de l'année produisent des fruits tard lors de la première saison. La longévité moyenne d'une framboiseraie est de sept à dix ans.

Les framboisiers sont plus vigoureux dans les loams ou les loams sableux 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. Les racines sont très sensibles au stress causé par les périodes de sécheresse ainsi qu'à l'arrosage excessif ou aux inondations, qui peuvent entraîner une pourriture qui réduit les récoltes et abrège la vie des plants. Il importe donc d'assurer le drainage pour une production optimale, et un système de drainage sous-terrain est nécessaire dans les champs dont le drainage naturel est inadéquat, comme les sols argilo-limoneux. Il est possible de planter de nouveaux framboisiers dans ces sols sur des plates-bandes surélevées de 25 à 30 cm; cela favorisera le drainage et réduira les risques d'apparition du pourridié des racines.

En analysant les éléments nutritifs, le pH et les espèces de nématodes ravageurs dans le sol au cours de l'année précédant la plantation, on s'assurera de disposer d'une période suffisante pour mettre en œuvre les mesures correctives nécessaires, comme des amendements du sol ou des cultures couvre-sol. On procède au disquage du couvre-sol afin de l'enfouir dans le sol suffisamment tôt pour qu'il se décompose avant la plantation au printemps. Les cultures couvre-sol permanentes, auxquelles on peut avoir recours pour contribuer à la santé du sol et la lutte contre les mauvaises herbes, sont habituellement tondues au printemps. On peut épandre à la volée de la pierre à chaux à l'automne, avant de planter les cultures couvre-sol, ou encore au printemps, avant la plantation, si le pH du sol est inférieur à 5,5.

On utilise du matériel de reproduction certifié pour les nouvelles plantations afin de réduire le risque d'introduction dans les champs de nématodes, de virus, du pourridié des racines ainsi que d'autres organismes nuisibles et maladies. Les variétés sont sélectionnées en fonction de la qualité des fruits, de la résistance aux maladies, de la précocité de la maturité de récolte, de l'adaptabilité à la cueillette manuelle ou mécanisée ainsi que du marché visé (marché du frais ou de la transformation).

L'utilisation d'abris-serres est de plus en plus courante pour accroître la production de framboises. Ce sont de grands cerceaux recouverts de plastique dont on peut relever ou abaisser les extrémités et les parois pour réguler la température. Dans les abris-serres, on peut planter les framboisiers directement dans le sol ou dans de grands pots ou sacs. Les abris-serres prolongent la saison de croissance des plants, améliorant ainsi la quantité et la qualité de la production. Comme il se crée un microclimat pour les framboisiers dans un abri-serre, la gamme des maladies et des parasites qu'on y trouve diffère de celle qu'on observe dans le champ.

Tableau 3. Production canadienne de framboises d'été et d'automne et calendrier de lutte antiparasitaire

Moment de l'année – étape de développement de la plante	Activité	Mesure
Janvier Plants en dormance	Soin des plants	Tailler les tiges (C.-B.).
Février Cimes des plants en dormance; racines deviennent actives (C.-B.); plants en dormance (Qc, Ont.)	Soin des plants	Écimer les tiges si nécessaire. Déchiqueter les débris d'émondage. Effectuer les nouvelles plantations (C.-B.).
	Soin du sol	Analyser le sol au printemps; appliquer du fumier, s'il y a lieu. Épandre du fumier et de la chaux sur les emplacements des nouvelles plantations (C.-B.).
	Lutte contre les mauvaises herbes	Appliquer un herbicide pour éliminer les mauvaises herbes entre les rangs (C.-B.).
Mars Début du gonflement des bourgeons et du débourrement, nouvelles tiges et ramifications latérales fructifères (C.-B.) Plants en dormance (Qc, Ont.)	Soin des plants	Terminer la taille et l'écimage des tiges; terminer le déchiquetage des débris d'émondage. Poursuivre les nouvelles plantations (C.-B.). Éliminer les pousses initiales des tiges de l'année par « brûlage » (C.-B.). Tailler ou faucher manuellement (Ont.).
	Lutte contre les maladies	Si la brûlure des dards a déjà frappé dans le champ, appliquer un fongicide de préfloraison. Appliquer une vaporisation de fin de dormance pour prévenir les maladies des tiges et la rouille jaune du framboisier. Pulvériser une bouillie pour lutter contre la brûlure bactérienne. Surveiller l'apparition 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	Tremper les collets pour les débarrasser du rhizophage du framboisier au besoin. Surveiller l'apparition des noctuelles des arbres fruitiers et de l'otiorhynque à pattes couleur de poix; appliquer des produits de lutte antiparasitaire au besoin (C.-B.).
Avril – début mai Nouvelles tiges et ramifications latérales fructifères (C.-B.); Début du gonflement des bourgeons et du débourrement, les racines deviennent actives (Qc, Ont.)	Soin des plants	Éliminer les pousses initiales des tiges de l'année par « brûlage » (C.-B.). Épandre de l'engrais granulé. Poursuivre la taille ou la fauche manuelle (Ont., Qc).
	Soin du sol	Épandre des engrais commerciaux; fertiliser les nouvelles plantations au besoin (C.-B., Qc). Préparer le sol pour la plantation et planter le plus tôt possible (Ont.).
	Lutte contre les maladies	Surveiller l'apparition du pourridié des racines, de la brûlure des dards, de la nécrose des blessures, de la moisissure grise de la tige et de la rouille jaune du framboisier. Appliquer du cuivre contre la brûlure bactérienne au besoin. Appliquer un fongicide contre la rouille jaune du framboisier et le pourridié des racines, au besoin (C.-B., Qc). Appliquer une vaporisation de fin de dormance au sulfure de calcium contre les maladies des tiges (Ont., Qc).
	Lutte contre les insectes et les acariens	Surveiller en continu l'apparition des noctuelles des arbres fruitiers et de l'otiorhynque à pattes couleur de poix. Surveiller l'apparition des tordeuses et du byture du Pacifique. Si des insecticides sont nécessaires, les appliquer avant la floraison pour protéger les abeilles; appliquer un traitement contre les noctuelles au besoin (C.-B.). Tremper ou imbiber les collets pour les débarrasser du rhizophage du framboisier, au besoin. Surveiller l'apparition des noctuelles des arbres fruitiers et de l'otiorhynque à pattes couleur de poix et appliquer des produits de lutte antiparasitaire au besoin (Qc).
	Lutte contre les mauvaises herbes	Travailler le sol entre les rangs. Appliquer des traitements contre le chiendent au besoin (C.-B.). Appliquer un herbicide de prélevée (Ont.).

...suite

Tableau 3. Production canadienne de framboises d'été et d'automne et calendrier de lutte antiparasitaire (suite)

Moment de l'année – étape de développement des plants	Activité	Mesure
Mai Début de la floraison (C.-B.); nouvelles tiges et ramifications latérales fructifères; début de la floraison à la fin de mai (Qc); Gonflement des bourgeons et début de la feuillaison (Ont.)	Soin des plants	Pulvériser un engrais foliaire (microéléments) au besoin. Irriguer au besoin. Implanter des ruches dans les champs au début de la floraison. Appliquer du bore ou du magnésium au besoin (Qc). Installer des treillages de lattes ou de fil de fer dans les nouvelles plantations.
	Lutte contre les maladies	Surveiller en continu la rouille jaune du framboisier. Appliquer un fongicide contre la rouille jaune du framboisier et la brûlure des dards au besoin. Appliquer des fongicides contre la moisissure grise du fruit (C.-B.). Tailler les tiges touchées par l'anthracnose et la brûlure des dards (Qc). Appliquer une vaporisation de fin de dormance contre les maladies des tiges (Ont.).
	Lutte contre les insectes et les acariens	Poursuivre la surveillance de l'otiorhynque à pattes couleur de poix, des tordeuses et du byture du Pacifique; commencer la surveillance du charançon noir de la vigne, des acariens, des drosophiles à ailes tachetées et des prédateurs (Ont., Qc). Éliminer les tiges attaquées par les acariens et les insectes foreurs (Qc). Appliquer des insecticides si nécessaire (Ont., Qc).
Juin De la floraison à la récolte	Soin des plants	Appliquer un engrais foliaire au besoin; irriguer au besoin. Commencer la cueillette (C.-B.). Supprimer les tiges de l'année, selon le système bisannuel (Ont.).
	Lutte contre les maladies	Surveiller la moisissure grise de la tige. Appliquer un fongicide contre la moisissure grise de la tige et la moisissure du fruit, au besoin (C.-B.).
	Lutte contre les insectes et les acariens	Surveiller en continu l'apparition des tordeuses, du byture du Pacifique, du charançon noir de la vigne, des acariens, des drosophiles à ailes tachetées et des prédateurs. Appliquer au besoin des vaporisations, en respectant le délai d'attente avant la récolte. Surveiller l'apparition de la tenthrède, des tordeuses et des acariens (Ont.).
Fin juin au début août (et au-delà en ce qui concerne les framboises d'automne) Cueillette	Soin des plants	Cueillir les fruits. Irriguer au besoin.
	Lutte contre les maladies	Poursuivre la pulvérisation contre la moisissure du fruit au besoin. Surveiller les tiges de l'année pour dépister la brûlure des dards. Surveiller l'apparition de la moisissure grise de la tige et de la pourriture grise (fruit) durant les saisons pluvieuses.
	Lutte contre les insectes et les acariens	Surveiller en continu les acariens, les drosophiles à ailes tachetées et les prédateurs arthropodes. Appliquer des produits de lutte antiparasitaire contre les drosophiles à ailes tachetées, les charançons, les tordeuses et les noctuelles si la contamination à la cueillette pose problème, en respectant le délai d'attente avant la récolte.
Août Cueillette (Qc) Après la cueillette (C.-B.)	Soin des plants	Irriguer pour maintenir la croissance des nouvelles tiges. Pulvériser un engrais foliaire au besoin. Appliquer du bore sur les feuilles au besoin; analyser les nitrates après la récolte.
	Soin du sol	Ameublir le sol compacté durant la cueillette. Préparer le sol pour la culture couvre-sol, s'il y a lieu.
	Lutte contre les maladies	Éliminer les tiges fructifères pour améliorer la circulation de l'air. Employer des moyens de lutte contre le pourridié des racines au besoin. Appliquer un fongicide contre la brûlure des dards au besoin.
	Lutte contre les insectes et les acariens	Surveiller en continu les acariens et les prédateurs; appliquer des produits de lutte antiparasitaire au besoin.

…suite

Tableau 3. Production canadienne de framboises d'été et d'automne et calendrier de lutte antiparasitaire (suite)

Moment de l'année – étape de développement des plants	Activité	Mesure
Septembre Après la cueillette	Soin des plants	Irriguer au besoin. Commencer la taille des tiges fructifères (Qc).
	Soin du sol	Planter les cultures couvre-sol (céréales) d'automne. Ameublir le sol compacté pour améliorer le drainage à l'hiver. Installer des dispositifs de drainage dans les nouveaux champs au besoin. Prélever des échantillons de sol pour l'analyse des éléments nutritifs à l'automne.
	Lutte contre les maladies	Poursuivre les moyens de lutte contre le pourridié des racines au besoin. Effectuer une fumigation de l'emplacement des nouvelles plantations.
	Lutte contre les insectes et les acariens	Surveiller en continu les acariens et les prédateurs; appliquer des produits de lutte antiparasitaire au besoin. Appliquer un insecticide contre le rhizophage du framboisier au besoin.
	Lutte contre les mauvaises herbes	Faucher ou travailler le sol au besoin.
Octobre Prédormance	Soin des plants	Commencer la taille des tiges fructifères.
	Soin du sol	Prélever des échantillons de sol pour l'analyse des éléments nutritifs à l'automne.
	Lutte contre les maladies	Appliquer un fongicide contre le pourridié des racines au besoin. Appliquer des produits de lutte antiparasitaire contre la brûlure bactérienne, au besoin.
	Lutte contre les insectes et les acariens	Pulvériser une bouillie contre le rhizophage du framboisier au besoin.
	Lutte contre les mauvaises herbes	Appliquer des herbicides pour l'automne et le début de l'hiver au besoin. Éliminer les mauvaises herbes et graminées hautes pour éloigner les souris.
Novembre et décembre Les plants entrent en dormance	Soin des plants	Poursuivre la taille des tiges fructifères. Tailler les tiges de l'année chétives ou superflues. Commencer la fauche des tiges fructifères, selon le système bisannuel, lorsque les plants sont en dormance.
	Lutte contre les mauvaises herbes	Appliquer un herbicide de prélevée pour le début de l'hiver au besoin.

Facteurs abiotiques limitant la production

Humidité

La gestion de l'eau est un facteur crucial dans la production de framboises. Le drainage inadéquat et les inondations périodiques sont les principaux facteurs qui contribuent au pourridié phytophthoréen. Toutefois, les sols sableux grossiers qui conviennent à la production de framboises peuvent s'assécher rapidement durant l'été. La sécheresse peut stresser les plants, qui produisent alors de petits fruits et donnent un rendement réduit, tandis que l'arrosage excessif peut entraîner le lessivage des éléments nutritifs et le pourridié des racines.

Gelée

Les dommages causés par le gel accroissent la sensibilité des framboisiers au dépérissement des tiges et des pousses causé par les pseudomonas et vice versa. L'excès d'azote à l'automne augmente le risque de gelure et de dommages résultant de la brûlure bactérienne causée par les pseudomonas au printemps. Les gelées graves peuvent aussi tuer les nouvelles tiges de l'année au printemps.

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, qui finissent par mourir, en commençant par les vieilles feuilles. Les symptômes de la carence en bore comprennent le débourrement irrégulier au printemps, les feuilles prenant l'aspect d'une cuiller vers le bas, la mort des bourgeons terminaux sur les nouvelles tiges, 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 peuvent devenir violacées et rouges au début du printemps en raison d'une carence en phosphore. Ce trouble s'accentue par temps froid et humide, mais les plants se rétablissent habituellement lorsque le temps s'adoucit.

Maladies

Principaux enjeux

- Le pourridié phytophthoréen est une maladie grave qui a d'importantes répercussions sur la production de framboises au Canada. Il faut élaborer une approche de lutte intégrée contre cette maladie. De plus, il faut homologuer d'autres fongicides afin de pouvoir mettre au point des stratégies de gestion des résistances, ainsi que des produits de fumigation conviviaux pré- et post-plantation pour lutter contre le pourridié phytophthoréen.
- L'élaboration de nouveaux cultivars de framboisier résistants au virus de la tache annulaire du framboisier et au virus du rabougrissement buissonnant du framboisier. est nécessaire. Un fongicide à sites d'action multiples est essentiel pour lutter contre la moisissure grise. De plus, il existe des préoccupations concernant la perte possible du captane, un fongicide à sites d'action multiples. Une résistance à plusieurs groupes de fongicides couramment utilisés est en train de se développer à l'échelle mondiale. Il faut effectuer des études pour déterminer l'étendue du problème au Canada et surveiller l'efficacité des fongicides au fil du temps. En outre, les producteurs doivent avoir accès à des outils de diagnostic pour déterminer quels fongicides ont perdu leur utilité en raison de l'apparition d'une résistance à leur ferme.
- Il est très difficile de lutter contre les agents pathogènes des tiges responsables de différentes brûlures chez le framboisier. Les fongicides disponibles ne sont pas efficaces. Des recherches sur la biologie de la brûlure des dards et de la nécrose des blessures sont nécessaires pour faciliter la mise au point de moyens de lutte efficaces.
- L'anthracnose provoque des pertes très graves au Québec, qui découlent à la fois des phases de nécrose des blessures et de pourriture des fruits. Il n'existe pas de moyen de lutte efficace contre cette maladie. Il faut homologuer des fongicides à risque réduit et élaborer une stratégie de lutte efficace contre la maladie.
- Il faut faire des recherches ou des évaluations sur des nématicides rentables et des techniques d'application.

Tableau 4. Fréquence d'apparition des diverses maladies dans la production de framboises au Canada[1,2]

Maladie	Colombie-Btitannique	Ontario	Québec
Moisissure grise			
Brûlure des dards			
Nécrose des blessures			
Anthracnose ou tache de la tige			
Tache septorienne			
Rouilles			
Rouille du framboisier			
Rouille jaune tardive			
Feu bactérien			
Brûlure bactérienne			
Flétrissure verticillienne			
Pourridié phytophthoréen, pourridié des racines			
Tumeur du collet			
Maladies à viruses			
Nématodes			
Nématode des lésions de racines			

Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite.

Présence annuelle généralisée avec pression modérée du parasite OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.

Présence annuelle généralisée avec faible pression du parasite OU présence sporadique généralisée avec pression modérée OU présence sporadique localisée avec forte pression.

Présence annuelle localisée avec pression faible à modérée du parasite OU présence sporadique généralisée avec faible pression OU présence sporadique localisée avec pression faible à modérée OU le parasite n'est pas préoccupant.

Le parasite est présent et préoccupant, cependant on connaît peu sur sa distribution, sa fréquence et sa pression.

Parasite non présent.

Aucune donnée obtenue.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices de framboise (Colombie-Britannique, Ontario et Québec). Les données correspondent aux années de production 2016, 2015 et 2014.

[2]Veuillez vous reporter à l'Annexe 1 pour obtenir des explications détaillées sur le codage couleur des données.

Tableau 5. Moyens de lutte utilisés contre les maladies du framboisier au Canada[1]

Pratique / Organisme nuisible		Maladies causées par le Botrytis	Pourridié phytophthoréen	Brûlure des dards	Anthracnose (tache de la tige)	Rouilles	Feu bactérien
Prophylaxie	Sélection de variétés ou utilisation de variétés résistantes ou tolérantes						
	Ajustement de la date de semis ou de récolte						
	Rotation avec des cultures non hôtes						
	Sélection de l'emplacement de la culture						
	Optimisation de la fertilisation pour favoriser une croissance équilibrée et réduire le stress de la culture						
	Limitation des dommages mécaniques et causés par les insectes pour réduire les sites d'infection						
	Utilisation de matériel de multiplication exempt de maladies (graines, boutures ou plantes à transplanter)						

...suite

Tableau 5. Moyens de lutte utilisés contre les maladies du framboisier au Canada[1] (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Maladies causées par le Botrytis	Pourridié phytophthoréen	Brûlure des dards	Anthracnose (tache de la tige)	Rouilles	Feu bactérien
Prévention	Désinfection de l'équipement						
	Gestion du couvert végétal (éclaircissement, taille, espacement des rangs ou des plants, etc.)						
	Ajustement de la profondeur de semis ou de plantation						
	Gestion de l'irrigation (moment et durée de l'irrigation, quantité d'eau) pour réduire les périodes d'infection des maladies et gérer la croissance des plantes						
	Gestion de l'humidité du sol (amélioration du drainage, culture sur planches surélevées, renchaussage, semis sur buttes ou billons, etc.)						
	Élimination ou gestion des résidus de culture en fin de saison ou avant le semis						
	Taille ou élimination du matériel infecté tout au long de la saison de croissance						
	Élimination des autres hôtes (mauvaises herbes / plants spontanés /plantes sauvages) dans le champs et à proximité						

...suite

Tableau 5. Moyens de lutte utilisés contre les maladies du framboisier au Canada[1] (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Maladies causées par le Botrytis	Pourridié phytophthoréen	Brûlure des dards	Anthracnose (tache de la tige)	Rouilles	Feu bactérien
Surveillance	Dépistage et piégeage de spores						
	Tenue de dossier des suivis de maladies						
	Dépistage de pathogènes par analyses de sol						
	Lectures météorologiques pour la prédiction de maladies						
	Utilisation de technologies agricoles de précision (GPS, SIG) pour la collecte de données et la cartographie des maladies						
Aides à la décision	Seuil d'intervention économique						
	Utilisation d'un modèle de prédiction comme aide à la prise de décision de traiter						
	Recommandation d'un conseiller agricole ou bulletin d'aide technique						
	Décision de traiter fondée sur l'observation des symptômes de maladie						
	Utilisation d'instruments électroniques portatifs dans les champs pour l'identification de pathogènes ou de maladies ou pour la gestion de données						

…suite

Tableau 5. Moyens de lutte utilisés contre les maladies du framboisier au Canada[1] (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Maladies causées par le Botrytis	Pourridié phytophthoréen	Brûlure des dards	Anthracnose (tache de la tige)	Rouilles	Feu bactérien
Intervention	Utilisation de produits à divers modes d'action pour gérer le développement de résistance						
	Incorporation au sol d'amendements et d'engrais verts qui ont des propriétés biofumigeantes afin de réduire les populations de pathogènes						
	Biopesticides (pesticides microbiens et non conventionnels)						
	Entreposage en atmosphère contrôlée						
	Applications ciblées de pesticides (en bandes, traitements localisés, pulvérisateurs à débit variable, etc.)						
	Sélection de pesticides épargnant les insectes auxiliaires, les pollinisateurs et les autres organismes non ciblés						
Nouvelles pratiques (par la province)	Entroposage en atmosphère modifiée (Ontario)						

Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur.

Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur.

Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur.

Les informations concernant la pratique de lutte contre ce ravageur sont inconnues.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices de framboises (Colombie-Britannique, Ontario et Québec). Les données correspondent aux années de production 2016, 2015 et 2014.

Maladies causées par le botrytis : pourriture grise, moisissure grise du fruit, nécrose des blessures et moisissure grise de la tige *(Botrytis cinerea)*

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le champignon infecte les fleurs et les fruits et entraîne la production de fruits moisis et secs; il cause aussi des lésions sur les tiges de l'année appelées nécrose des blessures et moisissure grise de la tige. Lors d'années humides, la maladie peut réduire radicalement à la fois la qualité des fruits et le rendement en fruits commercialisables. Même après un traitement fongicide, les pertes peuvent s'élever à 30 %. La maladie est moins grave chez les framboisiers cultivés en serres-tunnels.

Cycle de vie : Le *Botrytis cinerea* hiverne sous forme d'organes de conservation (sclérotes) sur les tiges de l'année, et sous forme de filaments végétatifs (mycélium) sur les feuilles mortes et les fruits momifiés. Ces structures produisent des spores au printemps qui infectent les fleurs. L'infection précoce des fleurs demeure inactive (latente) jusqu'à ce que les fruits soient presque mûrs. Lorsque les conditions sont propices à la croissance du champignon à l'intérieur du fruit, celui-ci se reproduit par sporulation à sa surface; il prend alors l'apparence d'un duvet poudreux gris caractéristique. Les spores contribuent à l'infection secondaire des fruits, des tiges de l'année et des autres tissus verts. Un taux d'humidité élevé et de mauvaises conditions de séchage favorisent l'infection et la propagation de la maladie.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Les pratiques culturales qui accroissent la circulation de l'air dans la culture, par exemple la taille, la suppression des mauvaises herbes et un plus grand espacement des plantes, peuvent contribuer à atténuer la maladie. La production culturale bisannuelle et la suppression des tiges de l'année permettent d'améliorer la circulation de l'air et de réduire la fréquence de la maladie; il est également utile d'éviter une fertilisation excessive en azote et de déterminer quand effectuer l'aspersion sur frondaison de façon que les plants ne restent pas mouillés pendant des périodes prolongées.

Cultivars résistants : Le cultivar Meeker montre une certaine résistance au champ, et en Colombie-Britannique, les cultivars Malahat, Squamish, Chemanius, Saanish et Wakefield ont également démontré une certaine résistance à la moisissure grise du fruit.

Enjeux relatifs aux maladies causées par le botrytis

1. Une résistance à plusieurs groupes de fongicides couramment utilisés est en train de se développer à l'échelle mondiale. Il faut effectuer des études pour déterminer l'étendue du problème au Canada et surveiller l'efficacité des fongicides au fil du temps.
2. Les producteurs doivent avoir accès à des outils de diagnostic pour déterminer quels fongicides ont perdu leur utilité en raison de l'apparition à leur ferme d'une résistance chez des populations d'agents pathogènes.
3. Il faut mettre l'accent sur l'élaboration de pratiques exemplaires de gestion afin de prévenir ou de retarder l'acquisition d'une résistance aux fongicides, et les producteurs ont besoin de ressources matérielles relativement à ces pratiques.

4. On s'inquiète de la perte potentielle du captane à la suite de sa réévaluation, car ce produit est un important outil de lutte contre les résistances.
5. Il faut vérifier les modèles de prévision existants pouvant être utilisés par les producteurs sur le terrain.

Brûlure des dards (*Didymella applanata*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La perte de rendement attribuable à cette maladie a tendance à être cumulative au fil des ans. L'infection cause le dépérissement des feuilles, des pousses et des dards fructifères. La maladie apparaît initialement au milieu ou la fin de l'été sous forme de lésions en forme de « v » sur les feuilles. À mesure que la maladie progresse, l'infection se propage dans le pétiole foliaire pour gagner les nœuds des tiges. Les lésions sur les tiges de l'année peuvent endommager les bourgeons à la base de la feuille infectée. Les bourgeons endommagés sont prédisposés aux blessures hivernales et à une faible croissance la saison suivante, ce qui peut réduire le rendement de la récolte.

Cycle de vie : Le champignon hiverne sur les tiges de l'année infectées et, au printemps, produit des ascospores (spores sexuées) et des conidies (spores asexuées) qui peuvent être transportées par le vent ou projetées par la pluie, puis infecter de nouvelles tiges de l'année. La propagation des conidies se poursuit par temps pluvieux tout au long de la saison de culture.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : On peut dépister les symptômes caractéristiques tout au long de la saison pour déterminer si des traitements fongicides sont nécessaires. Les pratiques visant à accroître la circulation de l'air et à faciliter le séchage du feuillage permettront d'obtenir des conditions moins propices aux infections. Le retrait, après la récolte, des anciennes tiges fructifères et des tiges de l'année infectées permet de réduire l'inoculum hivernant.

Cultivars résistants : Aucun. Les cultivars vigoureux sont plus sensibles.

Enjeux relatifs à la brûlure des dards

1. Il est très difficile de lutter contre les maladies des tiges chez le framboisier. Les produits disponibles ne sont pas efficaces.
2. Il faut effectuer des études sur l'épidémiologie (les conditions environnementales et le moment de l'infection, etc.), les moyens de lutte efficaces et des fongicides permettant de lutter contre les maladies des tiges.

Nécrose des blessures (*Leptosphaeria coniothyrium*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La nécrose des blessures produit des chancres noir-violet aux endroits des tiges qui ont été taillés ou abîmés par des insectes ou des outils mécaniques, ce qui entraîne l'annélation des tiges et le flétrissement des pousses. Le champignon demeure près des blessures, mais les toxines qu'il produit remontent la tige et tuent les tissus vasculaires et les bourgeons.

Cycle de vie : Le champignon hiverne dans les résidus de vieilles tiges. Les vieilles tiges mortes peuvent produire des spores pendant plusieurs années. Les pycnides (structures produisant des spores) se développent au printemps et libèrent leurs spores qui sont projetées par la pluie ou transportées par le vent sur les tiges avoisinantes où elles provoquent de nouvelles infections. Les dommages physiques causés à la surface des tiges de l'année permettent au champignon de s'introduire dans les tissus vasculaires. Des conditions humides sont nécessaires pour que l'infection se propage.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : On peut lutter contre la maladie en enlevant les tiges infectées. La réduction des dommages causés par les faucheuses, le palissage et le matériel de cueillette (grâce au réglage de la tension des plaques réceptrices) constitue également un important moyen de lutte culturale. On recommande d'examiner à l'automne et au début du printemps les tiges de l'année suspectes pour confirmer la présence de la maladie. Une croissance rapide des tiges favorisée par des niveaux élevés d'azote fait augmenter les risques de nécrose des blessures.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs à la nécrose des blessures

1. Il est très difficile de lutter contre les maladies des tiges chez le framboisier. Les produits disponibles ne sont pas efficaces. Il faut effectuer des recherches sur la biologie de la maladie afin de faciliter la mise au point de moyens de lutte efficaces.
2. Nous devons déterminer quels fongicides permettent de lutter contre la maladie et étudier les possibilités d'expansion de la portée des étiquettes afin d'accroître la disponibilité de produits antiparasitaires homologués.

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

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les premiers symptômes de l'anthracnose sont de petites taches circulaires violacées qui apparaissent sur les tiges ou les pétioles. Elles grossissent et peuvent finir par ceinturer les tiges, ce qui cause leur dépérissement et le mûrissement inégal des fruits.

L'anthracnose peut causer des blessures considérables aux tiges les années où l'humidité persiste jusqu'à la fin de mai ou au début de juin; toutefois, les infections précoces sont plus dommageables. Les tiges infectées peuvent donner lieu à un mûrissement inégal des fruits, et la maladie provoque aussi la pourriture des fruits, ce qui peut entraîner une baisse de la qualité.

Cycle de vie : À l'automne, la maladie se propage par des spores produites par de petits organes de fructification noirs. Au printemps, la pluie projette les spores sur les nouveaux fruits, pousses ou feuilles, où l'infection s'installe. *Elsinoe veneta* et *Colletotrichum* sont des espèces qui ressemblent à *C. gloeosporioides* et qui sont toutes les deux été associées à cette maladie en Colombie-Britannique. Cependant, *Elsinoe veneta* est l'espèce la plus répandue dans l'est du Canada.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Parmi les moyens de lutte efficaces, on peut enlever les tiges infectées après la récolte et éviter l'application d'azote excessive.

Cultivars résistants : Parmi les variétés résistantes de framboises rouges, mentionnons Willamette, Nootka, Meeker et Heritage.

Enjeux relatifs à l'anthracnose

1. L'anthracnose peut causer des pertes graves qui découlent à la fois de la nécrose des blessures et de la pourriture des fruits, et il n'existe pas de méthode de lutte efficace contre cette maladie. Il faut homologuer des fongicides à risque réduit ayant un court délai d'attente avant la récolte et élaborer une stratégie de lutte intégrée efficace contre cette maladie.
2. Il est essentiel de mieux comprendre quels fongicides peuvent permettre de lutter contre la maladie, de façon à procéder à un éventuel élargissement de la portée des étiquettes de produits de lutte homologués.
3. Il faut élaborer des modèles de prévision fondés sur les conditions météorologiques dans le cadre d'approches intégrées de lutte antiparasitaire.

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

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La rouille jaune infecte le feuillage des tiges fructifères et des tiges de l'année. Certaines années, cette maladie cause une importante mort prématurée des feuilles, ce qui réduit la vigueur des plants et augmente la probabilité de blessures hivernales.

Cycle de vie : Le champignon hiverne dans les débris de feuilles des tiges de l'année qui demeurent coincés dans le bouquet des tiges rattachées au palissage de fil de fer. Les spores libérées par le champignon au printemps causent l'infection initiale des feuilles des tiges fructifères. Le premier symptôme visible est l'apparition de pustules jaune 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 antiparasitaire

Lutte culturale : Dans les champs infestés, l'enlèvement des feuilles des tiges de l'année avant leur palissage à l'automne ou le report du palissage jusqu'après la chute des feuilles peuvent réduire les sources d'infection pour l'année suivante. L'enfouissement des feuilles contribue aussi à réduire la source de l'inoculum. Un dépistage à la fin d'avril, au début de mai et après la récolte peut aider à la prise de décisions relatives à la pulvérisation de bouillies fongicides à la période de dormance ou avant la floraison, et aux pratiques culturales après la récolte visant à réduire l'hivernage de l'agent pathogène.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs à la rouille jaune du framboisier

1. Il faut approfondir les connaissances sur les répercussions de la taille et d'autres pratiques culturales sur le développement de la rouille jaune et la lutte contre cette maladie.
2. Il faut également homologuer d'autres fongicides de groupes chimiques différents afin de lutter contre la maladie et de gérer la résistance.

Rouille jaune tardive du framboisier (*Pucciniastrum americanum*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Cette rouille attaque les feuilles, ce qui cause leur chute prématurée et une plus grande sensibilité aux blessures hivernales. La rouille peut également attaquer les fruits mêmes, les rendant inesthétiques et non commercialisables. Les éclosions graves se produisent habituellement à la récolte (de la fin de juillet à la mi-août) et sont souvent associées aux conditions propices au développement de la maladie sur les épinettes blanches situées à proximité plus tôt dans la saison.

Cycle de vie : L'agent pathogène a besoin de deux espèces hôtes différentes pour compléter son cycle de vie. Les spores sont produites sur un hôte intermédiaire, principalement l'épinette blanche, de la mi-juin au début de juillet, puis elles sont transportées par le vent sur le framboisier où elles infectent les feuilles, les calices et les fleurs. Les pustules de la rouille se développent sur les tissus infectés et produisent des spores de type différent qui entraînent de nouvelles infections sur le framboisier tout au long de la saison de culture. À l'automne, des spores hivernantes sont produites sur le framboisier. Ces spores entraînent la production d'un autre type de spores au printemps qui infectent l'épinette blanche.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Couper les épinettes blanches à proximité de la framboiseraie peut aider à rompre le cycle de la maladie et à réduire la probabilité qu'elle se développe sur le framboisier. Les pratiques favorisant le séchage du feuillage, notamment un espacement adéquat des rangs et des plantes, de même que la lutte contre les mauvaises herbes créent des conditions moins favorables au développement de la maladie.

Cultivars résistants : Les cultivars Nova et K81-6 sont résistants à la rouille jaune tardive du framboisier.

Enjeux relatifs à la rouille jaune tardive du framboisier

1. Il faut homologuer des fongicides offrant un court délai d'attente avant la récolte pour lutter contre la rouille jaune tardive du framboisier.

Feu bactérien (*Erwinia amylovora*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les extrémités et les ramifications latérales des tiges de l'année infectées par le feu bactérien se flétrissent et noircissent, et prennent souvent la forme caractéristique d'une crosse. Des symptômes comme les lésions aqueuses et le noircissement peuvent également apparaître sur les grappes de fruits ou de fleurs infectées qui finissent par durcir et sécher, tout en restant fixées à la plante. Des gouttelettes d'exsudat bactérien blanc ou orangé peuvent s'écouler des tissus infectés.

Cycle de vie : Les bactéries passent l'hiver dans des chancres sur des tiges de la première année et survivent sur des tissus vivants. Au printemps, elles se propagent aux tissus sains par les éclaboussures de pluie ou le vent. Des conditions météorologiques défavorables, notamment des vents violents, de fortes pluies ou de la grêle, peuvent causer de minuscules lésions qui sont des points d'entrée pour les bactéries. Les insectes comme les punaises ternes, les perce-oreilles et les fourmis peuvent propager les bactéries et faciliter l'infection. Les souches d'*E. amylovora* qui causent le feu bactérien chez le framboisier diffèrent de celles qui causent la maladie chez le pommier et le poirier. La souche infectant le framboisier ne peut infecter le pommier ou le poirier et vice versa.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'enlèvement et la destruction des tiges infectées éliminent une source de l'infection bactérienne. Dans le cas des cultivars sensibles, on peut réduire au minimum les sites d'infection possibles, en réduisant l'irrigation par aspersion. La lutte contre les insectes, si elle est nécessaire, réduira les risques de propagation.

Cultivars résistants : Les cultivars Heritage, Nova et Royalty sont résistants; Ruby, Avon, Polana et Caroline le sont partiellement.

Enjeux relatifs au feu bactérien

1. Il faut homologuer des produits phytoprotecteurs qui préviennent le développement du feu bactérien.
2. Il est crucial de mieux comprendre l'épidémiologie du feu bactérien à l'égard des framboisiers et de cerner les conditions qui mènent à une infection, afin de pouvoir mieux déterminer le moment des applications des produits homologués et nouveaux.
3. Pour lutter contre cette maladie, il est nécessaire de mettre au point une stratégie de lutte intégrée qui associe la création de cultivars résistants et un modèle de prévision.

Brûlure bactérienne (*Pseudomonas syringae pv. syringae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La brûlure bactérienne représente rarement un problème, mais lorsqu'elle est présente, elle peut causer de graves pertes en Colombie-Britannique.

Cycle de vie : La bactérie survit à la surface des feuilles, sur les bourgeons sains et sur les mauvaises herbes. Les éclaboussures d'eau de pluie, le vent, les insectes et le matériel de reproduction infecté peuvent répandre la bactérie.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Les techniques visant à éviter la croissance tardive causée par une quantité excessive d'azote dans le sol, à éviter l'arrêt de la croissance causée par la sécheresse en été puis la reprise de la croissance avec les pluies de l'automne, et l'abstention d'écimer les tiges trop tôt à l'automne réduiront les risques d'apparition de la maladie.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs à la brûlure bactérienne

Aucun n'a été relevé.

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

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La flétrissure verticillienne affecte les tissus de la plante qui transportent l'eau. Les feuilles prennent une couleur vert pâle et finissent par devenir brunes, puis par sécher. La croissance peut être freinée et la plante peut présenter des symptômes de carence en éléments nutritifs ou de flétrissure. Au cours de la deuxième ou de la troisième année et des années suivantes, la production de fruits peut être faible. Des stries bleues caractéristiques peuvent apparaître sur les tiges des cultivars de framboisiers rouges.

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

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Comme la flétrissure verticillienne peut toucher de nombreuses plantes, il est important de ne pas planter de framboisiers dans des endroits où des fraisiers, des pommes de terre ou d'autres plantes sensibles ont été cultivés par le passé si le *Verticillium dahliae* a été présent.

Cultivars résistants : Il n'existe aucune résistance variétale.

Enjeux relatifs à la flétrissure verticillienne

Aucun enjeu n'a été relevé.

Pourridié phytophthoréen (*Phytophthora fragariae var. rubi* et *P. cinnamomi*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Lorsque le sol est excessivement humide et mal drainé, les espèces de *Phytophthora* peuvent envahir et tuer les tissus des racines et du collet. En surface, les symptômes de la maladie dénotent une faible croissance, le flétrissement, le dessèchement et le dépérissement des feuilles. Au cours de l'été, les tiges fructifères dépérissent et sèchent à la suite des infections qui surviennent durant les saisons humides. Les tiges de l'année meurent et des bouquets entiers finissent par mourir. La maladie se propage dans les plantations d'une année à l'autre.

Cycle de vie : Les agents pathogènes peuvent persister dans le sol pendant de nombreuses années sous forme de spores de conservation (oospores). Le mycélium présent dans les racines infectées produit des sporanges (structures reproductives) au printemps et à l'automne. Ces sporanges libèrent des zoospores qui se déplacent dans l'eau et infectent de nouvelles extrémités racinaires par temps humide. Le *P. fragariae* est un agent pathogène de temps frais qui infecte les racines dans les sols froids. Dans les champs irrigués, l'infection par le *P. cinnamomi* peut se produire dans les sols plus chauds.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Les méthodes culturales employées pour prévenir l'infection comprennent l'évitement des champs ayant déjà été infectés par la maladie, l'amélioration du drainage du sol, le buttage ou la culture des framboises sur billons, le nettoyage du matériel de travail du sol afin d'éviter la propagation de la maladie des champs infectés aux champs sains et

l'utilisation de porte-greffes certifiés exempts de maladies. On peut faire le dépistage au champ avant ou durant la récolte afin de déceler les symptômes.

Cultivars résistants : Une certaine tolérance au pourridié des racines a été observée chez les cultivars Meeker, Squamish, CascadeBounty et CascadeDelight, ainsi que chez la variété d'automne Summit en Colombie-Britannique. En Ontario, le cultivar Titan est particulièrement sensible.

Enjeux relatifs au pourridié phytophthoréen

1. Il faut concevoir une stratégie de lutte intégrée et efficace contre le pourridié phytophthoréen. Les répercussions et les avantages potentiels des amendements du sol, comme les matières organiques et le sulfate de calcium, doivent faire l'objet d'une étude plus poussée en ce qui concerne la suppression du pourridié phytophthoréen.
2. Il faut mettre au point des solutions de rechange au métalaxyl afin de lutter contre l'apparition d'une résistance, ainsi que des produits de fumigation conviviaux pré- et post-plantation pour lutter contre le pourridié phytophthoréen.

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, le collet ou les tiges des framboisiers au niveau du sol. Les framboisiers infectés présentent 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 déclin précoce des plantations. L'incidence à long terme peut être encore 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 plus de dommages par temps sec. Une maladie apparentée, provoquée par l'*Agrobacterium rubi*, attaque les tiges fructifères au Québec.

Cycle de vie : La bactérie est transmise par le sol; elle peut être introduite par le matériel de reproduction infecté ou être présente dans le sol si des plantes infectées y étaient cultivées auparavant. La bactérie envahit la plante en s'introduisant dans les blessures créées par des insectes ou les outils mécaniques et provoque l'apparition de tumeurs. Lorsque les tumeurs vieillissent, elles deviennent ligneuses et brunes, et finissent par libérer les bactéries dans le sol où celles-ci peuvent survivre pendant de nombreuses années.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : On peut prévenir l'introduction de la bactérie en vérifiant minutieusement le matériel de reproduction pour y déceler les tumeurs et en plantant seulement du matériel certifié. Les autres moyens de lutte culturale sont la désinfection des sécateurs et la réduction

des lésions mécaniques des plantes en évitant les cultures rapprochées et en s'assurant que les plaques réceptrices des récolteuses mécaniques fonctionnent adéquatement. Une lutte efficace contre les charançons des racines et les nématodes contribuera à empêcher que les racines subissent des dommages et qu'une infection de la tumeur du collet apparaisse par la suite.

Cultivars résistants : Parmi les cultivars résistants ou tolérants, il y a Willamette et Meeker.

Enjeux relatifs à la tumeur du collet

1. Il est nécessaire de mettre au point de meilleures stratégies de lutte, notamment le recours à des porte-greffes sains, à des biopesticides, et à des pratiques d'assainissement lors de la production. Nous devons disposer de plus de renseignements sur la sensibilité des différents cultivars à la tumeur du collet.

Maladies virales : Virus du rabougrissement buissonnant du framboisier (RBDV), virus de la tache annulaire du framboisier ou de la tomate (ToRSV)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le virus du rabougrissement buissonnant du framboisier (RBDV) entraîne une diminution du rendement et de la qualité des fruits et écourte la durée de vie des plantations. Malgré son nom, ce virus ne cause pas le rabougrissement ou le buissonnement des plants, mais plutôt la friabilité du fruit. Lorsqu'un plant est infecté, il 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 infectées. Le virus de la tache annulaire du framboisier (ToRSV) diminue la vigueur des plants et leur rendement. De plus, il rabougrit les framboisiers et cause une friabilité du fruit, ce qui a une incidence à la fois sur le rendement et la qualité des fruits. Certains cultivars présentent également des symptômes sur les feuilles, tels que des mouchetures, un jaunissement, des taches annulaires, des lésions en mosaïque ou un enroulement. Le virus n'est présent que dans les sols sablonneux.

Cycle de vie : La maladie se propage par le pollen infecté. Lorsqu'un plant est infecté par le RBDV, il portera le virus toute sa vie.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Pour lutter contre le RBDV, il faut planter du matériel sain et certifié et utiliser des cultivars résistants. Les plantes infectées doivent être enlevées et remplacées par du matériel de pépinière sain. S'il s'agit de cultivars sensibles, l'enlèvement avant la floraison des ramifications latérales fructifères des plantations de première année peut retarder l'infection. Le virus ToRSV est propagé par des nématodes du genre Xiphinema (*Xiphinema americanum*) et possiblement par d'autres espèces; les pratiques visant à lutter contre les nématodes peuvent donc aider à réduire l'incidence de ce virus dans les framboiseraies.

Cultivars résistants : Willamette, Cowichan Nootka et Chilcotin sont résistants au RBDV. Meeker et Willamette sont sensibles au ToRSV.

Enjeux relatifs aux maladies virales

1. Le RBDV est un facteur majeur qui contribue à la piètre qualité des fruits, et le seul moyen de lutte efficace est la mise au point de cultivars résistants. Il faut intensifier le programme d'amélioration afin d'accroître la résistance au RBDV chez les cultivars qui présentent de bonnes qualités sur le plan de la transformation des fruits et de la cueillette mécanisée.
2. Il est nécessaire d'effectuer une enquête sur les virus des framboisiers afin de déterminer la répartition des virus émergents et de leurs vecteurs.
3. À titre de mesures préventives pour toutes les maladies virales, il faut avoir des outils de diagnostic ciblant l'ADN qui soient améliorés et abordables, procéder à un indexage et établir des exigences (ou directives) phytosanitaires à l'égard du matériel de reproduction.
4. Les producteurs de plants doivent avoir accès à du matériel de pépinière sain pour la reproduction de greffons exempts de virus, et des recherches sont nécessaires pour appuyer les méthodes d'échantillonnage et les diagnostics dans les champs de production.
5. Il faut aussi établir des seuils d'intervention économique à l'égard des vecteurs viraux ainsi qu'effectuer des tests pour déterminer le pourcentage de vecteurs porteurs du virus.

Nématodes : nématodes des lésions de racines (*Pratylenchus* spp.) et des genres *Xiphinema* (*Xiphinema* spp.) et *Belonalaimus* (*Belonolaimus* spp.)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommage : Les nématodes se nourrissent de racines de plantes, ce qui entraîne un déclin précoce des plantations et une perte graduelle de vigueur. Les sols sableux où sont cultivés les framboisiers sont très favorables aux nématodes pathogènes. S'ils ne sont pas éliminés, les nématodes des lésions de racines réduisent la période de production d'une plantation établie de deux à trois ans. Ces nématodes affaiblissent les plants et réduisent leur capacité de résister aux perturbations causées par d'autres organismes nuisibles et au stress. Les nématodes du genre *Xiphinema* transmettent le virus de la tache annulaire du framboisier (de la tomate). Les effets des nématodes sur une plantation vigoureuse sont moins prononcés que sur une plantation chétive. Des dommages peuvent se produire lorsque la densité des nématodes est plus faible, si les plants sont aussi perturbés par des maladies des racines, par des insectes ou d'autres facteurs.

Cycle de vie : Pendant les mois chauds de l'été, les nématodes phytoparasites peuvent accomplir leur cycle de vie, de l'œuf au stade d'adulte reproducteur en passant par un certain nombre de stades juvéniles, en 21 à 28 jours à peine. On croit qu'ils survivent d'une saison à la suivante principalement à l'état d'œufs dans le sol. Les femelles pondent leurs œufs dans le sol ou dans les racines, selon les espèces.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Les méthodes culturales employées pour réduire les populations de nématodes comprennent la lutte efficace contre les mauvaises herbes et les rotations prolongées pendant lesquelles des framboisiers ne sont pas plantés. Les méthodes bénéfiques 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 sans mauvaises herbes pendant une année avant de planter les framboisiers réduit les populations de nématodes, sans toutefois les éliminer. On peut prélever des échantillons de sol pour dépister les nématodes des lésions de racines et les nématodes du genre *Xiphinema* avant la plantation au champ, afin de déterminer les besoins de fumigation avant la plantation.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs aux nématodes

1. Il est nécessaire d'homologuer des nématicides avec un bon rapport cout/efficacité.
2. Il faut mettre au point de nouvelles méthodes d'application des nématicides.
3. Il est nécessaire d'effectuer d'autres recherches sur la préparation et les amendements du sol, notamment l'utilisation de l'engrais vert qui peuvent réduire les populations de nématodes avant la plantation.

Fongicides, bactéricides et biofongicides homologués contre les maladies du framboisier au Canada

Les matières actives homologuées pour lutter contre les **maladies** du framboisier sont énumérées ci-après au tableau 6 : *Fongicides, bactéricides et biofongicides homologués contre les maladies du framboisier au Canada*. Ce tableau contient également les numéros d'enregistrement des **produits homologués pour le framboisier en date du 30 novembre 2018** contenant chacune de ces matières actives, en plus de renseignements sur la famille chimique et les usages homologués. Pour obtenir des conseils sur les matières actives homologuées pour des **maladies** en particulier, le lecteur doit consulter les étiquettes des produits dans la base de données des étiquettes de l'ARLA https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/pesticides-lutte-antiparasitaire.html ainsi que les guides provinciaux sur la production des cultures.

Tableau 6. Fongicides, bactéricides et biofongicides homologués contre les maladies du framboisier au Canada

Ingrédient actif[1]	Numéros d'homologation[1]	Groupe chimique[2]	Groupe de résistance[2]	Mode d'action[2]	Site cible[2]	Statut de ré-évaluation (document de ré-évaluation)[3]
Agrobacterium radiobacter	21106	biologique	S/O	inconnu	inconnu	H
Aureobasidium pullulans DSM 14940 et DSM 14941	31248	biologique	S/O	inconnu	inconnu	H
Bacillus subtilis souche QST 713	28549, 31666, 33035	*Bacillus* spp. et les lipopeptides fongicides produits	44	F6 : synthèse des lipides et l'intégrité de la membrane	disrupteurs microbiens de membranes de cellules pathogènes	H
BLAD polypeptide	22399	polypeptide (lectine)	BM01	BM: produits biologiques à modes d'action multiples	BM: effets multiples sur la paroi cellulaire, transporteurs de membranes ioniques; effets chélateurs	H
boscalide	30141	pyridine-carboxamide	7	C2 : respiration	complexe II : succinate déshydrogénase	H
boscalide + pyraclostrobine	27985	pyridine-carboxamide + méthoxy-carbamate	7 + 11	C2: respiration + C3 : respiration	complexe II: succinate déshydrogénase + complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	H + H
huile de canola	32408, 32819	divers	N/C	non classé	inconnu	H

…suite

Tableau 6. Fongicides, bactéricides et biofongicides homologués contre les maladies du framboisier au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Numéros d'homologation[1]	Groupe chimique[2]	Groupe de résistance[2]	Mode d'action[2]	Site cible[2]	Statut de ré-évaluation (document de ré-évaluation)[3]
captane	4559, 9582, 23691, 24613, 26408, 31949	phtalimide (électrophile)	M04	activité de contact sur plusieurs sites	activité de contact sur plusieurs sites	H (RVD2018-12)
cuivre de l'oxychlorure	13245, 19146	composé inorganique (électrophile)	M01	activité de contact sur plusieurs sites	acivité de contact sur plusieurs sites	H
octanoate de cuivre	31825	composé inorganique (électrophile)	M01	activité de contact sur plusieurs sites	activité de contact sur plusieurs sites	H
sulfate de cuivre	9934	composé inorganique (électrophile)	M01	activité de contact sur plusieurs sites	activité de contact sur plusieurs sites	H
cyazofamid	27984, 30392	cyano-imidazole	21	C4 : respiration	complexe III: cytochrome bc1 (ubiquinone réductase) au site Qi	H
cymoxanile + famoxadone	27435	cyanoacetamide-oxime + oxazolidine-dione	27 + 11	inconnu + C3: respiration	inconnu + complexe III : cytochrome bc1 (ubiquinol oxydase) au site Qo (gène cyt b)	RE + H
cyprodinil + fludioxonil	28189, 30185	anilinopyrimidine + phénylpyrrole	9 + 12	D1 : acides aminés et synthèse de protéines + E2: transduction du signal	biosynthèse de méthionine (proposé) (gène cgs) + Map/histidine-kinase dans la transduction du signal osmotique (os-2, HOG1)	RE + H (RVD2018-04)

...suite

Tableau 6. Fongicides, bactéricides et biofongicides homologués contre les maladies du framboisier au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Numéros d'homologation[1]	Groupe chimique[2]	Groupe de résistance[2]	Mode d'action[2]	Site cible[2]	Statut de ré-évaluation (document de ré-évaluation)[3]
fenhexamide	25900	hydroxyanilide	17	G3 : biosynthèse de stérol dans des membranes	3-céto réductase, C4 : déméthylation (erg27)	RE
ferbam	20136, 20536	dithiocarbamate et composés connexes (électrophile)	M03	activité de contact sur plusieurs sites	activité de contact sur plusieurs sites	RE
fluopyram	30509	pyridinyléthylbenzamide	7	C2 : respiration	complexe II : succinate déshydrogénase	H
fluopyram + pyriméthanil	30510	pyridinyléthylbénzamide + anilinopyrimidine	7 + 9	C2 : respiration + D1: acides aminés et synthèse des protéines	complexe II : succinate déshydrogénase + biosynthèse de la méthione (proposé) (gène cgs)	H + H
fluxapyroxad	30565, 31697	pyrazole-4- carboxamide	7	C2 : respiration	complexe II : succinate déshydrogénase	H
fosétyl-Al	24458, 24564, 27688	phosphonate d'éthyle	P07	P7: induction de défense de la plant hôte	phosphonate	RE
iprodione	15213, 24709	dicarboximide	2	E3 : transduction de signal	MAP/histidine- kinase dans la transduction de signal osmotique (os-1, Daf1)	H (RVD2018-16)

….suite

Tableau 6. Fongicides, bactéricides et biofongicides homologués contre les maladies du framboisier au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Numéros d'homologation[1]	Groupe chimique[2]	Groupe de résistance[2]	Mode d'action[2]	Site cible[2]	Statut de ré-évaluation (document de ré-évaluation)[3]
isofétamide	31758	phényle-oxo-ethyl thiophene amide	7	C2 : respiration	complexe II : succinate déshydrogénase	H
kasugamycine	30591	antibiotique hexopyranosil	24	D3 : acides aminés et synthèse de protéines	synthèse de protéines (étape d'initiation du ribosome)	H
chaux soufrée (polysulfure de calcium)	16465	inorganique	M02	activité de contact sur plusieurs sites	activité de contact sur plusieurs sites	H
métalaxyl-M et isomère-S	25384, 28474	acylalanine	4	A1 : synthèse d'acides nucléiques	ARN polymérase I	H
myclobutanil	22399	triazole	3	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	H
oxamyle	17995	carbamate[4]	1A[4]	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)[4]	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)[4]	H
oxathiapiproline	32101, 32102, 32103, 32104	pipéridinyl-thiazole isoxazoline	49	F9 : synthèse ou transport des lipides / intégrité ou fonction de la membrane	homéostasie lipidique et transfert / stockage	H
Pantoea agglomerans (souche C9-1)	28392	biologique	S/O	inconnu	inconnu	H

...suite

Tableau 6. Fongicides, bactéricides et biofongicides homologués contre les maladies du framboisier au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Numéros d'homologation[1]	Groupe chimique[2]	Groupe de résistance[2]	Mode d'action[2]	Site cible[2]	Statut de ré-évaluation (document de ré-évaluation)[3]
penthiopyrad	30331	pyrazole-4- carboxamide	7	C2 : respiration	complexe II : succinate déshydrogénase	H
phosphites monobasique et dibasique de sodium, de potassium et d'ammonium	30449	non classé	S/O	inconnu	inconnu	H
sel de zinc de polyoxine D	32688, 32918	polyoxine	19	H4: biosynthèse de la paroi cellulaire	H4: chitin synthase	H
propiconazole	nombreux produits	triazole	3	G1 : biosynthèse de stérol dans les membranes	C14 : déméthylase dans la biosynthèse de stérol (erg11/cyp51)	H
pyriofénone	32376	benzoylpyridine	50	B6 : cytosquelette et protéine motrice	fonction de actine/ myosine/ fimbrine	H
pyriméthanil	28011	anilinopyrimidine	9	D1 : acides aminés et synthèse de protéines	biosynthèse de la méthionine (proposé) (gène cgs)	H
huile de melaleuca (*Melaleuca alternifolia*)	30910	hydrocarbure terpène et terpène alcool	46	F: synthèse des lipides et de l'intégrité des membranes	F7: pertabation de la membrane cellulaire (proposé)	H

…suite

Tableau 6. Fongicides, bactéricides et biofongicides homologués contre les maladies du framboisier au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Numéros d'homologation[1]	Groupe chimique[2]	Groupe de résistance[2]	Mode d'action[2]	Site cible[2]	Statut de ré-évaluation (document de ré-évaluation)[3]
thiophanate-méthyl	12279, 25343, 27297, 31784, 32096	thiophanate	1	B1: cytoskeleton and motor proteins	ß-tubuline assembly in mitosis	RE
Fumigant de sol						
chloropicrine	25863, 28715	chloropicrine[4]	8B[4]	inhibiteur divers non spécifiques (de plusieurs sites)[4]	inhibiteur divers non spécifiques (de plusieurs sites)[4]	H (REV2017-04, RVD2018-30)
métam-sodium	19421, 25103, 28247, 29128, 29142	méthyl générateur isothiocyanate	8F[4]	inhibiteur divers non spécifiques (de plusieurs sites)[4]	inhibiteur divers non spécifiques (de plusieurs sites)[4]	RE
bromure de méthyle	19498	halogénure d'alkyle[4]	8A[4]	inhibiteur divers non spécifiques (de plusieurs sites)[4]	inhibiteur divers non spécifiques (de plusieurs sites)[4]	AG[5]

…suite

Tableau 6. Fongicides, bactéricides et biofongicides homologués contre les maladies du framboisier au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Numéros d'homologation[1]	Groupe chimique[2]	Groupe de résistance[2]	Mode d'action[2]	Site cible[2]	Statut de ré-évaluation (document de ré-évaluation)[3]
Fumigant de sol (suite)						
moulée de graine (huile) de moutarde chinoise (*Brassica juncea*)	30263	divers	N / C	non classé	inconnu	H

[1]Source : Base de données sur les étiquettes de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/registrant-titulaire/tools-outils/label-etiq-fra.php). **La liste comprend tous les ingrédients actifs qui étaient homologués au 30 novembre 2018.** Bien que tous les efforts aient été déployés pour s'assurer que tous les fongicides, bactéricides et biofongicides homologués au Canada pour le framboisier ont été inclus dans cette liste, certains ingrédients actifs ou produits peuvent avoir été omis par inadvertance. La terme «nombreux produits» est utilisé s'il existe plus de dix produits homologués pour un ingrédient actif. Les préparations commerciales qui renferment cette matière active peuvent ne pas toutes être homologuées pour cette culture. L'étiquette indique le mode d'emploi autorisé du pesticide et doit être consultée pour savoir comment appliquer le produit. Il ne faut pas se fier aux renseignements du présent tableau pour prendre des décisions concernant l'application des pesticides ou leur utilisation.

[2]Source: Fungicide Resistance Action Committee. *FRAC Code List 2018: Fungicides sorted by mode of action (including FRAC code numbering).* Février 2018. (www.frac.info/) (site consulté le 20 août 2018).

[3] État de réévaluation de l'ARLA tel que publié dans les notes de réévaluation de l'ARLA REV2018 -06 Plan de travail des réévaluations et des examens spéciaux de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire pour les années 2018 à 2023 et autres documents de réévaluation: H - homologation complète, RE (cases jaunes) - réévaluation en cours, RES (cases jaunes) - examen spécial en cours, RES* (cases jaunes) - réévaluation et examen spécial en cours. Autres codes utilsés: RU (cases rouges) - révocation de l'utilisation par le titulaire de l'homologation, AG (cases rouges) - abandon graduel de l'utilisation dû à la réévaluation par l'ARLA.

[4] Source: Insecticide Resistance Action Committee. *IRAC MoA Classification Scheme (Version 8.4; mai 2018)* (www.irac-online.org) (accessed le 23 août 2018).

[5]Selon la publication du Gouvernment du Canada: *Avis à toute personne qui utilise le bromure de méthyle: juin 2017* https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-environnemental-loi-canadienne-protection/avis-utilise-bromure-methyle-juin-2017.html.

Insectes et acariens

Principaux enjeux

- La drosophile à ailes tachetées a considérablement modifié le contexte de la lutte antiparasitaire dans les cultures de framboisier. Certains moyens de lutte d'usage courant sont particulièrement nuisibles aux espèces d'acariens bénéfiques et ont donc des répercussions négatives sur la lutte intégrée contre d'autres organismes nuisibles. Il est nécessaire d'homologuer des produits dont le délai d'attente avant la récolte est d'un jour ou deux, d'approfondir nos connaissances en ce qui concerne la biologie de la drosophile à ailes tachetées et de mettre au point des stratégies de lutte intégrée contre cet important ravageur. Il est aussi urgent de trouver des moyens de lutte contre la drosophile à ailes tachetées pour la production de framboises biologiques.
- Il faut mettre au point de meilleures stratégies de lutte contre les acariens, surtout en raison de leur prévalence dans les systèmes de culture en abris-serres. Les acaricides disponibles présentent une utilité limitée en raison de leur coût élevé, de l'acquisition, dans certains cas, d'une résistance par les ravageurs, ou de modes d'emploi qui ne permettent pas de pulvériser les cultures lorsque la majorité des dommages causés par les acariens se produisent. L'application d'un ovicide en début de saison aiderait à prévenir une prolifération d'acariens. En outre, l'efficacité des espèces bénéfiques, par exemple les acariens prédateurs, est menacée par la pulvérisation de produits contre la drosophile à ailes tachetées, car certains de ces produits ont des répercussions négatives sur les espèces bénéfiques, de sorte que la pression exercée par les tétranyques augmente.
- Le rhizophage du framboisier et l'anneleur du framboisier peuvent causer des problèmes graves pour la production de framboises, et l'on craint que la fréquence des dommages dus à ces ravageurs augmente avec l'arrêt progressif des insecticides à large spectre. Il est nécessaire d'homologuer des produits pour remplacer ceux qui sont progressivement retirés et établir leur mode d'emploi au moment de l'homologation.
- Les nitidules, les Curculionidés, les perce-oreilles, les noctuelles, les chenilles, les punaises et divers pucerons peuvent causer des problèmes au moment de la récolte, notamment lorsque la cueillette est mécanisée. Des produits à risque réduit offrant un court délai d'attente avant la récolte ainsi que d'autres moyens de lutte sont nécessaires.
- Le byture des framboises pose problème dans tous les types de production. Il faut élaborer des solutions pour lutter contre le byture en remplacement du diazinon. Il faut aussi réaliser d'autres études sur l'efficacité et l'utilité des outils de surveillance et de prise de décision, et sur leur possible utilisation pour le piégeage de masse de bytures.
- Le scarabée japonais et le scarabée du rosier sont de plus en plus préoccupants. Il faut mettre au point une stratégie de lutte efficace contre ces ravageurs.

Tableau 7. Présence d'insectes et d'acariens ravageurs dans la production de framboises au Canada

Insecte	Colombie-Britannique	Ontario	Québec
Pucerons			
Puceron du framboisier			
Cicadelles			
Cicadelle de la pomme de terre			
Punaise terne			
Tétranyques			
Tétranyque à deux points			
Tétranyque de mcdaniel			
Chenilles (de diverses espèces)			
Tordeuse à bandes obliques			
Légionnaire bertha			
Ver-gris panaché			
Tenthrède du framboisier			
Bytures			
Byture des framboises			
Byture du Pacifique			
Altise à tête rouge			
Rhizophage du framboisier			
Agrile du framboisier			
Anneleur du framboisier			
Mouche du framboisier			
Pique-bouton du framboisier			
Nitidules			
Drosophile aux ailes tachetées			
Thrips			
Charançons			
Charançon noir de la vigne			
Charançon de la racine du fraiser			
Charançon gris			
Charançon sombre			
Anthonome du fraisier			

...suite

Tableau 7. Présence d'insectes et d'acariens ravageurs dans la production de framboises au Canada (suite)

Insecte	Colombie-Britannique	Ontario	Québec
Scarabée japonais			
Contaminants des récoltes			

Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite.
Présence annuelle généralisée avec pression modérée du parasite OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.
Présence annuelle généralisée avec faible pression du parasite OU présence sporadique généralisée avec pression modérée OU présence sporadique localisée avec forte pression.
Présence annuelle localisée avec pression faible à modérée du parasite OU présence sporadique généralisée avec faible pression OU présence sporadique localisée avec pression faible à modérée OU le parasite n'est pas préoccupant.
Le parasite est présent et préoccupant, cependant on connaît peu sur sa distribution, sa fréquence et sa pression.
Parasite non présent.
Aucune donnée obtenue.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices de framboises (Colombie-Britannique, Ontario et Québec). Les données correspondent aux années de production 2016, 2015 et 2014.

[2]Veuillez vous reporter à l'Annexe 1 pour obtenir des explications détaillées sur le codage couleur des données.

Tableau 8. Moyens de lutte utilisés contre les insectes ravageurs du framboisier au Canada

Pratique / Organisme nuisible		Tétranyques	Chenilles (de diverses espèces)	Byture des framboises / Pacifique	Anneleur du framboisier	Rhizophage du framboisier	Drosophile aux ailes tachetées
Prophylaxie	Sélection de variété ou utilisation de variétés résistantes ou tolérantes						
	Ajustement de la date de semis ou de récolte						
	Rotation avec des cultures non hôtes						
	Sélection de l'emplacement de la culture						
	Optimisation de la fertilisation pour favoriser une croissance équilibrée de la culture						
	Limitation des dommages mécaniques pour rendre les cultures moins attrayantes pour les ravageurs						
	Réduction des populations de ravageurs dans le périmètre de la culture						
	Utilisation de barrières physiques (par ex. paillis, filets, couvertures flottantes)						
	Utilisation de matériel de multiplication exempt de ravageurs (graines, boutures et plantes à transplanter)						

...suite

Tableau 8. Moyens de lutte utilisés contre les insectes ravageurs du framboisier au Canada (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Tétranyques	Chenilles (de diverses espèces)	Byture des framboises / Pacifique	Anneleur du framboisier	Rhizophage du framboisier	Drosophile aux ailes tachetées
Prévention	Désinfection de l'équipement						
	Gestion du couvert végétal (éclaircissement, taille, espacement des rangs ou des plants, etc.)						
	Ajustement de la profondeur de semis ou de plantation						
	Gestion de l'irrigation (moment et durée de l'irrigation, quantité d'eau) pour gérer la croissance des plantes						
	Gestion de l'humidité du sol (amélioration du drainage, culture sur planches surélevées, renchaussage, semis sur buttes ou billons)						
	Enlèvement ou gestion des résidus de culture en fin de saison ou avant le semis						
	Taille / élimination du matériel infesté tout au long de la saison de croissance						
	Travail du sol / sarclage pour exposer les insectes nuisibles du sol						
	Élimination d'autres hôtes (mauvaises herbes /plants spontanés / plantes sauvages) dans le champ et à proximité						

…suite

Tableau 8. Moyens de lutte utilisés contre les insectes ravageurs du framboisier au Canada (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Tétranyques	Chenilles (de diverses espèces)	Byture des framboises / Pacifique	Anneleur du framboisier	Rhizophage du framboisier	Drosophile aux ailes tachetées
Surveillance	Dépistage / piégeage						
	Tenue de dossiers des suivis de ravageurs						
	Dépistage de parasites par analyse de sol						
	Lectures météorologiques aux fins de la modélisation fondée sur les degrés-jours						
	Utilisation de technologies agricoles de précision (GPS, SIG) pour la collecte de données et la cartographie des ravageurs						
Aides à la décision	Seuil d'intervention économique						
	Utilisation de modèle de prédiction comme aide à la prise de décision de traiter						
	Recommandation d'un conseiller agricole ou bulletin d'information technique						
	Décision de traiter fondée sur l'observation de la présence de ravageurs à un stade de développement critique						
	Utilisation d'instruments électroniques portatifs dans les champs pour l'identification des ravageurs ou la gestion de données						

…suite

Tableau 8. Moyens de lutte utilisés contre les insectes ravageurs du framboisier au Canada (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Tétranyques	Chenilles (de diverses espèces)	Byture des framboises / Pacifique	Anneleur du framboisier	Rhizophage du framboisier	Drosophile aux ailes tachetées
Intervention	Utilisation de pesticides à divers modes d'action pour la gestion du développement de résistance						
	Incorporation au sol d'amendements et d'engrais verts qui ont des propriétés biofumigeantes afin de réduire les populations de ravageurs						
	Biopesticides (pesticides microbiens et non conventionnels)						
	Dissémination d'agents de lutte biologique (arthropodes)						
	Préservation ou aménagement d'habitats pour la conservation ou le renforcement des moyens de lutte naturels (par ex. préservation des aires naturelles et des haies et brise-vent, ajustement de la hauteur de la faucheuse-andaineuse, etc.)						
	Utilisation de phéromones induisant une confusion sexuelle chez les insectes						
	Perturbation de la reproduction par lâcher d'insectes stériles						
	Piégeage						
	Applications ciblées de pesticides (en bandes, traitements localisés, pulvérisateurs à débit variable, etc.)						
	Sélection de pesticides épargnant les insectes auxiliaires, les pollinisateurs et les autres organismes non ciblés						

…suite

Tableau 8. Moyens de lutte utilisés contre les insectes ravageurs du framboisier au Canada (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Tétranyques	Chenilles (de diverses espèces)	Byture des framboises / Pacifique	Anneleur du framboisier	Rhizophage du framboisier	Drosophile aux ailes tachetées
Nouvelles pratiques (par la province)	Intervalles de récolte raccouris (Colombie-Britannique)						
Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur.							
Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur.							
Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur.							
Les informations concernant la pratique de lutte contre ce ravageur sont inconnues.							

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices de framboises (Colombie-Britannique, Ontario et Québec). Les données correspondent aux années de production 2016, 2015 et 2014.

Pucerons : pucerons du framboisier *(Aphis rubicola)* et grand puceron du framboisier *(Amphorophora agathonica*

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les pucerons sont rarement responsables de prélèvements alimentaires directs dans les framboises, mais ils contaminent les fruits cueillis mécaniquement et transmettent aussi certaines maladies virales. On les trouve habituellement sous forme de colonies sur les nouvelles pousses, les bourgeons, sur le revers des feuilles et près des fleurs et des grappes de fruits.

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 déjà vivants. La forme ailée peut voler et se propager sur de grandes distances, contrairement à la forme aptère. Les mâles sont engendrés uniquement à l'automne 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 antiparasitaire

Lutte culturale : Les pucerons sont éliminés par un certain nombre de prédateurs naturels et d'organismes nuisibles, y compris les coccinelles, les chrysopes et les larves de syrphes. Ils peuvent également être éliminés au moyen de pulvérisation de bouillies insecticides destinées à d'autres insectes.

Cultivars résistants : Les variétés Chemainus, Malahat et Rudi ont été sélectionnées en raison de leur résistance aux pucerons. Cependant, au cours des dernières années, des souches de pucerons du framboisier capables de briser cette résistance ont été détectées en Colombie-Britannique.

Enjeux relatifs aux pucerons

1. Les insecticides du groupe des néonicotinoïdes faisant en ce moment l'objet d'un examen réglementaire, il faut envisager d'homologuer des produits chimiques de remplacement pour lutter contre les pucerons du framboisier.

Cicadelles

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les nymphes et les adultes de cicadelles se nourrissent sur le revers des feuilles et sucent la sève, provoquant l'apparition de mouchetures ou de taches blanches sur le dessus des feuilles. Les fortes infestations entraînent une marbrure des feuilles, qui peuvent flétrir et s'enrouler par temps chaud. Les plants peuvent présenter un manque de vigueur, et les fruits peuvent rester petits et devenir collants en raison du miellat excrété par les cicadelles. De la

moisissure noire peut apparaître sur le miellat. Les cicadelles peuvent également contaminer les fruits au moment de la récolte.

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 de framboisiers. Au début de mai, la première génération de nymphes éclot et se nourrit pendant quelques semaines avant de devenir des adultes ailés. La seconde génération éclot à la fin de juillet et au début d'août, arrive à maturité et pond les œufs d'hiver.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : On peut détecter la présence de cicadelles en surveillant le revers des feuilles pour repérer les nymphes au début de mai. Les cicadelles sont souvent éliminées au moyen de bouillies insecticides destinées à d'autres insectes.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs aux cicadelles

Aucun enjeu n'a été relevé.

Cicadelle de la pomme de terre (*Empoasca fabae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La larve et l'adulte se nourrissent en perçant les feuilles et en suçant leur sève. Ce faisant, l'insecte injecte dans la plante une toxine qui bloque son système vasculaire. L'activité de l'insecte affaiblit la plante et empêche la circulation normale de l'eau et des nutriments vers les parties végétales touchées. Les feuilles deviennent jaunâtres ou se couvrent de petites taches blanches, leurs marges s'enroulent vers le bas, et elles finissent par devenir fragiles et brunes.

Cycle vital : La cicadelle de la pomme de terre ne passe pas l'hiver au Canada. Elle est transportée par les vents à partir des États-Unis du sud, traverse les Grands Lacs et atteint ainsi les provinces de l'est du Canada. Les premiers adultes arrivent à la mi-mai, et d'autres continuent d'arriver jusqu'en juin. Souvent, ils gagnent les framboiseraies après la première coupe de foin. Les larves et les adultes se retrouvent sur le revers des feuilles, et il peut y avoir plusieurs générations entre juin et septembre.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Le dépistage comprend un examen visuel des dégâts apparents. Aucun seuil d'intervention n'a été établi. En évitant de planter des framboiseraies à proximité d'hôtes secondaires comme de la luzerne et en tenant les plants à l'écart des mauvaises herbes, on peut réduire la probabilité des dommages causés par les cicadelles de la pomme de terre.

Cultivars résistants : Aucun cultivar n'est résistant.

Enjeux relatifs à la cicadelle de la pomme de terre

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 boutons à fleurs et des fruits en perforant la pelure et en suçant la sève, ce qui entraîne la déformation du fruit.

Cycle de vie : Les punaises ternes adultes passent l'hiver sous les résidus de plantes et dans d'autres endroits protégés. Elles apparaissent lorsque la température atteint 8° C. Au printemps, les femelles pondent leurs œufs dans les tiges florales et les boutons à fleurs lorsque le temps se réchauffe. Les nymphes éclosent en 7 à 10 jours et se développent en passant par trois à cinq stades larvaires pour devenir adultes. Plusieurs générations peuvent se chevaucher sur une année.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Les punaises ternes sont attirées par les mauvaises herbes et les plantes couvre-sol à croissance rapide; il est donc utile d'enlever les mauvaises herbes des champs et de tondre les bordures afin de réduire le nombre d'insectes nuisibles. Les seuils d'intervention peuvent varier s'il s'agit de variétés de framboises d'été ou d'automne.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs à la punaise terne

1. Des études supplémentaires sont nécessaires pour déterminer les répercussions et le seuil économique d'intervention pour les punaises ternes dans les cultures de framboises.

Thrips (*Thysanoptera*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Bien que les thrips se nourrissent des tiges fructifères de tous genres, ils causent rarement des dommages importants. Toutefois, s'ils sont présents dans les fruits, ceux-ci deviennent non commercialisables. Les thrips peuvent attaquer 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. Les œufs éclosent au printemps et les nymphes se développent en passant par deux stades ou plus avant de se pupifier et de devenir adultes. L'ensemble du cycle de vie dure plusieurs semaines et il y a de nombreuses générations chaque année.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Les thrips proliférant sur les mauvaises herbes, la tonde des bordures peut réduire les populations. Les punaises anthocorides (*Orius* spp.) au stade larvaire et les adultes sont considérées comme des prédateurs des thrips.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs aux thrips

1. D'autres études sont nécessaires pour déterminer l'impact des thrips sur les framboisiers ainsi que le seuil d'intervention économique.

Tétranyques : tétranyque à deux points (*Tetranychus urticae*) et de McDaniel (*T. mcdanieli*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les tétranyques se nourrissent sur le revers des feuilles en perforant la plante et en suçant la sève, ce qui provoque l'apparition de points blancs et le bronzage du feuillage ou, dans le cas du tétranyque de McDaniel, l'apparition de taches jaunâtres ou décolorées sur les feuilles. Les prélèvements alimentaires réduisent la vigueur des plantes et peuvent causer la chute prématurée des feuilles, ce qui peut augmenter le risque de blessures hivernales et entraîner une baisse subséquente du rendement. Si aucun moyen de lutte n'est employé, la défoliation excessive durant et après la récolte qui est 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 aux prélèvements alimentaires des tétranyques diffèrent selon les espèces.

Cycle de vie : Les tétranyques hivernent en tant que femelles adultes dans le sol des framboiseraies et commencent à coloniser les plantes au début de l'été, en remontant le long des tiges. Chaque génération vit environ deux semaines et il y a de quatre à six générations par année. Les populations s'accroissent habituellement de juin à juillet et peuvent connaître une croissance rapide après la récolte, soit de la mi-août 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 framboiseraies pour les aires d'hivernage.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Les pratiques culturales, notamment l'irrigation et la fertilisation, contribuent à maintenir la vigueur de la plantation et à réduire l'incidence des prélèvements alimentaires

des tétranyques. La plupart des producteurs tiennent compte de l'ampleur des dégâts foliaires, de la vigueur de la framboiseraie et de l'époque de l'année pour déterminer la nécessité de mettre en œuvre des programmes de pulvérisation. Les prédateurs naturellement présent, comme l'acarien prédateur (*Amblyseius fallacis*), jouent un rôle capital dans l'élimination des tétranyques, et peuvent dans certains cas représenter un moyen de lutte aussi efficace que les produits chimiques. Les autres prédateurs comprennent la punaise anthocoride (*Orius tristicolor*) et la petite coccinelle noire (*Stethorus punctillum*) appelée « Spider Mite Destroyer » en anglais (dévoreuse de tétranyques), qui est un important prédateur naturel en Colombie-Britannique. Dans d'autres régions de culture, d'autres acariens prédateurs naturels et espèces de *Stethorus* contribuent à éliminer les acariens phytophages.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs aux tétranyques

1. Les traitements contre la drosophile à ailes tachetées ont accru la pression exercée par les tétranyques. L'application d'un ovicide en début de saison aiderait à prévenir une prolifération d'acariens. Les acariens sont plus présents dans les systèmes de culture en abris-serres.

Chenilles : tordeuse à bandes obliques (*Choristoneura rosaceana*), arpenteuse du chou (*Trichoplusia ni*) et arpenteuse de Bruce (*Operophtera bruceata*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les chenilles se nourrissent de feuillage, de bourgeons et de fruits pendant la saison et peuvent contaminer les fruits récoltés. La période de développement de ces insectes varie d'une année à l'autre selon les conditions météorologiques. Plus de 25 espèces de chenilles peuvent attaquer le framboisier. Cependant, la tordeuse à bandes obliques est l'organisme nuisible le plus répandu parmi les tordeuses des framboisiers. Les larves de cette chenille se nourrissent de feuilles de framboisier en avril et en mai. Les dommages 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 si elles n'ont pas été combattues avant la récolte.

Cycle de vie : Bien que la plupart des espèces hivernent sous forme d'œufs ou de pupes, 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 antiparasitaire

Lutte culturale : Il est possible de surveiller l'apparition de chenilles en inspectant le feuillage pour repérer des prélèvements alimentaires et des feuilles enroulées. Les parasitoïdes jouent

un rôle important dans la lutte biologique contre les chenilles. Les pièges à phéromones peuvent servir à surveiller les vols des noctuelles adultes de certaines espèces pour déterminer le moment des traitements. Des biopesticides à base de *Bacillus thuringiensis* var. kurstaki (Bt ou Btk) peuvent être utilisés contre certaines espèces de chenilles (tableau 9). Il a été rapporté qu'un contrôle parasitaire au moyen de guêpes parasitoïdes disponibles sur le marché (*Trichogramma minutum*) permettait de réduire les effectifs de l'organisme nuisible sous les seuils d'intervention en Colombie-Britannique.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs aux chenilles

1. Il faut mettre au point une stratégie de lutte intégrée contre les chenilles dans les framboisiers.
2. Il est nécessaire d'homologuer des produits de lutte contre les chenilles adaptés à l'utilisation dans les systèmes de production biologique.

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

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Ces insectes se nourrissent de bourgeons et de nouvelles pousses au début de la saison et peuvent être des contaminants importants au moment de la cueillette. Les fruits sont surtout contaminés pendant les années où le stade larvaire des insectes coïncide avec la cueillette (soit de la fin de juin au début d'août).

Cycle de vie : La légionnaire bertha pond des amas de 50 à 500 œufs sur le revers des feuilles du framboisier. Le pic de l'émergence des larves fluctue entre juillet et septembre, selon les conditions environnementales. Les larves du vers-gris panaché sont présentes d'avril à octobre.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La légionnaire bertha a plusieurs ennemis naturels, y compris un virus et une guêpe parasitoïde (*Trichogramma minutum*). Le *T. minutum* est commercialisé pour la lutte contre les tordeuses et il contribue aussi à lutter contre la légionnaire bertha, car la guêpe parasite les œufs de nombreuses espèces de lépidoptères. Les pièges à phéromones sont parfois utilisés pour surveiller les noctuelles.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs aux noctuelles des arbres fruitiers

1. L'homologation de produits à risque réduit comportant un court délai d'attente avant la récolte s'impose pour la lutte contre les noctuelles des arbres fruitiers.

Bytures : byture des framboises (*Byturus unicolor*) et byture du Pacifique (*Byturus bakeri*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le byture des framboises peut devenir un contaminant très important des fruits si on ne la combat pas. Les coléoptères adultes se nourrissent de nouvelles feuilles et de boutons de fleurs en mai, mais ce sont les larves qui causent le plus de dommages en se nourrissant du réceptacle à l'intérieur des fruits. La tolérance à l'égard de cet organisme nuisible est très faible en raison de son effet sur la qualité des fruits.

Cycle de vie : Les bytures des framboises hivernants émergent du sol en avril et mai. Ces coléoptères se nourrissent au début du printemps, s'accouplent puis pondent des œufs sur les boutons de fleurs et à l'intérieur des fleurs qui s'ouvrent. Les larves émergentes s'introduisent au centre des fruits en développement où elles se nourrissent pendant 30 jours ou plus. Les larves de bytures ayant atteint leur pleine croissance se laissent choir au sol et s'y enfoncent; elles s'y pupifient et y passent l'hiver, puis émergent sous forme adulte au printemps suivant.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Les populations adultes sont surveillées par examen direct des premières fleurs ouvertes ou au moyen d'un bac récepteur, de la mi-avril jusqu'au début de la floraison.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs au byture des framboises et au byture du Pacifique

1. Il est nécessaire d'homologuer des pesticides à risque réduit et des solutions biologiques pour lutter contre les bytures. Il faut trouver des produits pour remplacer le diazinon.
2. Il faut réaliser d'autres études sur l'efficacité et l'utilité des outils de surveillance et de prise de décision, et sur l'utilisation possible des outils de surveillance pour le piégeage de masse de bytures.

Tenthrède du framboisier (*Monophadnoides geniculatus*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les infestations importantes de tenthrède du framboisier peuvent entraîner une défoliation et des pertes de culture. Les larves se nourrissent de feuilles, où elles font de grands trous entre les nervures, ce qui leur donne un aspect squelettique. Les framboisiers vigoureux ne sont pas sévèrement endommagés par les larves de tenthrèdes, à moins que les populations n'atteignent une proportion épidémique.

Cycle de vie : Les larves matures hivernent dans un cocon au sol. Les tenthrèdes adultes pondent des œufs sur les feuilles en mai et en juin. À leur maturité, les larves de tenthrèdes se laissent choir sur le sol pour hiverner. La tenthrède ne produit qu'une génération par année.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Un certain nombre de prédateurs et de guêpes parasitoïdes s'attaquent aux larves de tenthrèdes. Les cocons au sol sont des proies facilement accessibles aux carabes, ce qui aide à réduire les populations pour l'année suivante.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs à la tenthrède du framboisier

1. L'homologation de produits à risque réduit pour lutter contre la tenthrède du framboisier est nécessaire.

Rhizophage du framboisier (*Pennisetia marginata*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le rhizophage du framboisier pose davantage de problèmes dans les plantations établies, plus anciennes. Les prélèvements alimentaires sur les tiges et le collet peuvent affaiblir les plants et tuer les tiges infestées. Les aires infestées présentent souvent un débourrement irrégulier au printemps et des tiges chétives, qui se brisent au ras du sol. Les dommages constituent un point d'entrée pour les maladies telles que la tumeur du collet. Sans moyen de lutte, la perte estimée du rendement peut s'élever à 50 %. Ce ravageur est très dévastateur et n'est pas facile à reconnaître avant que des pertes importantes ne se soient produites.

Cycle de vie : Le rhizophage du framboisier a un cycle de vie de deux ans. Les noctuelles adultes sont présentes de la fin de juillet au début d'octobre. Les œufs sont déposés sur le revers des folioles. Après l'éclosion, les chenilles se glissent jusqu'à la base des tiges et tissent un cocon d'hivernage près des tiges, dans un endroit protégé. Au début de mars, les larves commencent à se nourrir des bourgeons autour du collet, puis s'introduisent dans le collet.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : On peut vérifier les aires sensibles dans les champs durant la taille ou le palissage des tiges afin de repérer la présence de cet insecte. Les tiges infestées ou celles qui présentent des galles peuvent être taillées au ras du collet immédiatement après la récolte ou lorsqu'on attache les tiges au treillis de fil de fer. 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.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs au rhizophage du framboisier

1. Il faut homologuer d'autres produits alternatifs, car les insecticides existants sont en voie d'être retirés.

2. Il faut réaliser des études sur la façon d'incorporer de nouveaux produits aux approches de lutte intégrées. Il est aussi nécessaire de former les producteurs sur la meilleure façon d'utiliser le nouveau produit nommé chlorantraniliprole et sur le moment de l'application.

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 jeunes larves creusent une galerie spiralée vers le haut et le bas des tiges de la plante. Les larves plus âgées se développent dans la moelle. Des galles se forment aux endroits où les galeries sont creusées. Les tiges sont affaiblies et peuvent se rompre près des renflements, tandis que celles qui ne se rompent pas peuvent se flétrir et mourir. Les renflements sont d'abord observés en juillet et en août.

Cycle de vie : Les femelles pondent sur l'écorce près du bas des nouvelles tiges, en mai et juin. Après l'éclosion, les larves se nourrissent à l'intérieur des tiges et atteignent leur taille adulte à l'automne. Les larves hivernent dans les tiges et se pupifient, puis émergent sous forme adulte au printemps.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La taille et l'élimination des tiges atteintes de galles avant le débourrement au printemps permettront de réduire la population d'insectes dans la framboiseraie.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs à l'agrile du framboisier

Aucun enjeu n'a été relevé.

Anneleur du framboisier (*Oberea bimaculata*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les dommages causés par l'anneleur du framboisier sont dus au dépôt des œufs et au creusage de galeries dans les tiges. Les dommages comprennent le dépérissement des pointes et des tiges fructifères.

Cycle de vie : La femelle de l'anneleur du framboisier pond des œufs isolés près de la pointe de la tige, puis ceinture la tige au-dessus et en dessous de l'œuf, ce qui entraîne le flétrissement et parfois la rupture de la pointe de la tige. Après l'éclosion, les larves creusent des galeries dans la tige. Elles passent le premier hiver dans la tige près de la surface du sol. La deuxième

année, les larves se creusent un passage jusque dans le collet, sous le niveau du sol, où elles passent l'hiver. Après la pupaison, les adultes émergent à la fin du printemps.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : On peut réduire l'infestation d'anneleurs en taillant les tiges infestées en juin, en ciblant l'endroit situé sous le double anneau caractéristique et les galeries. Le fait de brûler les tiges détruira les larves.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs à l'anneleur du framboisier

1. On craint que l'anneleur du framboisier ne devienne plus courant avec l'adoption de produits ciblés à risque réduit.

Mouche du framboisier (*Pegomya rubivora*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La mouche du framboisier adulte ressemble beaucoup à une petite mouche domestique. Les larves nouvellement écloses s'introduisent dans la moelle puis percent l'écorce et ceinturent la tige, causant le flétrissement de la pousse et sa mort.

Cycle de vie : Le *Pegomya rubivora* compte une génération par année. Il pond des œufs sur les extrémités des pousses au début du printemps. À maturité, la larve s'introduit dans la tige et se creuse un passage jusqu'à la base du plant, où elle se pupifie et hiverne.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'enlèvement et la destruction des tiges infestées aideront à maintenir les populations de cet insecte nuisible à un bas niveau.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs à la mouche du framboisier

Aucun enjeu n'a été relevé.

Pique-bouton du framboisier (*Lampronia corticella*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Le pique-bouton du framboisier est un ravageur sporadique du framboisier dans les provinces de l'Atlantique. Les larves creusent des galeries dans les bourgeons et les ramifications latérales des tiges fructifères au printemps.

Cycle de vie : Les larves hivernent dans le sol et se déplacent vers les tiges fructifères au printemps.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'élimination des débris de culture et la taille des pousses affectées réduisent la population de ces ravageurs.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs au pique-bouton du framboisier

1. Il faut recueillir davantage de renseignements sur la biologie du pique-bouton du framboisier et les dommages qu'il peut causer aux cultures dans le contexte canadien. Il faut élaborer une approche de lutte intégrée contre le pique-bouton du framboisier.
2. L'homologation de produits de lutte contre le pique-bouton du framboisier adaptés à la production biologique est nécessaire.

Nitidules (*Coleoptera : Nitidulidae*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les nitidules sont des contaminants sporadiques des fruits dans l'est du Canada. Leur présence est plus importante près des champs de maïs. Il a été démontré que ces coléoptères jouaient un rôle dans la transmission d'agents pathogènes s'attaquant aux racines.

Cycle de vie : Les nitidules passent l'hiver à l'état adulte dans des endroits protégés. Ils produisent généralement une génération par année. Le dépôt des œufs et le développement des larves ont lieu dans la matière organique en décomposition. Les nitidules adultes sont attirés par les fruits trop mûrs ou en putréfaction et se nourrissent de ceux-ci.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La récolte des fruits en temps opportun et l'élimination des fruits abîmés et trop mûrs dans le champ permettront de réduire les problèmes liés aux nitidules.

Cultivars résistants : Les variétés d'automne sont plus sensibles aux attaques de nitidules.

Enjeux relatifs aux nitidules

1. Les nitidules constituent un problème essentiellement au moment de la cueillette. C'est pourquoi on a besoin d'autres méthodes de lutte plus sûres, comme des appâts et des produits à risque réduit comportant un court délai d'attente avant la récolte.

Drosophile à ailes tachetées (*Drosophila suzukii*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : La drosophile à ailes tachetées est un ravageur important des fruits tendres et des baies. On sait que cette mouche des fruits infeste les framboises, les mûres, les bleuets, les fraises, les cerises, les pêches, les nectarines, les abricots et les prunes ainsi que de nombreux hôtes sauvages. Contrairement à d'autres mouches des fruits, la drosophile à ailes tachetées attaque les fruits sains. Les larves se nourrissent à l'intérieur des fruits, ramollissant et décomposant leur chair, ce qui rend les fruits non commercialisables.

Cycle de vie : Il peut y avoir jusqu'à cinq générations par année en Colombie-Britannique. L'insecte hiverne sous forme de mouche adulte. Au printemps, les adultes s'accouplent et les femelles déposent leurs œufs sous la peau des fruits en train de mûrir. Les plaies causées par la ponte des œufs servent de point d'entrée pour les maladies. Les larves se nourrissent et se développent à l'intérieur du fruit. La durée du cycle de vie, de l'œuf au stade adulte en passant par les larves et la pupe, varie de 7 à 50 jours selon la température. En raison de la courte durée d'une génération et de la longue période d'oviposition des adultes, plusieurs générations peuvent être présentes en même temps chaque année. L'insecte se propage sur de courtes distances grâce au vent et peut être transporté vers de nouveaux endroits par le déplacement de fruits infestés.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Il est important de prendre des mesures d'assainissement strictes dans le champ et dans les aires de transformation. La récolte fréquente de tous les fruits mûrs et l'enlèvement des fruits rebutés non commercialisables du champ permettront de réduire les risques d'infestation des fruits par la drosophile et les sources d'infestation continue. Il est aussi utile d'enlever les rejets de fruit de l'équipement et des aires de transformation. Les drosophiles peuvent être surveillées à l'aide de pièges au vinaigre de cidre.

Cultivars résistants : Aucun n'a été recensé.

Enjeux relatifs à la drosophile à ailes tachetées

1. La drosophile à ailes tachetées a considérablement modifié le contexte de la lutte antiparasitaire dans les cultures de framboisier. Il faut améliorer les connaissances concernant la biologie de cet insecte, notamment le comportement, la dynamique des populations et les facteurs influençant la croissance et le déclin des populations, afin de mettre au point des stratégies de lutte plus efficaces.

2. Il faut mettre au point une stratégie de lutte intégrée contre la drosophile à ailes tachetées. Des outils de surveillance et des modèles de prévision efficaces doivent aussi être mis au point. Le potentiel du piégeage de masse, des approches d'attraction et de neutralisation et de l'emploi de répulsifs nécessite davantage d'études.
3. L'homologation d'insecticides offrant un court délai d'attente avant la récolte (un ou deux jours), y compris des biopesticides, est nécessaire pour lutter contre la drosophile à ailes tachetées. Il est urgent de concevoir des moyens de lutte pouvant être utilisés dans la production de framboises biologique. Les nouveaux produits ne doivent pas nuire aux insectes et acariens prédateurs bénéfiques.

Curculionidés : charançon noir de la vigne (*Otiorhynchus sulcatus*), otiorhynque à pattes couleur de poix (*Otiorhynchus singularis*), charançon de la racine du fraisier (*Otiorhynchus ovatus*) et charançon sombre (*Sciopithes obscurus*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les larves de plusieurs espèces de Curculionidés se nourrissent les racines du framboisier. L'écorce des racines plus grosses peut être abîmée et les racines plus petites peuvent être entièrement consommées. Les dommages aux racines peuvent entraîner une flétrissure du feuillage. Les adultes se nourrissent la nuit et font des marques sur le bord des feuilles. Les Curculionidés adultes peuvent être des contaminants importants des fruits lorsque le stade adulte coïncide avec la cueillette.

Cycle de vie : Le charançon noir de la vigne et le charançon de la racine du fraisier produisent une génération par année. Ils hivernent sous forme de larve dans le sol et recommencent à se nourrir des racines de la plante au printemps. Les larves se pupifient en avril et émergent du sol à l'état adulte en mai et au début de juin. Les adultes se nourrissent des parties aériennes des plantes en juin et juillet. Les adultes commencent à pondre des œufs à la fin de juin, avant le début de la récolte. Le cycle biologique du charançon sombre est semblable à celui du charançon noir de la vigne. L'otiorhynque à pattes couleur de poix adulte commence à sortir du sol à la mi-mars.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : La surveillance permet d'identifier les espèces présentes et fournit une estimation de la densité de la population avant et après le traitement. Des cycles de rotation de trois ans entre les fraisiers ou les framboisiers et d'autres cultures non hôtes aideront à réduire la taille des populations. Les carabes sont reconnus pour se nourrir de charançons aux stades de larve, de pupe et d'adulte; cependant, la contribution de ces ennemis naturels au contrôle des populations de charançon n'a pas été déterminée.

Cultivars résistants : Aucun n'a été recensé.

Enjeux relatifs aux charançons des racines

1. Comme les charançons représentent un contaminant des récoltes associé tout particulièrement à la récolte mécanique, il faut homologuer des insecticides dotés d'un court délai d'attente avant la récolte.

Anthonome de la fleur du fraisier (*Anthonomus signatus*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les femelles de l'espèce causent des dégâts en amputant le bouton du pédicelle, ce qui empêche la formation du fruit.

Cycle de vie : L'anthonome de la fleur du fraisier produit une génération par année. Les adultes ayant hiverné émergent de la litière forestière au début de la saison. À la fin avril, ils gagnent les champs. Les femelles percent les boutons non ouverts avec leur long rostre et y déposent un seul œuf par bouton. Les larves se développent dans les boutons, atteignant la maturité en 3 ou 4 semaines. Les adultes émergent en juin, se nourrissent de pollen, puis se déplacent vers les sites d'hivernage au milieu de l'été, demeurant inactifs pour le reste de la saison.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Les dommages causés par l'anthonome de la fleur du fraisier sont tout de suite apparents et peuvent être repérés immédiatement par un dépistage. Des seuils d'intervention sont disponibles concernant le moment d'application des produits de contrôle. L'enlèvement des mauvaises herbes dans les framboiseraies et aux alentours, en particulier des plantes produisant du pollen, réduira l'infestation.

Cultivars résistants : Aucun n'a été recensé.

Enjeux relatifs à l'anthonome de la fleur du fraisier

Aucun enjeu n'a été relevé.

Vers blancs : scarabée japonais (*Poppillia japonica*) et hanneton européen (*Rhizotrogus majalis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les vers blancs sont les larves des coléoptères de la famille des Scarabéidés. Ils se nourrissent des racines des plantes. Les plantes endommagées peuvent se flétrir et perdre de la vigueur. Les adultes du scarabée japonais sont des ravageurs généraux qui s'attaquent à plus de 300 plantes différentes. Ces coléoptères se nourrissent de fruits et des tissus tendres des

feuilles de framboisier, laissant un réseau de nervures qui entraînent le brunissement et la chute des feuilles gravement touchées.

Cycle de vie : Le cycle de vie du scarabée japonais et du hanneton européen dure un an. Les œufs sont pondus dans le sol et après leur éclosion, les vers blancs se nourrissent de racines dans les 10 à 12 cm situés sous la surface du sol. Le hanneton européen et le scarabée japonais se nourrissent à l'automne, hivernent sous forme de vers et recommencent à se nourrir au début du printemps, puis se pupifient et émergent à l'état adulte.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Il faut éviter de planter les framboisiers dans des champs où on a cultivé du gazon, du maïs, des pommes de terre, des fraisiers ou des céréales, tous hôtes d'espèces de vers blancs; cela contribuera à réduire les dommages causés par les vers. La lutte contre les graminées adventices rend le champ moins attrayant pour les vers blancs. La mise en jachère l'été et le travail du sol fréquent peuvent également réduire les populations de vers en détruisant physiquement les larves et les pupes ou en les exposant aux prédateurs comme les oiseaux.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs aux vers blancs

1. Le scarabée japonais est de plus en plus préoccupant. Il faut mettre au point une stratégie de lutte efficace contre cet insecte.

Altise à tête rouge (*Systena frontalis*)

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les adultes se nourrissent des feuilles, qu'ils laissent criblées de trous. Les fruits des plants infectés présentent un retard de mûrissement.

Cycle de vie : Cet insecte produit une génération par année. Les œufs passent l'hiver dans le sol et certains adultes hivernent dans les haies et aux abords de boisés. Cette altise comporte trois stades larvaires. Après l'éclosion, qui peut survenir de la fin mai jusqu'au début juin, les larves se nourrissent de racines jusqu'à ce qu'elles atteignent le stade adulte, après quoi elles grimpent en direction du feuillage.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : L'enlèvement des mauvaises herbes dans les framboiseraies contribuera à réduire le nombre d'insectes nuisibles.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs à l'altise à tête rouge

Aucun enjeu n'a été relevé.

Contaminants des récoltes

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Des insectes peuvent être délogés et tomber avec les framboises durant la récolte mécanisée, contaminant ainsi les fruits cueillis. Tous les insectes présents dans les cultures au moment de la cueillette, y compris les insectes bénéfiques et inoffensifs, peuvent contaminer les récoltes : il peut s'agir de pucerons du framboisier *(Amphorophora agathonica, Aphis rubicola)*, du perce-oreille européen *(Forficula auricularia)*, de divers pentatomes (famille des Pentatomidés), de punaises (famille des Miridés), de charançons et d'araignées, ou encore de limaces, d'escargots et de fourmis. La contamination peut entraîner le déclassement de la production ou son rejet par les entreprises de transformation.

Cycle de vie : La biologie et le cycle de vie du contaminant dépendent de l'insecte.

Lutte antiparasitaire

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 insectes.

Cultivars résistants : Aucun.

Enjeux relatifs aux contaminants des récoltes

1. Les contaminants des récoltes comme les perce-oreilles, les chenilles, les punaises et les charançons représentent souvent un enjeu dans le cas des framboises récoltées mécaniquement. Il faut mettre au point davantage de produits à risque réduit offrant un court délai d'attente avant la récolte afin d'appuyer la compétitivité du Canada.

Insecticides, acaricides et bioinsecticides homologués contre les insectes et les acariens du framboisier au Canada

Les matières actives homologuées pour la lutte contre **les insectes et les acariens** du framboisier sont énumérées ci-après au tableau 9 : *Insecticides, acaricides et bioinsecticides homologués contre les insectes et les acariens du framboisier au Canada*. Ce tableau contient également les numéros d'enregistrement des **produits homologués pour le framboisier en date du 30 novembre 2018** contenant chacune de ces matières actives, en plus de renseignements sur la famille chimique et les usages homologués. Pour obtenir des conseils sur les matières actives homologuées pour des insectes et acariens en particulier, le lecteur doit consulter les étiquettes des produits dans la base de données des étiquettes de l'ARLA https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/pesticides-lutte-antiparasitaire.html ainsi que les guides provinciaux sur la production des cultures.

Tableau 9. Pesticides et biopesticides homologués contre les insectes et les acariens du framboisier au Canada

Ingrédient actif[1]	Numeros d'homologation[1]	Groupe chimique[2]	Groupe de résistance[2]	Mode d'action[2]	Statut de réévaluation (Document de réévaluation)[3]
abamectine	24551, 31607	avermectine, milbémycine	6	*glutamate-gated* canal chlorure (GluCl) modulateur allostérique	RE
acéquinocyl	28641	acéquinocyl	20B	inhibiteur du transport d'électrons du complexe mitochondrial III	H
acétamipride	27128	néonicotinoïde	4A	modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	H
Bacillus thuringiensis ssp. *kurstaki* souche ABTS-351	11252, 24978, 26508	*Bacillus thuringiensis* et les protéines insecticides qu'ils produisent	11A	perturbateur microbien des membranes de l'intestin moyen d'insectes	H
Bacillus thuringiensis ssp. *kurstaki* souche EVB113-19	26854, 27750	*Bacillus thuringiensis* et les protéines insecticides qu'ils produisent	11A	perturbateur microbien des membranes de l'intestin moyen d'insectes	H
bifénazate	27925	bifénazate	20D	inhibiteur du transport d'électrons du complexe mitochondrial III	H
bifenthrine	31396	pyréthroïde, pyréthrine	3A	modulateur du canal sodique	H
huile de canola	32408, 32819	non-classé	S/O	inconnu	H

…suite

Tableau 9. Pesticides et biopesticides homologués contre les insectes et les acariens du framboisier au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Numeros d'homologation[1]	Groupe chimique[2]	Groupe de résistance[2]	Mode d'action[2]	Statut de réévaluation (Document de réévaluation)[3]
carbaryle	17534, 22339, 27876	carbamate	1A	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	H
chlorantraniliprole	28981	diamide	28	modulateur du récepteur de la ryanodine	H
clofentézine	21035	clofentézine	10	inhibiteur de la croissance d'acariens	H
cyantraniliprole	30895	diamide	28	modulateur du récepteur de la ryanodine	H
cyperméthrine	30316	pyréthroïde, pyréthrine	3A	modulateur du canal sodique	H (RVD2018-22)
diazinon	11889, 15921, 27538	organophosphate	1B	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	H
phosphate ferrique	27085, 27096, 30025	non-classé	S/O	inconnu	H (RVD2018-23)
sodium ferrique éthylènediamine tétra acétic acid (EDTA)	28774	non-classé	S/O	inconnu	H
flupyradifurone	31452	butenolide	4D	modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	H
imidaclopride	24094, 28475	néonicotinoïde	4A	modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	RES

… suite

Tableau 9. Pesticides et biopesticides homologués contre les insectes et les acariens du framboisier au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Numeros d'homologation[1]	Groupe chimique[2]	Groupe de résistance[2]	Mode d'action[2]	Statut de réévaluation (Document de réévaluation)[3]
kaolin	27469	non-classé	S/O	inconnu	H
chaux soufrée (polysulfure de calcium)	16465	non-classé	S/O	inconnu	H
malathion	8372	organophosphate	1B	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	R
métaldéhyde	26650, 32149	non-classé	S/O	inconnu	H
méthoxyfénozide	27786	diacylhydrazine	18	antagoniste du récepteur de l'ecdysone	H
huile minérale	27666, 33099	non-classé	S/O	inconnu	H
oxamyle	17995	carbamate	1A	inhibiteur de l'acétylcholinestérase (AChE)	H
sel de potassium d'acides gras	14669, 27886, 31433	non-classé	S/O	inconnu	H
pyridabène	25135	acaricide et insecticide ITEM	21A	inhibiteur du transport des électrons du complexe I de la mitochondrie	RE

…suite

Tableau 9. Pesticides et biopesticides homologués contre les insectes et les acariens du framboisier au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Numeros d'homologation[1]	Groupe chimique[2]	Groupe de résistance[2]	Mode d'action[2]	Statut de réévaluation (Document de réévaluation)[3]
pyréthrine	30164	pyréthroïde, pyréthrine	3A	modulateur du canal sodique	RE
spinétoram	28777, 28778	spinosyne	5	modulateur allostérique du récepteur de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	H
spinosad	26835, 27825, 30382	spinosyne	5	modulateur allostérique du récepteur de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	RE
spiromesifène	28905	dérivé d'acide tétronique et tétramique	23	inhibiteur de l'acétyl CoA carboxylase	H
spirotétramat	28953	dérivé d'acide tétronique et tétramique	23	inhibiteur de l'acétyl CoA carboxylase	H
thiaméthoxame	28408	néonicotinoïde	4A	modulateur compétitif des récepteurs de l'acétylcholine nicotinique (nAChR)	RES*

…suite

Tableau 9. Pesticides et biopesticides homologués contre les insectes et les acariens du framboisier au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Numeros d'homologation[1]	Groupe chimique[2]	Groupe de résistance[2]	Mode d'action[2]	Statut de réévaluation (Document de réévaluation)[3]
Fumigant de sol					
bromure de méthyle	19498	halogénure d'alkyle	8A	inhibiteur divers non spécifiques (de plusieurs sites)	AG[5]

[1]Source : Base de données sur les étiquettes de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/registrant-titulaire/tools-outils/label-etiq-fra.php). **La liste comprend tous les ingrédients actifs qui étaient homologués au 30 novembre 2018.** Bien que tous les efforts aient été déployés pour s'assurer que tous les insecticides, acaricides et biopesticides homologués au Canada pour le framboisier ont été inclus dans cette liste, certains ingrédients actifs ou produits peuvent avoir été omis par inadvertance. La terme «nombreux produits» est utilisé s'il existe plus de dix produits homologués pour un ingrédient actif. Les préparations commerciales qui renferment cette matière active peuvent ne pas toutes être homologuées pour cette culture. L'étiquette indique le mode d'emploi autorisé du pesticide et doit être consultée pour savoir comment appliquer le produit. Il ne faut pas se fier aux renseignements du présent tableau pour prendre des décisions concernant l'application des pesticides ou leur utilisation.

[2] Source: Insecticide Resistance Action Committee. *IRAC MoA Classification Scheme (Version 8.4; mai 2018)* (excluant les phéromones) (www.irac-online.org) (site consulté le 23 août 2018).

[3] État de réévaluation de l'ARLA tel que publié dans les notes de réévaluation de l'ARLA REV2018 -06 Plan de travail des réévaluations et des examens spéciaux de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire pour les années 2018 à 2023 et autres documents de réévaluation: H - homologation complète, RE (cases jaunes) - réévaluation en cours, RES (cases jaunes) - examen spécial en cours, RES* (cases jaunes) - réévaluation et examen spécial en cours. Autres codes utilsés: RU (cases rouges) - révocation de l'utilisation par le titulaire de l'homologation, AG (cases rouges) - abandon graduel de l'utilisation dû à la réévaluation par l'ARLA.

[4]Source: Fungicide Resistance Action Committee. *FRAC Code List 2017: Fungicides sorted by mode of action (including FRAC code numbering)* (www.frac.info/) (site consulté le 13 septembre 2017).

[5]Selon la publication du Gouvernment du Canada: *Avis à toute personne qui utilise le bromure de méthyle: juin 2017* https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-environnemental-loi-canadienne-protection/avis-utilise-bromure-methyle-juin-2017.html.

Mauvaises herbes

Principaux enjeux

- La lutte contre les mauvaises herbes demeure difficile dans le cas du framboisier. D'autres herbicides rémanents sont nécessaires pour lutter contre les mauvaises herbes annuelles et vivaces.
- Il faut mettre au point une approche de lutte intégrée pour la lutte contre les mauvaises herbes annuelles et vivaces pour la culture du framboisier.

Tableau 10. Présence de mauvaises herbes dans la culture du framboisier au Canada

Mauvaise herbe	Colombie-Britannique	Ontario	Québec
Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles			
Graminées annuelles			
Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces			
Chardon des champs			
Rorippe sylvestre			
Patience crépue			
Graminées vivaces			
Chiendent			
Prêle des champs			
Souchet comestible			

Présence annuelle généralisée avec forte pression du parasite.

Présence annuelle généralisée avec pression modérée du parasite OU présence annuelle localisée avec forte pression OU présence sporadique généralisée avec forte pression.

Présence annuelle généralisée avec faible pression du parasite OU présence sporadique généralisée avec pression modérée OU présence sporadique localisée avec forte pression.

Présence annuelle localisée avec pression faible à modérée du parasite OU présence sporadique généralisée avec faible pression OU présence sporadique localisée avec pression faible à modérée OU le parasite n'est pas préoccupant.

Parasite non présent.

Aucune donnée obtenue.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices de framboises (Colombie-Britannique, Ontario et Québec). Les données correspondent aux années de production 2016, 2015 et 2014.

[2]Veuillez vous reporter à l'Annexe 1 pour obtenir des explications détaillées sur le codage couleur des données.

Tableau 11. Moyens de lutte utilisés contre les mauvaises herbes pour la culture du framboisier au Canada[1]

	Pratique / Organisme nuisible	Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Graminées vivaces
Prophylaxie	Sélection de variétés ou utilisation de variétés compétitives				
	Ajustement de la date de semis ou de récolte				
	Rotation des cultures				
	Sélection de l'emplacement de la culture				
	Optimisation de la fertilisation pour favoriser une croissance équilibrée				
	Utilisation de matériel de propagation exempt de mauvaises herbes (graines, boutures ou plantes à transplanter)				
	Semis direct ou travail réduit du sol pour réduire la germination des graines de mauvaises herbes				
	Utilisation de barrières physiques (par ex. paillis)				
Prévention	Désinfection de l'équipement				
	Gestion du couvert végétal (éclaircissement, taille, espacement des rangs ou des plants, etc.)				
	Ajustement de la profondeur de semis ou de plantation				
	Gestion de l'irrigation (moment et durée de l'irrigation, quantité d'eau) pour maximiser la croissance de la culture				
	Gestion de l'humidité du sol (amélioration du drainage, culture sur planches surélevées, renchaussage, semis sur buttes ou billons, etc.)				
	Lutte contre les mauvaises herbes dans les terrains non cultivés				

…suite

Tableau 11. Moyens de lutte utilisés contre les mauvaises herbes pour la culture du framboisier au Canada[1] (suite)

Pratique / Organisme nuisible		Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Graminées vivaces
Surveillance	Surveillance et inspection des champs				
	Tenue de dossiers sur l'incidence des mauvaises herbes, incluant des mauvaises herbes résistantes aux herbicides				
	Utilisation de technologies agricoles de précision (GPS, SIG) pour la collecte de données et la cartographie des mauvaises herbes				
Aides à la décision	Seuil d'intervention économique				
	Recommandation d'un conseiller agricole ou bulletin d'information technique				
	Décision de traiter fondée sur l'observation de la présence de mauvaises herbes à un stade de développement critique				
	Décision de traiter fondée sur l'observation de dommages causés à la culture				
	Utilisation d'instruments électroniques portatifs dans les champs pour l'identification des mauvaises herbes ou pour la gestion de données				

…suite

Tableau 11. Moyens de lutte utilisés contre les mauvaises herbes pour la culture du framboisier au Canada[1] (suite)

	Pratique / Organisme nuisible	Mauvaises herbes à feuilles larges annuelles	Graminées annuelles	Mauvaises herbes à feuilles larges vivaces	Graminées vivaces
Intervention	Utilisation d'herbicides à divers modes d'action pour la gestion du développement de résistance				
	Incorporation au sol d'amendements et d'engrais verts ayant des propriétés biofumigantes pour réduire les populations de mauvaises herbes				
	Biopesticides (pesticides microbiens et non conventionnels)				
	Dissémination d'agents de lutte biologique (arthropodes)				
	Désherbage mécanique (sarclage /travail du sol)				
	Désherbage manuel (arrachage à la main, binage, flammage)				
	Utilisation de la technique du faux semis sur planche d'ensemencement				
	Applications ciblées de pesticides (en bandes, applications localisées, pulvérisateurs à débit variable, etc.)				
	Sélection d'herbicides épargnant les insectes auxiliaires, les pollinisateurs et les autres organismes non ciblés				

Cette pratique est utilisée pour lutter contre ce ravageur.

Cette pratique n'est pas utilisée par les producteurs pour lutter contre ce ravageur.

Cette pratique ne s'applique pas ou n'est pas pertinente à ce ravageur.

Les informations concernant la pratique de lutte contre ce ravageur sont inconnues.

[1]Source: Les intervenants dans les provinces productrices de framboises (Colombie-Britannique, Ontario et Québec). Les données correspondent aux années de production 2016, 2015 et 2014.

Mauvaises herbes

Renseignements sur l'organisme nuisible

Dommages : Les mauvaises herbes annuelles et vivaces de types graminée et à feuille large font concurrence aux framboisiers pour l'eau et les éléments nutritifs. De plus, les mauvaises herbes nuisent à l'efficacité de la cueillette et à la circulation de l'air, ce qui augmente les risques de maladies des tiges, des fruits et des feuilles. De nombreuses mauvaises herbes sont aussi hôtes d'espèces de nématodes, dont un certain nombre sont vecteurs de virus.

Cycle de vie : Les annuelles d'hiver germent à l'automne et hivernent dans un état végétatif, fleurissent au printemps, puis produisent des graines et meurent. 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 plantes vivaces simples se régénèrent chaque année à partir des tissus des racines ou du collet, et se reproduisent en fleurissant et en produisant des graines. Les vivaces rampantes peuvent se régénérer à partir de racines, de pousses et d'autres structures et peuvent également se reproduire par floraison. Les fragments de racines, tubercules et rhizomes peuvent entraîner la pousse de nouvelles mauvaises herbes.

Lutte antiparasitaire

Lutte culturale : Parmi les moyens de lutte culturale contre les **mauvaises herbes annuelles**, mentionnons le désherbage mécanique, le désherbage 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 culture, et/ou par la plantation de cultures couvre-sol vivaces ou annuelles. L'élimination des mauvaises herbes dans les tournières et autres zones 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 framboiseraies. On élimine les mauvaises herbes des terrains contigus aux framboiseraies principalement par le maintien d'un gazon, l'année durant, que l'on tond régulièrement pendant la saison de culture. Lors de l'établissement d'une nouvelle framboiseraie, il est possible de réduire les problèmes dus aux **mauvaises herbes vivaces** en évitant les champs infestés. La suppression des plantules pendant le désherbage manuel et l'observation de procédures d'assainissement strictes pour éviter de propager les racines, les tubercules et les rhizomes de plantes vivaces, permettront d'éviter les nouvelles infestations de mauvaises herbes. Avant la plantation de nouveaux champs, on peut éliminer les mauvaises herbes vivaces par le travail du sol et grâce à des traitements aux herbicides. Le labour en profondeur qui permet de retourner complètement le sol représente un moyen de défense culturale efficace contre les infestations de souchet.

Enjeux relatifs aux mauvaises herbes

1. Un autre herbicide rémanent est nécessaire contre les mauvaises herbes vivaces, comme le roripe sylvestre, le souchet comestible, le liseron des champs, la patience crépue, la verge d'or, la vesce, le chardon, la bardane sauvage, le lamier pourpre et l'épilobe.
2. Il faut mettre au point une stratégie intégrée de lutte contre les mauvaises herbes vivaces.

Herbicides et bioherbicides homologués contre les mauvaises herbes du framboisier au Canada

Les matières actives homologuées pour la lutte contre les **mauvaises herbes** du framboisier sont énumérées au *tableau 12 : Herbicides et bioherbicides homologués contre les mauvaises herbes du framboisier au Canada*. Ce tableau contient également les numéros d'enregistrement des **produits homologués pour le framboisier en date du 5 décembre 2018** contenant chacune de ces matières actives, en plus de renseignements sur la famille chimique et les usages homologués. Pour obtenir des conseils sur les matières actives homologuées pour des **mauvaises herbes** en particulier, le lecteur doit consulter les étiquettes des produits dans la base de données des étiquettes de l'ARLA : https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/pesticides-lutte-antiparasitaire.html ainsi que les guides provinciaux sur la production des cultures.

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués contre les mauvaises herbes du framboisier au Canada

Ingrédient actif[1]	Numeros d'homologation	Famille chimique[2]	Groupe de résistance[2]	Site d'action[2]	Statut de réévaluation (Document de réévaluation)[3]
2,4-D	5931, 14726, 17511, 26163, 28271, 29248, 31332	acide phénoxycarboxylique	4	auxine synthétique	H (REV2017-08)
2,4-D (sous forme de sel choline)	32412	acide phénoxycarboxylique	4	auxine synthétique	H (REV2017-08)
savon à l'ammonium d'acides gras	30012, 30515	non-classé	S/O	non-classé	H
carfentrazone-éthyl	28573, 33127	triazolinone	14	inhibition de la protoporphyrinogène oxydase (Protox, PPO)	H
dichlobénil	12533	nitrile	20	inhibition de la synthèse de parois cellulaires site A	H
fluazifop-p-butyl	21209	aryloxyphénoxypropionate FOP	1	inhibition de l'acétyl-coenzyme A carboxylase (ACCase)	H
flumioxazine	29231, 29235	N-phénylphtalimide	14	inhibition de la protoporphyrinogène oxydase (Protox, PPO)	H

…suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués contre les mauvaises herbes du framboisier au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Numeros d'homologation	Famille chimique[2]	Groupe de résistance[2]	Site d'action[2]	Statut de réévaluation (Document de réévaluation)[3]
glufosinate ammonium	23180, 24081, 28532	acide phosphinique	10	inhibition de la glutamine synthétase	H
glyphosate (présent sous form de sel de diméthylamine)	29775, 28840, 28977, 29774, 30319, 30516, 31090	glycine	9	inhibition de 5-enolypyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)	H
glyphosate (présent sous form de sel d'isopropylamine)	numerous products	glycine	9	inhibition de 5-enolypyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)	H
glyphosate (présent sous form de sel d'isopropylamine et de sel potassium)	29888, 31316, 32228, 32532, 33029, 33030	glycine	9	inhibition de 5-enolypyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)	H
glyphosate (présent sous form de sel potassium)	27487, 27764, 27988, 28198, 28608, 28609, 29841, 29868, 30104, 32504	glycine	9	inhibition de 5-enolypyruvyl-shikimate-3-phosphate synthase (EPSPS)	H
indaziflam	30220, 30221, 30451	inconnu	29	inhibition de la synthèse de parois cellulaires site C	H
napropamide	25231, 31081, 31688	acétamide	15	inhibition de la mitose	H
oxyfluorfène	24913	diphényléther	14	inhibition de la protoporphyrinogène oxydase (Protox, PPO)	H

…suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués contre les mauvaises herbes du framboisier au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Numeros d'homologation	Famille chimique[2]	Groupe de résistance[2]	Site d'action[2]	Statut de réévaluation (Document de réévaluation)[3]
paraquat (sous forme de dichloride)	8661, 33125	bipyridylium	22	diversion d'électrons dans le photosystème-I	H
rimsulfuron	30057	sulfonylurée	2	inhibition de l'acétolactate synthase (ALS) ou acétohydroxy acide synthase (AHAS)	H
séthoxydime	24835	cyclohexanedione 'DIM'	1	inhibition de l'acétyl-coenzyme A carboxylase (ACCase)	H
simazine et triazines apparentées	15902, 16370, 23181	triazine	5	inhibition de la photosynthèse dans le photosystème II site A	H
sulfentrazone	29012, 32846	triazolinone	14	inhibition de la protoporphyrinogène oxydase (Protox, PPO)	H
terbacil	10628, 30082	uracile	5	inhibition de la photosynthèse dans le photosystème II site A	H

…suite

Tableau 12. Herbicides et bioherbicides homologués contre les mauvaises herbes du framboisier au Canada (suite)

Ingrédient actif[1]	Numeros d'homologation	Famille chimique[2]	Groupe de résistance[2]	Site d'action[2]	Statut de réévaluation (Document de réévaluation)[3]
Fumigant de sol					
métam-sodium	19421, 25103, 28247, 29128, 29142	méthyl générateur isothiocyanate	8F[4]	inhibiteur divers non spécifiques (de plusieurs sites)[4]	RE
bromure de méthyle	19498	halogénure d'alkyle	8A	inhibiteur divers non spécifiques (de plusieurs sites)	AG[5]

[1]Source : Base de données sur les étiquettes de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (http://www.hc-sc.gc.ca/cps-spc/pest/registrant-titulaire/tools-outils/label-etiq-fra.php). **La liste comprend tous les ingrédients actifs qui étaient homologués au 5 décembre 2018.** Bien que tous les efforts aient été déployés pour s'assurer que tous les herbicides, bioherbicides et régulateurs de croissance des plantes homologués au Canada pour le framboisier ont été inclus dans cette liste, certains ingrédients actifs ou produits peuvent avoir été omis par inadvertance. La terme «nombreux produits» est utilisé s'il existe plus de dix produits homologués pour un ingrédient actif. Les préparations commerciales qui renferment cette matière active peuvent ne pas toutes être homologuées pour cette culture. L'étiquette indique le mode d'emploi autorisé du pesticide et doit être consultée pour savoir comment appliquer le produit. Il ne faut pas se fier aux renseignements du présent tableau pour prendre des décisions concernant l'application des pesticides ou leur utilisation.

[2]Source: Weed Science Society of America (WSSA). Herbicide Site of Action Classification list (dernière modification 16 août 2017) http://wssa.net (site consulté le 23 août 2018)

[3] État de réévaluation de l'ARLA tel que publié dans les notes de réévaluation de l'ARLA REV2018 -06 Plan de travail des réévaluations et des examens spéciaux de l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire pour les années 2018 à 2023 et autres documents de réévaluation: H - homologation complète, RE (cases jaunes) - réévaluation en cours, RES (cases jaunes) - examen spécial en cours, RES* (cases jaunes) - réévaluation et examen spécial en cours. Autres codes utilsés: RU (cases rouges) - révocation de l'utilisation par le titulaire de l'homologation, AG (cases rouges) - abandon graduel de l'utilisation dû à la réévaluation par l'ARLA.

[4] Source: Insecticide Resistance Action Committee. *IRAC MoA Classification Scheme (Version 8.4; mai 2018)* (www.irac-online.org) (site consulté le 23 août 2018).

[5]Selon la publication du Gouvernment du Canada: *Avis à toute personne qui utilise le bromure de méthyle: juin 2017* https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/registre-environnemental-loi-canadienne-protection/avis-utilise-bromure-methyle-juin-2017.html.

Vertébrés

Les mulots tuent parfois les plantes en dévorant les collets et en rongeant l'écorce. Les chevreuils et les porcs-épics causent des dégâts considérables en se nourrissant directement à la fois des tiges de l'année et des tiges florifères. L'érection de clôtures autour des framboiseraies peut empêcher les chevreuils d'entrer. Les oiseaux se nourrissent des fruits mûrs, mais causent généralement des dégâts mineurs.

Ressources

Ressources pour la lutte intégrée et la gestion intégrée des cultures pour la production de framboises au Canada

Agri-Réseau. « Petits fruits ». Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. www.agrireseau.qc.ca/petitsfruits/

British Columbia Ministry of Agriculture. *2012 Berry production Guide – Beneficial Management Practices for Berry growers in British Columbia*.http://productionguide.agrifoodbc.ca

Bushway, Lori, Marvin Pritts et David Handley (réviseurs techniques). 2008. *Raspberry and Blackberry Production guide for the Northeast, Midwest and Eastern Canada, NRAES-35*. Natural Resource, Agriculture and Engineering Service Cooperative Extension, Ithaca, New York. 157 p.

IRDA. Institut de recherche et de développement en agroenvironnement. 2017. *Framboise : Production fruitière intégrée.* Liste de pesticides recommandés. https://www.irda.qc.ca/assets/documents/Publications/documents/production_fruitiere_integree-framboise2017.pdf

Munger, A., G. Legault, GA. Landry. 2018. *Survol des pratiques et des recherches sur la Framboise Biologique d'ici et d'ailleurs*. Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). Pub. nº PPTF0125-02PDF. 22 p.

Ontario. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales. 2018. *Guide de protection des cultures fruitières, 2018-2019*, Publication 360, 2018. 515 p. Disponible en ligne au : http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub360/p360toc.htm

Ontario. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales. 2011. *La culture des framboises rouges en Ontario,* Publication 105, nº de commande 105F, nº d'agdex 230. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/pub105/p105order.htm

Ontario. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales. Producteur de petits fruits de l'Ontario en collaboration avec l'Université de Guelph. 2016. *Production de framboises sous tunnel et en serre : comment maximiser les rendements*. http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/hort/news/allontario/ao0216a4.htm

Perennia. Fruit Production Raspberry Publications. http://perennia.ca/fruit.php

Santé Canada, Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire. https://www.canada.ca/fr/sante-canada/services/securite-produits-consommation/pesticides-lutte-antiparasitaire.html

Spécialistes provinciaux des cultures et coordonnateurs provinciaux du Programme des pesticides à usage limité

Province	Ministère	Spécialiste des cultures	Coordonnateur du Programme des pesticides à usage limité
Colombie-Britannique	British Columbia Ministry of Agriculture www.gov.bc.ca/agri	Maria Jeffries Coordonnatrice de la protection des végétaux maria.jeffries@gov.bc.ca	Caroline Bédard caroline.bedard@gov.bc.ca
Ontario	Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales de l'Ontario www.omafra.gov.on.ca	Erica Pate Spécialiste de la culture fruitière (petits fruits) erica.pate@ontario.ca	Jim Chaput jim.chaput@ontario.ca
Québec	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec www.mapaq.gouv.qc.ca	Christian Lacroix Spécialiste en horticulture christian.lacroix@mapaq.gouv.qc.ca	Mathieu Côté mathieu.cote@mapaq.gouv.qc.ca

Associations nationales et provinciales de fruiticulteurs

Associations provinciales :

Association des fruiticulteurs et des maraîchers de l'Ontario
http://www.ofvga.org

Association des producteurs de fraises et de framboises du Québec (APFFQ)
http://fraisesetframboisesduquebec.com/

Berry Growers of Ontario
http://ontarioberries.com/

British Columbia Raspberry Industry Development Council
http://bcraspberries.com/growers/

Conseil québécois de l'horticulture (CQH)
http://www.cqh.ca

Associations nationales :

Conseil canadien de l'horticulture
https://www.hortcouncil.ca/fr/

Fédération biologique du Canada
http://organicfederation.ca/fr

Annexe 1

Définition des termes et des codes de couleur utilisés dans les tableaux résumant la situation des organismes nuisibles.

Les tableaux 4, 7 et 10 fournissent respectivement de l'information sur la fréquence des maladies, des insectes et acariens et des mauvaises herbes dans chaque province du profil de culture. Le codage en couleurs des cellules des tableaux est basé sur trois types de renseignements : la répartition, la fréquence et la pression de l'organisme nuisible dans chaque province, tel qu'indiqué dans le tableau suivant.

Présence	Renseignements sur la présence				Code de couleur
		Fréquence	Distribution	Pression du ravageur	
Présent	Données disponibles	**Annuelle :** Le ravageur est présent sur 2 ou 3 années dans une région donnée de la province.	**Étendue :** La population des ravageurs est généralement établie dans les régions productrices de la province. Dans une année donnée, des éclosions peuvent survenir dans n'importe quelle région.	**Élevée :** Si le ravageur est présent, la possibilité de propagation et de perte de culture est élevée et des mesures de contrôle doivent être mises en œuvre, même s'il s'agit de petites populations.	Rouge
				Modérée : Si le ravageur est présent, la possibilité de propagation et de perte de culture est modérée; la situation doit être surveillée et des mesures de contrôle peuvent être mises en œuvre.	Orange
				Faible : Si le ravageur est présent, il cause des dommages négligeables aux cultures et les mesures de contrôle ne s'avèrent pas nécessaires.	Jaune
			Localisée : Les populations sont localisées et se trouvent uniquement dans des zones dispersées ou limitées de la province.	**Élevée** - voir ci-dessus	Orange
				Modérée - voir ci-dessus	Blanc
				Faible: - voir ci-dessus	Blanc
		Sporadique : Le ravageur est présent 1 année sur 3 dans une région donnée de la province.	**Étendue :** voir ci-dessus	**Élevée** -voir ci-dessus	Orange
				Modérée - voir ci-dessus	Jaune
				Faible:- voir ci-dessus	Blanc
			Localisée : voir ci-dessus	**Élevée** - voir ci-dessus	Jaune
				Modérée - voir ci-dessus	Blanc
				Faible: - voir ci-dessus	Blanc

….suite

Annexe 1 (suite)

Présence	Renseignements sur la présence		Code de couleur
Présent	Données **non** disponibles	**Situation NON préoccupante :** Le ravageur est présent dans les zones de croissance des cultures commerciales de la province, mais ne cause pas de dommage important. On en sait peu sur sa distribution et sa fréquence dans cette province, toutefois, la situation n'est pas préoccupante.	Blanc
		Situation PRÉOCCUPANTE : Le ravageur est présent dans les zones de croissance des cultures commerciales de la province. On en sait peu sur la répartition de sa population et la fréquence des éclosions dans cette province. La situation est préoccupante en raison des dommages économiques possibles.	Bleu
Non présent	Le ravageur n'est pas présent dans les zones de croissance des cultures commerciales, au meilleur de nos connaissances.		Noir
Données non déclarées	On ne trouve pas d'information sur le ravageur dans cette province. Aucune donnée n'a été déclarée concernant ce ravageur.		Gris

Références

Agri Réseau. « Petits Fruits ». Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec. www.agrireseau.qc.ca/petitsfruits/

British Columbia Ministry of Agriculture. *Interactive Berry Production Guides: Raspberries.* http://productionguide.agrifoodbc.ca/guides/14

British Columbia Ministry of Agriculture. 2002. *Crop Profile for Red Raspberries in British Columbia.* Dernière mise à jour mars 2003. E. Meyer et S. McNeil, auteurs.

Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec (CRAAQ). www.craaq.qc.ca

Lambert, L., G.H. Laplante, O. Carisse et C. Vincent. 2013. *Maladies, ravageurs et organismes bénéfiques du fraisier, du framboisier, et du bleuetier*, Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec, PPTF0014. 344 p. ISBN : 978-2-7649-0185-4.

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

Northwest Berry and Grape Information Network. http://berrygrape.org

Ontario. Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires rurales. https://www.ontario.ca/fr/page/ministere-de-lagriculture-de-lalimentation-et-des-affaires-rurales

Pritts, M., L. McDermott, K. Demchak, E. Hanson, C. Weber, AJ. Both, G. Loeb et C. Heidenreich. 2017. *High Tunnel Raspberry and blackberries*. Cornell University, USA. 53 pp. http://www.hort.cornell.edu/fruit/pdfs/high-tunnel-brambles.pdf

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

Statistique Canada. *Estimations, production et valeur à la ferme des fruits frais et pour la conserve*. Tableau : 32-10-0364-01 (anciennement CANSIM 001-0009).

https://www150.statcan.gc.ca/t1/tbl1/fr/tv.action?pid=3210036401&request_locale=fr