

Dernière mise à jour le **24 février 2018**

Le feu bactérien : biologie

Vincent Phillion

Cet ennemi du pommier est règlementé en vertu de la Loi sur la protection sanitaire des cultures (Fiche 15) et les mesures nécessaires doivent être prises pour éviter la propagation aux cultures avoisinantes.

Voyez le feu bactérien sur Youtube à <https://www.youtube.com/watch?v=4kk7HjBtLkc!>

La capsule vidéo de 8 minutes dresse un portrait du ravageur, montre ses caractères distinctifs, identifie les conditions qui influencent son développement, et vous plonge dans l'action du dépistage et des méthodes d'intervention recommandées en production fruitière intégrée.

La seule maladie bactérienne d'importance dans les vergers de pommiers au Québec est la brûlure bactérienne, aussi appelée feu bactérien. Cette maladie est sporadique, mais les épidémies de feu bactérien peuvent détruire un verger en une saison. Des cas isolés de feu bactérien sont rapportés à chaque année au Québec, mais des épidémies majeures à l'échelle régionale sont possibles (ex. : 2002, 2012). Les épidémies importantes de feu bactérien surviennent quand des foyers de maladie issus des années précédentes sont présents dans le voisinage, que les conditions préflorales favorisent la dissémination de la bactérie et lorsque les conditions météorologiques durant la floraison sont favorables à la maladie. Toutes ces conditions doivent être présentes pour l'infection des fleurs. La nécessité des traitements pendant la floraison est fonction de l'importance de chacun de ces facteurs. Selon les facteurs de risque décrits ci-après, des interventions spécifiques peuvent être indiquées seulement dans certains vergers et dans certains cultivars très sensible (ex. : Cortland, Gala), ou alors à l'échelle d'une région entière. Quand toutes les conditions de risque sont rencontrées avant la floraison mais que le climat pendant la floraison n'est pas favorable à la maladie, la maladie subsiste mais sans gravité. Il arrive que la maladie puisse néanmoins apparaître en été à la faveur d'épisodes de temps violent. Dans tous les cas, l'apparition de symptômes de feu bactérien est un événement majeur qui ne doit pas être pris à la légère.

Origine de la maladie

La bactérie *Erwinia amylovora*, responsable du feu bactérien, est originaire de l'Amérique du Nord, mais la maladie s'est étendue graduellement à presque tous les pays du monde. La maladie s'attaque à une gamme assez restreinte de plantes hôtes de la famille des rosacées, dont toutes les espèces de la sous-famille des Maloideae, qui comprend le pommier et le poirier. Exceptionnellement, certaines espèces d'une autre sous-famille, Spiraeoideae, sont parfois atteintes lorsqu'elles sont à proximité de foyers importants de la maladie (ex. : spirée, cerisier, prunier). Ces hôtes secondaires ne servent généralement pas de réservoir pour la maladie et il n'est donc pas nécessaire de s'en préoccuper. À l'inverse, les hôtes-réservoir doivent être identifiés puisqu'ils sont la source des infections annuelles. Au total, c'est tout de même 180 espèces couvrant 39 genres qui peuvent être atteintes à des degrés divers.

Les espèces hôtes les plus connues sous nos latitudes servant de réservoir à la maladie incluent des

plantes cultivées, ornementales et forestières :

- amélanchier (*Amelanchier*) (Saskatoon, serviceberry);
- aubépine (*Crataegus*), (azerole, senellier (cenellier), nèfle), (hawthorn);
- aronie noire (*Aronia*) (black chokeberry);
- buisson ardent (*Pyracantha*) (firethorn);
- cognassier (*Cydonia*) (coing) (quince);
- cotonéaster (*Cotoneaster*) (cotoneaster);
- pommier (*Malus*) (apple);
- poirier (*Pyrus*) (pear);
- sorbier ou cormier (*Sorbus*) (mountain ash) - un hôte fréquent dont les fruits apparaissent ci-après.



Une sous-espèce (*forma specialis*), non pathogène sur pommier, attaque également le framboisier (*Rubus*). Le feu bactérien sur framboisier est donc causé par la même bactérie. Le feu sur pommier peut infecter les framboisiers, mais les souches isolées sur framboisier ne peuvent pas infecter les pommiers. Le framboisier n'est donc pas un réservoir pour l'infection des pommiers. C'est la seule espèce de la sous-famille des Rosoideae qui est régulièrement atteinte par la maladie. Le rosier n'est donc pas touché par cette maladie.

Brûlure des fleurs

Les bactéries survivent à l'hiver sur différents hôtes dans les tissus vivants de l'écorce, aux abords des chancres qui servent de source d'*inoculum* le printemps suivant. Les tissus morts eux-mêmes ne contiennent pas de bactéries vivantes.

La pluie et les insectes transportent les bactéries présentes à la surface de ces chancres sur les pommiers avoisinants. La population résidante augmente ainsi graduellement entre le stade débourrement et la floraison, sans réelle possibilité d'infecter les arbres avant la floraison.

Au cours de cette période, différents insectes sont attirés par l'exsudat bactérien présent sur les chancres et ensuite par les fleurs ouvertes qu'ils contaminent en les visitant. Au début de la floraison des pommiers, la contamination des fleurs est assez rare, mais progresse rapidement. Les abeilles propagent ensuite les bactéries de fleur en fleur et une floraison abondante permet une

dissémination efficace. La contamination des fleurs ouvertes par les bactéries n'entraîne pas nécessairement une infection et la maladie.

Les étapes nécessaires à l'infection des fleurs procèdent toujours dans l'ordre: contamination, multiplication, infection.

Contamination: Les insectes porteurs de la bactérie touchent aux stigmates des fleurs ouvertes (organe femelle) où l'environnement humide favorise la multiplication.

Multiplication: Le développement des bactéries est favorisé par une température élevée. Les seuils de population dangereux ne sont habituellement atteints que si la température dépasse 18 °C pendant la floraison. L'infection se produit seulement lorsque la population bactérienne est suffisamment importante (plus de 10,000 voire 100,000 bactéries par fleur).

Infection: Une courte période d'humectation par la pluie et/ou la rosée suffit pour la formation d'un film d'eau entre les stigmates au sommet des fleurs et les glandes nectarifères (nectaires) qui sont situées au fond de la corolle. Quand la température au moment de l'infection est entre 20 et 28 °C, les bactéries peuvent nager dans le film d'eau en suivant la concentration des sucres du nectar (chimiotaxie). Lorsque la température est plus basse, le mouvement coordonné des bactéries est interrompu et les infections procèdent plus lentement. Les bactéries entrent dans l'arbre par l'ouverture des nectaires. Sans le film d'eau, les infections sont assez marginales. Les pulvérisations pendant la floraison peuvent provoquer une infection de feu bactérien quand les populations bactériennes sont suffisamment élevées.



La pousse annuelle préformée qui est issue du bourgeon floral est infectée au moment où la bactérie pénètre dans l'arbre, et cette propagation est à toute fin pratique indissociable des infections primaires. Ces pousses présentent les symptômes les plus caractéristiques de la maladie. L'apparition de ces symptômes a lieu de 5 à 30 jours après l'infection, mais la période d'incubation est variable selon la température. Les températures plus chaudes favorisent une apparition plus rapide des symptômes.

Brûlure autre que florale

Bien que les infections florales constituent la principale porte d'entrée des bactéries dans l'arbre, certains types d'infection peuvent avoir lieu en l'absence de conditions favorables durant la floraison. La bactérie peut passer directement des chancres aux pousses à proximité. Le feu peut aussi être propagé aux autres pousses ou arbres environnants par des insectes et par les filaments bactériens. Finalement, il peut envahir le porte-greffe.

Invasion systémique par les chancres

La brûlure par les chancres (canker blight) consiste en un mouvement systémique des bactéries des abords des chancres dans les nouvelles pousses immédiatement à proximité. Cette phase de la maladie débute avec la croissance végétative au printemps et a lieu indépendamment de la production d'exsudat externe. Cette phase de la maladie n'est jamais très grave, mais permet de maintenir des foyers de la maladie qui pourront se propager d'année en année.

Infection directe des pousses

La brûlure des pousses (shoot blight), et dans les cas graves, la brûlure dite de traumatisme (trauma blight) est possible dès le début de la saison tôt au printemps, à condition que la température ait permis à la population bactérienne de se multiplier. Elle peut commencer dès l'apparition d'exsudat à la surface des chancres et prend beaucoup d'ampleur lors de l'apparition des premiers symptômes des infections annuelles. Selon le modèle Maryblyt, l'exsudat commence à apparaître au stade pré-bouton rose, lorsque 52 degrés-jours sont accumulés en base 12,7 °C depuis la fin de l'hiver.

Cette phase de la maladie dépend du mouvement de l'exsudat par les insectes, mais surtout du vent qui entraîne les filaments bactériens. Les cicadelles, notamment la cicadelle de la pomme de terre, figurent parmi les insectes susceptibles d'être à l'origine d'une partie de ces infections. Les pucerons, qui sont peu mobiles, n'ont probablement pas de rôle important dans la dissémination de la maladie, surtout lorsqu'ils sont aptères.

Infection par traumatisme

La pluie, le vent, la grêle et le temps violent en général peuvent à la fois déplacer les bactéries et générer des micro-blessures imperceptibles à l'œil nu, qui permettent temporairement aux bactéries d'envahir les pousses. Parfois, un gel (température inférieure à -2 °C) peut provoquer le même genre d'infection. Dans les cas graves où les bactéries sont abondantes et où le temps est violent, l'arbre au complet peut y passer. Dans les cas de brûlure de traumatisme, tous les cultivars peuvent être affectés. De même, si aucune précaution n'est prise, toutes les opérations culturales, incluant l'éclaircissage, la taille et les pulvérisations peuvent contribuer à la propagation de la maladie.

Croissance et feu bactérien

L'invasion systémique des bactéries est fortement liée à la croissance. Les pousses verticales en forte croissance sont beaucoup plus à risque que les pousses plus horizontales. De même, les vergers trop fortement fertilisés ou en déséquilibre de production sont plus gravement atteints. À chaque année, les risques de brûlure des pousses et de traumatisme s'arrêtent quand la croissance annuelle est ralentie et que la physiologie de l'arbre change. Les changements physiologiques associés à la fin de la croissance de l'arbre ont un effet immense sur le feu bactérien. Avec la fin de la croissance, les bactéries disparaissent graduellement des tissus vasculaires. Ainsi, un orage de grêle en juin est beaucoup plus à risque qu'un ouragan à la fin août, et ce, même si on observe encore de l'exsudat à cette période, notamment sur les porte-greffes.

Invasion des porte-greffes

L'infection du porte-greffe est possible dès l'apparition des premiers symptômes de feu. Elle peut être liée à l'infection des drageons, comme la brûlure des pousses, mais elle est surtout causée par l'invasion par l'intérieur des arbres jusqu'au porte-greffe à mesure que la bactérie progresse de façon systémique à partir des points d'infection extérieurs. Cette invasion rapide ne provoque pas nécessairement la mort du porte-greffe. Des populations élevées de bactéries peuvent être présentes au niveau des racines sans que la maladie ne se déclare nécessairement. Certains porte-greffes (ex. : B9) résistent mieux que d'autres (ex. : M9).

Récolte des fruits

À la récolte, les risques de propagation du feu sont très faibles. Les bactéries ont pour la plupart migré vers les chancres et ne produisent plus d'exsudat, sauf parfois au niveau du porte-greffe. De plus, les pousses qui ne sont pas en croissance sont difficiles à infecter. Les populations bactériennes qui restent à la surface des feuilles et fruits sont très faibles et ne peuvent survivre longtemps. Par ailleurs, différentes études ont conclu qu'il est virtuellement impossible de propager le feu bactérien par les fruits en transit.

Cette fiche est tirée du *Guide de référence en production fruitière intégrée à l'intention des producteurs de pommes du Québec 2015*. © Institut de recherche et de développement en agroenvironnement. Reproduction interdite sans autorisation écrite.

