

PARMI LES CAUSES DU DÉPÉRISSEMENT DES FRAISIÈRES : LES VIRUS

État de la situation

Depuis les trois ou quatre dernières années, on observe un nombre croissant de fraisières qui dépérissent précocement. Évidemment, ces symptômes peuvent être liés directement à des agents pathogènes, à des stress climatiques, à des problèmes physiologiques ou à des pratiques culturales inadéquates. Il n'en demeure pas moins que le phénomène a pris de l'ampleur non seulement au Québec, mais ailleurs en Amérique du Nord.

Parmi les symptômes les plus fréquemment observés, on rapporte de plus en plus de champs inégaux, de plants qui manquent de vigueur ou meurent à l'implantation (2012 et 2013 tout particulièrement), des plants incapables de faire des stolons ou des plants rabougris aux racines trapues ou noires. Jumelé à cela, on mentionne des symptômes ressemblant à des phytotoxicités par des herbicides ou à des carences minérales (jaunissement ou rougissement des nervures et en marge des feuilles). Mais surtout, de nombreux cas de diagnostics de pourriture noire des racines (photo 1), de gel hivernal (photo 2) et de « cœur rouge » du collet causé par *Phytophthora cactorum* (photos 3 et 4) sont rapportés au cours de cette période.

Durant cette même période, des enquêtes menées en Ontario, en Nouvelle-Écosse et dans plusieurs états américains démontraient la prévalence de virus dans les fraisières en dépérissement. Était-ce une des pièces manquantes du casse-tête?

Ce bulletin propose un tour d'horizon de la problématique et des stratégies recommandées pour limiter la dispersion des virus et des insectes vecteurs qui transmettent les virus. Il ne traite toutefois pas des autres causes possibles du dépérissement des fraisières.



Photo 1



Photo 2



Photo 3



Photo 4

Historique

Dès le début des années 2000, les enquêtes menées par les virologistes ont permis d'évaluer la progression des maladies virales dans le fraisier en Amérique du Nord. M. Robert R. Martin, Ph. D., chercheur au *USDA (United States Department of Agriculture)* en Oregon, et M. Ioannis Tzanetakis, Ph. D., (*Arkansas University*), ont démontré que les fraisières de la Californie étaient virosées, en lien avec d'importantes infestations d'aleurodes des serres (*Trialeurodes vaporariorum*), parfois combinées avec le puceron du fraisier (*Chaetosiphon fragaefolii*). Ces 2 vecteurs sont aptes à transmettre des complexes viraux importants (<http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/S/D-ST-SPAV-FO.001.html>). Dans les pires scénarios, un plant pouvait être infecté de 7 virus. Ils ont alors entrepris la gestion de ces vecteurs, ce qui a permis de résoudre la problématique en deux ans. Par la suite, la Colombie-Britannique a suivi cette stratégie avec succès.

En 2012, cette vague virale secoue le sud-est américain, alors en proie à des implantations stériles. On identifie la présence combinée de deux virus, soit le SMoV et le SMYEV (tableau 1). M. Martin est interpellé pour remonter à la source et apporter l'aide nécessaire aux pépiniéristes de la Nouvelle-Écosse qui approvisionnent les producteurs de ce secteur. Encore dans ce cas-ci, le puceron du fraisier est en cause. À l'été 2012, l'Ontario réalise sa propre enquête (<http://www.betterfarming.com/online-news/strawberry-viruses-spread-aphids-are-rise-25074>). Puis, dès le début de l'année 2013, l'enquête en Nouvelle-Écosse s'étend à l'ensemble des producteurs sur son territoire. À la lumière des résultats, plus de 200 des 700 acres en production sont détruits tôt le printemps puisque les plants sont infectés par 2 virus (SMoV et SMYEV) (<http://www.perennia.ca/Strawberry%20Virus.php>).

Enquête au Québec

Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ) a mené une enquête provinciale en septembre 2013 dans des champs qui présentaient des symptômes de dépérissement. Pour ce faire, du 10 au 20 septembre 2013, un grand nombre d'agronomes du MAPAQ et des clubs-conseils se mobilisèrent pour collecter 87 échantillons provenant de toutes les régions du Québec. Les objectifs de cette enquête au Québec étaient :

- 1- Évaluer s'il y avait présence ou non de virus dans les fraisières présentant des symptômes de dépérissement, que ce soit en implantation ou en production, toutes provenances confondues.
- 2- S'assurer de couvrir l'ensemble des régions afin d'obtenir un portrait global de la situation.
- 3- Illustrer différents symptômes associés aux plants symptomatiques.

L'enquête a révélé la présence de 2 virus et plus, dans 68 % des échantillons (photos 5 et 6). Puisqu'il s'agit d'un phénomène nord-américain, le tableau 2 présente l'ampleur de la problématique et la prévalence des virus dans différentes régions de l'Amérique du Nord.



Photo 5



Photo 6

Comprendre les virus

L'existence des virus dans la fraise ne date pas d'hier. On en répertorie actuellement une trentaine dans le fraisier cultivé et sauvage. Cependant, ces virus n'ont pas tous la même importance chez les fraisiers. Certains sont très virulents (dangereux) contrairement à d'autres qui le sont peu. L'action combinée d'au moins 2 virus forme un complexe synergique virulent qui peut alors occasionner du dépérissement.

Les sélections variétales tiennent normalement compte de la résistance ou de la tolérance aux maladies, incluant les viroses. Toutefois, avec le temps, les virus s'accumulent dans les plants et entrent en interaction avec d'autres virus. Ceux-ci évoluent, se modifient, de nouvelles souches apparaissent, tout comme de nouveaux virus encore non caractérisés. Les viroses vont donc varier en fonction de la sensibilité variétale, des souches, des combinaisons virales, du climat, des pratiques et des stress culturels comme la plantation au champ. Un plant virosé est plus sensible aux stress, ce qui accélère l'apparition des symptômes.

Dans le cas du fraisier, un type de virus pris seul fera peu ou pas de dommages. Toutefois, certaines combinaisons de virus vont initier la maladie et conduire à la mort du plant. Ce lent dépérissement incurable passe par une succession de symptômes, comme des malformations et décolorations, une perte de vigueur, du nanisme, le noircissement des racines avant que s'ensuive la mort des plants. Il peut s'écouler entre 2 semaines et 3 mois avant de remarquer de tels déséquilibres. On peut alors comprendre qu'un diagnostic s'avère difficile. De plus, on ne peut analyser tous les virus car ce serait trop laborieux et coûteux.

Quelles sont les sources d'introduction de ces virus dans un champ ?

Les virus se propagent principalement de deux façons, soit par les plants eux-mêmes ou par des insectes vecteurs (tableau 1). Dans le cas du complexe viral du fraisier, les 2 principaux vecteurs sont le puceron du fraisier et l'aleurode des serres. Toutefois, dans le cas de l'aleurode des serres, nous ne possédons pas d'information pour le Québec sur la capacité de cet insecte à transmettre des virus aux plants de fraisiers. Dès que ces insectes ingèrent le ou les virus, il peut s'écouler quelques minutes, quelques jours ou même quelques semaines avant de pouvoir les retransmettre à d'autres plants. Seuls les virus SMYEV et SCV sont dits persistants, en lien avec leur temps de rétention plus long dans le puceron. Le SCV fait bande à part puisqu'il doit se multiplier dans le corps du puceron pendant une assez longue période avant d'être retransmis à une autre plante. Les risques d'infection virale sont ainsi réduits puisque le puceron infecté a le temps de mourir avant d'aller se nourrir vers d'autres plants. Ceci explique d'ailleurs la faible prévalence de ce virus dans les enquêtes nord-américaines.

Existe-t-il des remèdes contre les viroses?

La réponse est non. Quand un plant est infecté, il le reste pour toute sa vie. D'ailleurs, le virus envahit toutes les parties du plant, des racines jusqu'aux plants-filles, stolons inclus. C'est un parasite obligatoire qui a besoin de cellules vivantes pour se multiplier. La plupart des virus ne survivent pas en dehors de leur hôte, ni librement dans le sol. Ils peuvent se loger dans les racines, mais seul un vecteur reconnu efficace pourra le transmettre.

Biologie du puceron

Cet insecte suceur au corps mou n'est ni plus ni moins qu'une boule de sève. Cependant, une caractéristique le distingue d'entre tous : la présence de deux tubes proéminents au dos de leur abdomen appelés cornicules. Impossible de s'y méprendre. Ces tubes ont pour but de sécréter des phéromones d'alarme en cas d'attaque.

Les pucerons passent donc leur vie à pomper la sève des plantes à l'aide de leur stylet. Ils peuvent simplement faire des piqûres d'épreuves à la surface des feuilles pour évaluer la valeur de l'hôte ou des piqûres d'alimentation pour aller puiser la sève élaborée des plantes, sucrée et nutritive. Leurs couleurs varient entre les espèces, et même en fonction de la température et de l'hôte dont ils se nourrissent. Les pucerons causent des dégâts de deux types. Le premier type de dégât consiste en une distorsion foliaire causée par une toxine injectée lorsque les pucerons siphonnent la sève des plantes. Le deuxième type, et le plus important, consiste en leur aptitude à transmettre des virus d'une plante à une autre.

Le puceron du fraisier (*Chaetosiphon fragaefolii*), au corps jaunâtre à verdâtre et aux pattes quasi transparentes, se distingue facilement des autres espèces (photo 7). En effet, tout son corps est recouvert de soies courtes aux extrémités renflées (photo 8). C'est le puceron le plus préoccupant puisqu'il passe sa vie entière sur le fraisier, son hôte unique. Les autres espèces de pucerons sont de court passage vers d'autres plantes hôtes. Puisque les populations sont exclusivement composées de femelles qui donnent naissance à d'autres futures femelles, les populations asexuées (photo 9) augmentent à un rythme incroyable. On peut alors les apercevoir à l'endos des feuilles, surtout au cœur du plant, dans les replis des jeunes feuilles (photo10). Sur du paillis de plastique, de miniatures gouttelettes luisantes de miellat sucré (photo 11) trahissent souvent leur présence.

Les pucerons se présentent sous deux formes, assez différentes à première vue : la forme ailée et la forme aptère (sans aile). C'est la forme ailée qui nous intéresse puisque c'est elle qui se déplace par la voie des airs, portée par les vents, d'un champ à l'autre. Le puceron non ailé, sédentaire, se déplace lentement, en marchant. Dès qu'ils deviennent trop nombreux, entassés ou que les plants vieillissants perdent en qualité nutritive, quelques pucerons ailés se forment dans les populations. On peut alors voir apparaître des ébauches d'ailes appelées bourgeons alaires sur les pucerons du 4^e stade larvaire (photo 12). Ce sont eux qui transporteront les virus d'un plant infecté à un plant sain, d'un champ à l'autre. D'ailleurs, on constate que les pics de populations de pucerons ailés correspondent aux pics de transmissions virales.

IDENTIFICATION DES PRINCIPAUX PUCERONS DANS LA FRAISE



Photo : Liette Lambert

Puceron du fraisier

(Chaetosiphon fragaefolii)

Caractéristique: soies courtes sur tout le corps ('poilu')

- Vert pâle à jaunâtre
- Antennes aussi longues ou plus longues que le corps.
- Cornicules longues, pâles et minces (1/4 de la longueur du corps).
- Pattes vert pâle presque transparentes.

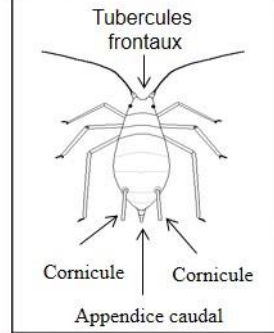


Photo : Chokai Chan

Puceron du melon / coton
(Aphis gossypii)

Caractéristique: Cornicules noires et corps très rond.

- Brun à vert foncé, parfois jaune.
- Tubercules frontaux absents.



Photo : Chokai Chan, Colombie-Britannique

Puceron vert du pêcher *(Myzus persicae)*

Caractéristique: Tubercules frontaux convergents

- Vert, rose ou rouge.
- Cornicules vertes, sans bout noir et légèrement renflées à l'extrémité.



Photo : Chokai Chan

Puceron de la pomme de terre
(Macrosiphum euphorbiae)

Caractéristique: corps allongé et appendice caudal très long.

- Vert clair, rose ou rouge
- Cornicules très longues, noires à l'extrémité (1/6 de la longueur du corps) et à motif réticulé.
- Tubercules frontaux divergents.

Par Liette Lambert agr., MAPAQ Ste-Martine

Photo 7



Photo 8

REPRODUCTION ASEKUEE DU PUCERON¹

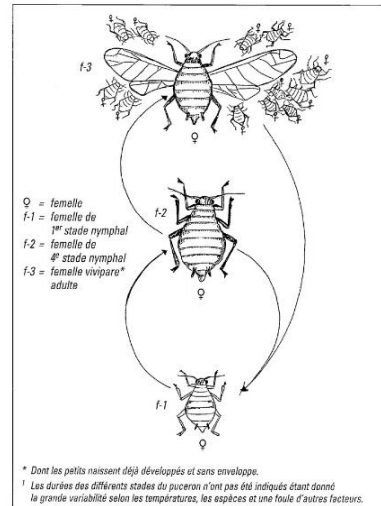


Photo 9



Photo 10



Photo 11

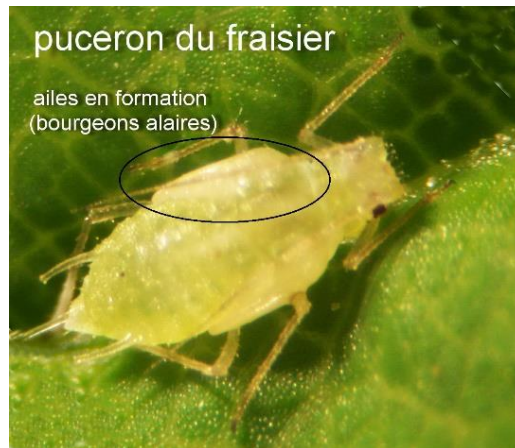


Photo 12

Tel un serpent, ils doivent muer pour devenir adultes en passant par 4 stades larvaires, tous aptes à transmettre des virus. Heureusement, les femelles ne transmettent aucun virus à leur descendance, œufs ou larves. À chaque mue, ils laissent derrière eux une peau blanche, visible à l'œil nu, appelée exuvie (photo 13). Le temps de développement des 4 stades larvaires varie de 8 à 11 jours selon les conditions climatiques et les cultivars (Bernardi et al. 2012). Une fois transformés en adultes, ceux-ci commencent à pondre des larves après une période de maturation de 6 à 8 jours. Une fois matures, ils peuvent produire des larves pendant 2 à 3 semaines avec une moyenne de 1 à 2 larves par jour (Bernardi et al. 2012). Le cycle complet de développement prend en général de 2 à 3 semaines selon la température. L'adulte peut vivre un peu plus d'un mois (Bernardi et al., 2012) (<https://www6.inra.fr/encyclopedie-pucerons/Qu-est-ce-qu-un-puceron/Morphologie/Stades-de-developpement>). À l'arrivée de l'automne, les femelles sexuées (photo 14) pondent des œufs, noirs et luisants (photos 15-16), qui hivernent sous les feuilles, prêts à éclore le printemps suivant.



Photo 13

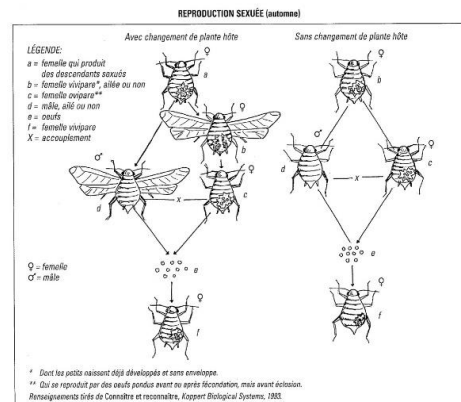


Photo 14

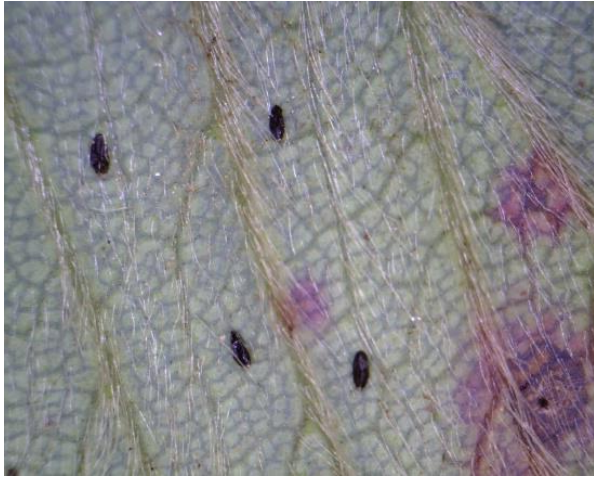


Photo 15



Photo 16

Stratégies d'intervention

Il existe au Québec un besoin important de recherche concernant les causes du dépérissement des fraisières observées depuis quelques années. Le projet de recherche sur l'identification des causes du dépérissement des fraisières pour élaborer des stratégies de lutte intégrée, qui sera réalisé par l'Institut de recherche et de développement en agroenvironnement (IRDA) au cours des trois prochaines années, permettra l'acquisition de nouvelles connaissances sur cette problématique importante pour les entreprises productrices de fraisières.

Le seul remède contre les virus connu actuellement reste la prévention. Ce n'est qu'à partir de plants sains, exempts de virus, qu'on peut limiter la transmission virale en appliquant ensuite le principe suivant :

Gérer les virus = Gérer les vecteurs

L'objectif est de protéger les implantations des infections virales transmises par les insectes vecteurs en suivant l'évolution des populations.

- La cible No. 1 = La forme ailée du puceron du fraisier.
- Les formes non ailées passent leur vie sur le même plant et peuvent se déplacer uniquement sur les plants voisins. Ils présentent donc peu de risques pour les champs plus éloignés.

La stratégie consiste à identifier les périodes d'envolées de ces pucerons ailés (période à haut risque). L'Ontario a identifié cette période en mai et juin (<http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/hort/news/hortmatt/2013/20hrt13a2.htm>). La Nouvelle-Écosse a constaté que l'envolée du puceron du fraisier se concentre en juin et juillet durant environ 8 semaines, après avoir procédé à un échantillonnage intensif en 2013. Au Québec, cet échantillonnage est prévu à l'été 2014, dans le cadre d'un projet de recherche appliquée (Projets 2014).

Pour suivre l'évolution du dossier, consultez votre agronome ainsi que les communiqués qui seront publiés à cet effet par le Réseau d'avertissements pytosanitaires.

Voici des stratégies tirées en majeure partie de l'expérience vécue en 2012 et en 2013 par la Nouvelle-Écosse (John Lewis, 2014) et adaptées par les membres du comité dépérissement (MAPAQ-Clubs d'encadrement technique).

1. Diagnostic

- Poser le bon diagnostic en évaluant la présence de virus sur la ferme. Considérer que les champs âgés risquent davantage d'être infectés. Il faut toutefois jouer de prudence puisque d'autres causes peuvent expliquer le dépérissement.
- Prélever un ou plusieurs échantillons pour le diagnostic des deux principaux virus (SMoV et SMYEV) (**voir encadré**) que vous pourrez envoyer au Laboratoire de diagnostic en phytoprotection au coût unitaire de 25 \$.
- Détruire, si possible, les champs infectés et improductifs, surtout à proximité des implantations à protéger. Prendre en considération qu'un champ infecté par 2 virus ou plus représente un foyer d'infection pour les autres champs. Il vaut parfois mieux repartir du bon pied.
- Éliminer les plants malades ou chétifs dans un champ d'apparence saine.

2. Dépistage du puceron

Fraisier à jours neutres

- Les risques d'infection virale ont beaucoup moins d'impact sur les cultures annuelles comme les fraisiers à jours neutres. C'est pourquoi il est inutile de traiter si vous les détruisez à l'automne ou le printemps suivant.

Champs en implantation

- Protéger les implantations que vous conservez 1 à 2 années en production.
- Dépister l'arrivée des pucerons ailés à l'aide de pièges collants jaunes (photo 17) ou de pièges bols. Rappelez-vous que vous dépistez le puceron du fraisier, celui qui est recouvert de soies.
- Disposer les pièges en bordure de champs, dans la direction des vents dominants qui transportent les pucerons ailés.
- Protéger les jeunes implantations en rangs nattés dès les premières captures de pucerons ailés (probablement en fin mai-début juin) étant donné qu'on ne peut savoir d'où proviennent ces pucerons et s'ils contiennent des virus.
- Pour une protection de plus longue durée (3 semaines), il peut être avantageux d'utiliser un insecticide plus résiduel comme le ADMIRE (imidaclopride). Prenez toutefois soin d'enlever les fleurs avant le traitement pour limiter l'impact sur les pollinisateurs et considérer le fait qu'il est facilement lessivable et peut contaminer la nappe phréatique et les cours d'eau.

Champs en production

- Vérifier actuellement la présence d'œufs du puceron du fraisier, noirs et luisants (photos 15 et 16), localisés principalement en dessous des vieilles feuilles qui touchent le sol. Bien que visibles à l'œil nu, une loupe 10x ou 20x est utile pour mieux les identifier.
- En Nouvelle-Écosse, ils ont développé une technique de dépistage qui consiste à prélever, au hasard dans un champ, environ 75 vieilles feuilles par hectare. Ils ont estimé qu'un seuil de 20 œufs par feuille trifoliée présente un risque élevé d'infestation de pucerons et qu'entre 5 à 10 œufs en moyenne, il fallait rester vigilant et attendre l'éclosion des larves pour orienter les décisions de traitements.
- Après l'éclosion des œufs, collecter chaque semaine une quarantaine de jeunes feuilles à peine déployées par acre (100/ha) (photo 18) et surveiller également l'apparition des formes ailées.
- Avec un historique de virus sur la ferme, dès que des formes ailées apparaissent, il est recommandé de traiter, ce qui évite leur dispersion et protège les implantations.

3. Dépistage de l'aleurode des serres (photos 19 et 20)

- Cet aleurode est vecteur des virus SPaV et BPYV dont nous ne connaissons pas encore la situation au Québec en l'absence de diagnostic. Toutefois, nous savons que le SPaV est présent en Ontario.
- Les probabilités d'en retrouver sont plus élevées si vous êtes à proximité de serres, surtout à partir du mois d'août.

- Dépister à l'aide de pièges collants jaunes. Sinon, en secouant le feuillage, on peut observer ces minuscules insectes blancs qui s'envolent rapidement.
- S'il y a un historique de ces virus sur votre ferme, songez à protéger les implantations, même tardives (multicellules : « plant plug »)

4. Intervenir de façon raisonnée

- Éviter de traiter inutilement une fraisière saine en dehors des périodes à risques (pics d'envolées de pucerons).
- Éviter de traiter les champs que vous labourerez tôt en saison, à moins qu'ils représentent un danger potentiel pour les champs avoisinants (pucerons ailés, implantations).
- Choisir un produit reconnu efficace sur le puceron s'il vous faut intervenir contre un autre ravageur.
- Utiliser suffisamment d'eau pour atteindre les pucerons qui ont une nette préférence pour les toutes jeunes feuilles encore recroquevillées au cœur des plants.
- Limiter le nombre de traitements en considérant qu'entre 1 à 3 applications offrent une bonne protection durant les pics d'envolées de pucerons.
- La rotation des groupes chimiques demeure une pratique importante pour éviter le développement de la résistance.
- S'informer de la situation qui prévaut dans votre région, surtout s'il s'agit d'une zone de production intensive de fraisiers conventionnels (2 ans +).
- Les captures et la situation par région seront documentées tout au long de la saison, notamment dans le cadre de projets provinciaux.



Photo 17



Photo 18



Photo 19



Photo 20

Projets 2014

Un groupe de discussions pancanadien est actuellement en place pour évaluer les stratégies de lutte et partager l'information sur les insectes vecteurs. Au Québec, deux projets seront réalisés dès 2014 dans le cadre du programme Innov'Action.

1- Identification des causes du dépérissement des fraisiers pour élaborer des stratégies de lutte intégrée (projet d'une durée de 3 ans)

Responsable : Richard Hogue, Ph. D., IRDA

- a. Dresser un inventaire des pratiques culturales et des régies de production et de protection adoptées par les producteurs de plants et de fruits au Québec.
 - b. Évaluer les facteurs liés au dépérissement.
 - c. Mettre en place des services diagnostiques qui aideront les producteurs à identifier rapidement la cause du dépérissement et à évaluer l'efficacité des pratiques culturales ou des régies de protection.
- 2- Développement d'un outil de dépistage des insectes vecteurs de virus dans les fraisières (projet d'une durée de 2 ans)

Responsable : Valérie Fournier, Ph. D., Université Laval

- a. Développer un outil de dépistage des insectes vecteurs de virus dans les fraisières.
- b. Inventorier les espèces de pucerons et d'aleurodes en fraisières au Québec (toutes les régions).
- c. Déterminer les dates de vol des vecteurs ailés.
- d. Évaluer la présence de virus dans les vecteurs potentiels : pucerons du fraisier et du soya, aleurodes.
- e. Initier une stratégie d'intervention selon les stades des fraisières.

Seule une analyse de laboratoire vous permettra d'évaluer la situation sur votre entreprise. Voici la procédure à suivre pour prélever et acheminer les échantillons.

Échantillonnage

- Privilégier si possible les mois de mai, juin et septembre pour les fraisiers sans symptôme.
- Un échantillon est composé de trois jeunes feuilles MATURES prélevées sur des plants différents.
- Éviter les feuilles portant des brunissements et des dessèchements.
- Envelopper les feuilles dans du papier sec absorbant puis les mettre dans un sachet de plastique.
- Remplir le [formulaire](#) en ligne.
- Expédier dans les meilleurs délais en évitant les écarts importants de température et le gel.
- Une tarification spéciale de 25 \$ / échantillon est offerte en 2014 par le MAPAQ pour la détection des deux virus les plus fréquents (SMoV et SMYEV).

Adresse d'expédition : MAPAQ – Laboratoire de diagnostic en phytoprotection, Complexe scientifique du Québec, 2700, rue Einstein, local D.1.200.h., Québec (Québec), G1P 3W8.

PRENDRE NOTE que pour toute autre demande de diagnostic, des plants entiers doivent être expédiés et que la tarification habituelle de 80 \$ s'applique.

Pour en connaître davantage :

- Bulletin technique complet : Les pucerons en culture de fraisier sous abri, CTIFL, janvier 2014 : http://www.fruits-et-legumes.net/revue_en_ligne/point_sur/fich_pdf/ECO/PSPuceronsFraisierEco.pdf
- Blogue de John Lewis, Nouvelle-Écosse : <http://www.novascotiastrawberryblog.com/>

Liens photos :

- <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/S/D-ST-SPAV-RO.001.html> ; <http://www.ipm.ucdavis.edu/PMG/S/D-ST-SPAV-FO.001.html> ; <http://plant-pest-advisory.rutgers.edu/?p=4566>
- http://www.redorbit.com/education/reference_library/health_1/viruses/2584064/strawberry_vein_banding_virus/ ; <http://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=10824>
- <https://www.apsnet.org/publications/apsnetfeatures/Pages/smallfruit.aspx>
- <http://www.ces.ncsu.edu/wp-content/uploads/2013/05/021413-CSJ-Strwbry-Virus-email-public.pdf>
- <http://www.mda.state.mn.us/en/Global/MDADocs/pestsplants/strawberryfieldguide/aphids.aspx>

Texte rédigé par :

Liette Lambert, agronome, Direction de la Montérégie, secteur Ouest, MAPAQ

Avec la collaboration et la révision de :

Gérard Gilbert, agronome-phytopathologiste (MAPAQ), Stéphanie Tellier, agr., M.Sc. (MAPAQ), John Lewis, agronome (Perennia), Richard Hogue, biologiste, Ph.D. (IRDA), Christian Lacroix, agronome, MBA (MAPAQ), Valérie Fournier, entomologiste, Ph.D.(Université Laval), Annabelle Firlej, entomologiste, Ph.D. (IRDA)

Comité dépérissement :

MAPAQ : Serge Bouchard (Bas Saint-Laurent), André Carrier (Chaudière-Appalaches), Dominique Choquette (Sherbrooke), Gaétan Couture (Québec), Alain Garneau (Québec), Marie Gaudreau (Montréal-Laval-Lanaudière), Gérard Gilbert (Québec), Maryse Harnois (Outaouais), Christian Lacroix (Chaudière-Appalaches), Guy-Anne Landry (Mauricie), Jenny Leblanc (Capitale-Nationale), Jacques Painchaud (Centre-du-Québec), Marc Poirier (Centre-du-Québec), Stéphanie Tellier (Capitale-Nationale) et Larbi Zerouala (Laurentides)

CET : Colombe Cliche (agronome-conseil), François Demers (Les productions Écolo-Max), Isabelle Dubé (Agro Protection des Laurentides), Denis Giroux (Réseau de lutte intégrée Bellechasse) et Patrice Thibault (Réseau de Lutte Intégrée Orléans);

Chercheurs : Richard Hogue (IRDA), Valérie Fournier (Université Laval) et Pierre Lafontaine (CIEL)

Industrie : Jacob Hamel-Jolette (APFFQ)

LE GROUPE D'EXPERTS EN PROTECTION DES PETITS FRUITS

CHRISTIAN LACROIX, agronome – Coavertisseur Sections bleuets et drosophile Direction régionale de la Chaudière-Appalaches, MAPAQ Téléphone : 418 386-8116, poste 1536 Courriel : christian.lacroix@mapaq.gouv.qc.ca	STÉPHANIE TELLIER, agronome – Coavertisseuse Section fraise Direction régionale de la Capitale-Nationale, MAPAQ Téléphone : 418 643-0033, poste 1719 Courriel : stephanie.tellier@mapaq.gouv.qc.ca
---	--

MARYSE HARNOIS, agronome – Coavertisseuse
Section framboise
Direction régionale de l'Outaouais
Téléphone : 819 986-8544, poste 2405
Courriel : maryse.harnois@mapaq.gouv.qc.ca

Édition et mise en page : Bruno Gosselin, Cindy Ouellet et Marie-France Asselin, RAP

© *Reproduction intégrale autorisée en mentionnant toujours la source du document :*
Réseau d'avertissements phytosanitaires – Bulletin d'information No 06 – Petits fruits – 23 mai 2014

Tableau 1 : Principaux virus affectant le fraisier en Amérique du Nord et leur insecte vecteur

VIRUS	Vecteurs ¹	Durée de transmission du virus après ingestion par l'insecte vecteur	Test de Laboratoire		Nom anglais	Nom Français ²	Plantes hôtes
			Elisa	PCR			
SMoV	Puceron du fraisier et puceron du melon (<i>C. fragaefolii</i> ¹)	De 30 min. à 2 heures		X	<i>Strawberry Mottle Virus</i>	Virus de la marbrure du fraisier	Fraisier sauvage et cultivé Chénopode
SMYEV	Puceron du fraisier	De 2 heures à 3 semaines	X	X	<i>Strawberry Mild Yellow Edge Virus</i>	Virus du jaunissement du bord des nervures du fraisier	Fraisier sauvage et cultivé
SVBV	Puceron du fraisier	En 24 heures		X	<i>Strawberry Vein Banding Virus</i>	Virus des nervures lisérées du fraisier	Fraisier sauvage et cultivé
SCR (virus dit persistant)	Puceron du fraisier	De 3 semaines jusqu'à la mort de l'insecte		X	<i>Strawberry Crinkle Virus</i>	Virus de la frisée du fraisier	Fraisier sauvage et cultivé
SPaV	Aleurode des serres ³			X	<i>Strawberry Pallidosis Virus</i>		Chénopode
BPYV	Aleurode des serres ³			X	<i>Beet Pseudo Yellow Virus</i>	Virus de la fausse jaunisse de la betterave	<i>Rosaceae,</i> <i>Chenopodiaceae,</i> <i>Cucurbitaceae, Malvaceae</i>
SNSV	Thrips	?	X	X	<i>Strawberry necrotic shock virus</i> ⁽⁴⁾		

Légende :

1. Vecteurs : L'hôte primaire des 4 principaux virus est le puceron du fraisier (*Chaetosiphon fragaefolii*). Le puceron du melon (*Aphis gossypii*) ainsi que *C. thomasi* sont aussi connus pour transmettre le SMoV. D'autres espèces de pucerons présents sur le fraisier (ex : puceron vert du pêcher et puceron de la pomme de terre) ont de nombreuses plantes hôtes et ne sont que de passage sur le fraisier, d'où leur faible importance.
2. Tiré du livre : *Noms des Maladies des plantes au Canada*, édition 2003.
3. Seul l'aleurode des serres (*Trialeurodes vaporariorum*) transmet ce virus.
4. Nommé à tort 'Tobacco Streak Ilarvirus' pendant une trentaine d'années (source : Tzanetakis, I.E.)

Tableau 2 : Prévalence de virus (seul ou combiné) en Amérique du Nord selon les enquêtes effectuées

VIRUS détectés	Incidence des virus, seul ou combiné (%) lors des enquêtes par région							
	Québec Sept 2013 ¹	Ontario Été 2012 ²	Nouvelle-Écosse 2012-2013 ³	<i>Pacific Northwest</i> ⁴ (incluant la Colombie-Britannique)	<i>Midwest</i> ⁴	<i>Southeast</i> ⁴	<i>Northeast</i> (incluant la Nouvelle-Écosse) ⁴	Californie ⁴
SMoV	86	68		69	12	52	50	11
SMYEV	67	52		53	4	39	68	16
SVBV	38	45		48	6	2	1	0
SpaV	ND	32		1	37	19	19	23
BPYV	ND	0		0	4	9	9	16
SCV	²	6,5		37	6	2	0	9
SNSV	ND	ND		3	2	1	1	4
Plants sains	11	?	7			16		7
1 virus	89	87	25			15		25
2 virus ou plus	68	61	69			69		69
Virus combinés	-SmoV- SMYEV=32% -SmoV-SMYEV- SVBV= 33%	ND	SmoV+SMYEV			SMYEV+SmoV		

Légende :

ND : non déterminé

Source : Martin, R.R., USDA, Oregon, Plant Disease / Vol.97, no 10, page 1360, octobre 2013.

1 Sources : Lambert, L., Gilbert, G., Hogue, R., MAPAQ-IRDA

2 Source : Fisher, P., 2012, OMAFRA

3 Source : Lewis, J., 2013

4 **PNW** : Pacific Northwest : Oregon, Washington, C-Britannique

MidWest : Michigan, Minnesota, Missouri, Ohio, Wisconsin, Ontario

Southeast : Arkansas, Floride, Caroline Nord/Sud, Virginie

Northeast : Maryland, Massachusetts, New York et Nouvelle-Écosse

Tableau 3 : Pesticides homologués pour lutter contre le puceron du fraisier en 2014

Nom commercial	Matière active (groupe)	Délai de réentrée	Délai avant récolte	Remarques
APPLICATION AU SOL				
ADMIRE 240	Imidaclopride (4A)	24 h	30 jours	Appliquer avant l'apparition de pucerons ailés. Appliquer le traitement en bandes de chaque côté de la culture. Appliquer le traitement par lessivage du sol (drench) dans 2000 litres d'eau. Ce produit est toxique pour les abeilles exposées directement au produit pulvérisé ou aux résidus sur les cultures. Faire une seule application au sol par saison de ce produit dans cette culture. Ne pas appliquer au cours de la même saison un insecticide du groupe 4 dans un champ traité avec du ADMIRE 240 au sol. Ne pas appliquer de produits à base d'imidaclopride dans un même champ 2 années consécutives. Consultez l'étiquette pour plus de détails.
ALIAS 240 SC	Imidaclopride (4A)	24 h	30 jours	Appliquer sur les plantations établies de fraisiers, lorsque la croissance est commencée. Appliquer avant l'apparition et la dispersion des pucerons ailés. Appliquer directement sur le rang pour assurer une incorporation jusque dans la zone racinaire. Faire une seule application par année. Ne pas appliquer immédiatement avant l'éclosion des bourgeons, ni pendant la floraison ou lorsque les abeilles butinent activement. Consultez l'étiquette pour plus de détails.
APPLICATION FOLAIRE				
ADMIRE 240	Imidaclopride (4A)	24 h	7 jours	Cet insecticide est toxique pour les abeilles exposées directement au produit pulvérisé ou aux résidus sur les cultures. Ne pas faire plus de 2 applications foliaires par saison de ce produit dans cette culture. Ne pas appliquer au cours de la même saison une application foliaire d'ADMIRE 240 dans un champ traité précédemment avec un insecticide du groupe 4 au sol. Ne pas appliquer de produits à base d'imidaclopride dans un même champ 2 années consécutives. Consultez l'étiquette pour plus de détails.
ASSAIL 70 WP	Acétamipride (4A)	12 h	24 h	Appliquer dans suffisamment d'eau pour bien couvrir le feuillage de la culture. Ne pas appliquer le traitement pendant la floraison. Ne pas faire plus de 2 applications par saison. Consultez l'étiquette pour plus de détails.
DIAZINON (plusieurs produits)	Diazinon (1B)	24 h à 4 jours selon produits	5 jours	Appliquer lorsque la présence des insectes ravageurs le justifie selon les données de dépistage. Ce produit est très toxique pour les abeilles exposées directement au produit pulvérisé ou aux résidus sur les cultures. Ce produit est toxique pour certains insectes bénéfiques. Ne pas appliquer sur les cultures pendant la floraison ou lorsque les abeilles butinent. Consultez l'étiquette pour plus de détails.
CYGON 480 EC LAGON 480 E	Diméthoate (1B)	36 h	7 jours	Maximum de 2 applications (champs en production) ou 3 applications (champs en implantation). Consultez l'étiquette pour plus de détails.

Nom commercial	Matière active (groupe)	Délai de réentrée	Délai avant récolte	Remarques
APPLICATION FOLAIRE (suite)				
THIONEX EC	Endosulfan (2A)	4/7 jours	7 jours	Ne pas faire plus de 2 applications par saison. Le délai de réentrée au champ est de 7 jours pour les activités de dépistage, de désherbage, d'irrigation et de paillage. Pour toute autre activité, ne pas réentrer au champ avant 4 jours. Consultez l'étiquette pour plus de détails.
MALATHION 85 E	Malathion (1B)	24 h	3 jours	Consultez l'étiquette pour plus de détails.
OPAL	savon insecticide (NC)	4 h	0 jour	Appliquer la solution (8 litres de produit dans 400 litres d'eau) au taux de 700 à 1 900 litres à l'hectare. Une couverture complète du feuillage est nécessaire. Si nécessaire, répéter le traitement une fois par semaine ou aux deux semaines. Éviter d'appliquer en plein soleil. Pulvériser tôt le matin ou en soirée ou lorsque le temps est couvert. Ne pas faire plus de 3 applications par saison. Des applications supplémentaires sont possibles si une expérience préalable avec des applications répétées du produit dans les mêmes conditions n'a pas causé de dommage aux plants. Consultez l'étiquette pour plus de détails.
SAFER'S	savon insecticide (NC)	4 h	5 jours	Consultez l'étiquette pour plus de détails.
HOMOLOGATION D'URGENCE POUR LA SAISON 2014 (1^{er} mai 2014 au 30 novembre 2014)				
BELEAF 50 SG	Flonicamide (9C)	12 h	0 jour	Ne pas appliquer plus de trois fois par année. Ne pas appliquer plus de 160 grammes d'insecticide BELEAF™ 50SG par hectare (80 grammes d'ingrédient actif par hectare), par application. Ne pas appliquer plus de 480 grammes d'insecticide BELEAF™ 50SG par hectare (240 grammes d'ingrédient actif par hectare), par saison.

Tableau tiré du Guide de protection du fraisier, CRAAQ, préparé et révisé par Stéphanie Tellier, agr., M.Sc. et Luc Urbain, agr.