



La brûlure bactérienne de la pomme

La brûlure bactérienne, causée par la bactérie *Erwinia amylovora*, est une maladie bactérienne grave des arbres fruitiers. Elle cause des dommages et engendre des pertes économiques dans les vergers de pommiers et de plantes apparentées comme le poirier, le pommetier, le cenellier et le sorbier. Les framboisiers et les mûriers sauvages peuvent également être infectés par la bactérie, mais la souche qui infecte le framboisier et le mûrier sauvage n'infecte pas le pommier, et vice versa. Historiquement, la fréquence d'infection causée par la brûlure bactérienne a été peu élevée dans les vergers de pommiers du Nouveau-Brunswick. En 2014, il y a eu relativement plus de cas de brûlure bactérienne dans les vergers de pommiers en raison d'un ouragan au milieu de l'été, ce qui a endommagé les pommiers et a augmenté leur susceptibilité à la brûlure bactérienne.

Symptômes

La brûlure bactérienne s'attaque à différentes parties de la plante et la maladie porte différents noms selon la partie de l'arbre qui est infectée. La brûlure de la fleur est le premier symptôme à apparaître peu après la floraison. Initialement, les fleurs paraissent gorgées d'eau, puis des grappes de fleurs se flétrissent (elles se ratatinent) et finalement elles se décolorent passant de vert foncé à brun ou noir. La brûlure des pousses (figure 2) apparaît d'abord de une à plusieurs semaines après la post-floraison. Les symptômes de la maladie continuent de se développer tout au cours du printemps et de l'été sur les tissus vulnérables (les feuilles et les branches).



Fig. 1 : Symptômes de la brûlure de la fleur



Fig. 2 : Symptômes de la brûlure des pousses

Les jeunes tissus succulents brunissent ou noircissent et l'extrémité des pousses se recourbe de façon bien caractéristique appelée « crosse du berger ». Lors de conditions chaudes et humides, la bactérie de la brûlure bactérienne se multiplie rapidement et de fines gouttelettes d'un exsudat bactérien visqueux de couleur laiteuse commencent à apparaître sur la surface des pousses atteintes de la brûlure bactérienne (figure 3). L'exsudat bactérien brunit peu après avoir été exposé à l'air.



Fig. 3 : Symptômes de la brûlure des pousses (noter l'exsudat bactérien) Fig. 4 : Chancre sur une branche infectée

Habituellement, les pousses les plus succulentes et les pousses adventives sont d'abord infectées et la flétrissure apparaît à leur extrémité pour s'étendre vers le bas.

Un chancre formant une zone déprimée (figure 4) apparaît lorsque l'infection de la brûlure des pousses gagne les grosses branches, le tronc et les porte-greffes. Ces chancres constituent une source d'inoculum. La bactérie peut se déplacer à l'intérieur d'un arbre à partir d'un chancre ou peut s'étendre d'un chancre à un arbre sain par l'action des insectes, de la pluie ou du vent.

L'infection peut également toucher les fruits durant la saison de croissance (figure 5). L'infection des fruits se produit à la suite de lésions causées par les insectes, le vent, la pluie ou la grêle. À l'instar de la brûlure des pousses, de fines gouttelettes visqueuses de couleur laiteuse d'exsudat bactérien s'écoulent des fruits infectés par temps humide. Le fruit infecté paraît d'abord petit, gris ou gorgé d'eau et puis le fruit devient ratatiné, passe au brun ou au noir et paraît momifié.

La brûlure des porte-greffes (figure 6) frappe les porte-greffes sensibles, tels que Malling 9 et M.26. Les bactéries provenant des pousses infectées peuvent se propager par le bas et atteindre le porte-greffe et provoquer un chancre qui mène souvent à la mort de l'arbre en entier.



Fig. 5 : Symptômes de la brûlure du fruit porte-greffes



Fig. 6 : Symptômes de la brûlure des

La brûlure propagée par les blessures désigne l'infection de la brûlure bactérienne qui survient lorsque des événements météorologiques majeurs (gel tardif, tempêtes accompagnées de grêle ou de vents forts) endommagent le tissu végétal. L'inoculum bactérien qui est présent dans le verger, ou non loin, peut pénétrer par les blessures et causer des infections. La brûlure propagée par les blessures a sévi au Nouveau-Brunswick à la suite de l'ouragan Arthur, classé tempête tropicale, en juillet 2014.

Cycle de la maladie

La bactérie qui cause la brûlure bactérienne hiverne aux pourtours des chancres sur les branches maîtresses ou sur les bourgeons de fruits infectés au cours de la saison de croissance précédente. L'infection et le développement de la brûlure bactérienne dépendent de la disponibilité du pathogène (les bactéries), d'un hôte sensible et de conditions météorologiques favorables. Une période prolongée de chaleur (25 °C – 28 °C) et de temps pluvieux augmente le taux de multiplication de la bactérie et de l'infection. Le développement de la brûlure bactérienne se produit à peu près au même moment que la floraison. Les insectes tels que les abeilles, les mouches et les fourmis sont attirés vers l'exsudat et propagent les bactéries sur les autres fleurs au cours de leurs visites à travers le verger. Les bactéries peuvent également se déplacer directement d'un chancre suintant vers les fleurs saines, lorsqu'elles sont emportées par le vent ou dans les éclaboussures de gouttelettes de pluie. Le pathogène colonise rapidement tout bourgeon épanoui. L'inoculum bactérien descend rapidement à l'intérieur de la lambourde en empruntant le système vasculaire, ce qui a comme résultat de tuer les fleurs, les feuilles et les fruits qu'elle porte, et peut même tuer l'arbre en entier.

Lutte contre la brûlure bactérienne

La lutte contre la brûlure bactérienne peut s'effectuer grâce à l'intégration de diverses stratégies. Le programme de lutte devrait comprendre le dépistage et la prévision de la maladie, les pratiques culturales et l'application ponctuelle de produits pour le contrôle des maladies.

- ***Le dépistage et la prévision de la maladie***

On a élaboré des modèles de prévision de la brûlure bactérienne, tels que MaryBlyt et Cougarblight, qui peuvent prévoir le risque d'infection par la brûlure bactérienne. Ces modèles incorporent divers paramètres tels que la température, les épisodes de temps humide (pluie, brouillard, rosée), l'historique du verger (nombre de cas de la brûlure bactérienne dans la région) et l'étape de croissance des arbres du verger. Les modèles prévoient lorsqu'il est nécessaire d'avoir recours aux pulvérisations afin de protéger les fleurs de l'infection. Par exemple, le modèle MaryBlyt prévoit une infection florale lorsque les conditions suivantes se présentent :

1. Fleurs ouvertes (fleurs ouvertes avec pétales intacts)
2. Accumulation de 110 degrés-heures > 18,3 °C depuis l'ouverture de la première fleur
3. Une période de temps humide, telle de la pluie ou de la rosée ($\geq 0,25$ mm) au cours du jour même, ou ≥ 2.5 mm de pluie la veille, ou une application par pulvérisation
4. Une température quotidienne moyenne de $\geq 15,6$ °C

- ***Pratiques culturales***

Si des symptômes de la brûlure bactérienne sont présents dans le verger au cours de la saison de croissance, enlever la branche infectée et la détruire dès que possible. Lorsque l'élagage d'un verger infecté se produit au cours de l'été, laisser les « vilains chicots » pour une taille ultérieure. Cet élagage se fait en laissant un « vilain chicot » d'au moins 13 cm du bois émondé sur une branche maîtresse ou un dard sains. Un petit chancre peut se développer, mais l'arbre confine la maladie sur le vilain chicot. On devrait marquer le « vilain chicot » afin de mieux pouvoir le repérer et l'élaguer au cours de l'hiver suivant.

Durant l'hiver (période de dormance), on devrait élaguer tous les rameaux, branches et chancres qui pourraient être infectés par la brûlure bactérienne afin de réduire la source d'inoculum. Élaguer au moins 30 cm (12 pouces) ou plus en dessous du point où les symptômes sont visibles. Tout élément végétal élagué devrait être enlevé du verger et détruit.

Désinfection : Enlever et brûler toutes les branches infectées. Il faut être prudent lors du déplacement des branches hors du verger afin d'éviter toute autre propagation du pathogène. De plus, les bactéries peuvent être transférées d'un arbre à l'autre avec les outils d'élagage. Désinfecter les outils d'élagage entre les tailles avec une solution à 6 % d'eau de Javel (javellisant domestique) ou une solution d'alcool (solution à 70-75 % d'alcool).

Éviter les pratiques culturales qui préconisent une croissance excessive de l'arbre. Une fertilisation excessive à l'azote peut entraîner les pousses succulentes qui sont sensibles à la brûlure bactérienne. Un élagage excessif peut également encourager les pousses succulentes et les pousses adventives qui sont plus sensibles à la brûlure bactérienne.

D'autres plantes telles que le pommier, le cenellier et le sorbier peuvent être infectées par la brûlure bactérienne et être une source d'inoculum dans les vergers de pommiers. On recommande d'enlever ces arbres des alentours du verger.

On devrait inspecter minutieusement les vergers pour dépister tout symptôme de la brûlure bactérienne, infection des fleurs, des dards et des chancres. Enlever et détruire toutes les fleurs infectées, les dards infectés et les branches atteintes de chancres.

- ***Sélection de cultivars et de porte-greffes résistants***

La résistance à la brûlure bactérienne varie entre les variétés de pommes et les porte-greffes. On devrait considérer les cultivars de pommes et les porte-greffes résistants à la brûlure bactérienne lors de la plantation de nouveaux vergers (nouveaux plants) (Tableau 1).

Tableau 1. Résistance relative à la brûlure bactérienne des variétés de pommes et porte-greffes communs au Nouveau-Brunswick

Élément végétal	Les moins sensibles	Moyennement sensibles	Très sensibles
Cultivar de pommes		Ambrosia Cortland Empire Honeycrisp Jersey Mac McIntosh Spartan Sunrise	Gala et types Gala Ginger Gold Golden Russet Idared Paulared Wealthy Transparente jaune
Porte-greffe	M.7 B.9 Cornel-Geneva (CG) série 5	MM.106 MM.111 M.41	M.9 M.26 M.27 Mark Ottawa 3

(Adapté du MAAARO)

- **Lutte contre les insectes nuisibles**

Les blessures causées par les ravages des insectes qui se nourrissent de la plante sont des points d'entrées pour la bactérie de la brûlure bactérienne. On devrait surveiller les vergers afin de dépister les insectes phytosuceurs tels les cicadelles, punaises et pucerons et on devrait appliquer des produits pour la lutte contre les insectes au besoin.

- **Méthodes de lutte chimique**

Cuivre : Le cuivre tue les bactéries de surface qui se sont accumulées dans la zone de l'infection et empêche les bactéries de coloniser les feuilles et les extrémités des pousses où celui-ci est appliqué. L'application du cuivre devrait être répétée à intervalle régulier, car l'extrémité des pousses va croître au-delà de la zone initialement recouverte par le cuivre. Les pulvérisations au cuivre peuvent causer le roussissement des fruits si elles sont appliquées en été. Alors, l'application du cuivre devrait s'effectuer dans les vergers d'arbres en production au moins une fois au débourrement, suivie d'une seconde application pas plus tard qu'au stade du bouton vert. Dans les vergers où les arbres ne sont pas en production, on peut également effectuer une pulvérisation au cuivre une ou deux fois par saison.

Antibiotiques: Si un épisode d'infection éclot durant la floraison, on applique un antibiotique telle la streptomycine ou kasumin (kasugamycine). Lors d'un événement de brûlure provoquée par les blessures (par ex. tempête de grêle ou vents violents), on devrait faire une application de streptomycine dans les 24 heures. Le moment de l'application devrait toujours être dicté par la prévision du temps (utilisation d'un modèle de prévision des infections). Afin de diminuer l'apparition de résistance, la streptomycine ne devrait pas être appliquée plus de trois fois par saison.

Régulateurs de croissance: L'application d'Apogee est recommandée afin de réduire la croissance végétative, ce qui rend les arbres moins sensibles à la brûlure bactérienne. Apogee supprime les symptômes de la brûlure des pousses en réduisant la croissance des pousses terminales. Apogee n'a aucun effet sur la brûlure de la fleur, donc les antibiotiques seront toujours nécessaires si

l'infection apparaît à la floraison. Il est recommandé d'appliquer Apogee à la floraison ou à la post-floraison et de répéter ces applications à faibles taux au besoin.

Références

Agriculture et Agroalimentaire Canada. Lutte intégrée contre la brûlure bactérienne de la pomme et de la poire au Canada, s.l., Agriculture et Agroalimentaire Canada, 2006, publication d'AAC n° 10125F, n° de catalogue A118-432006F-PDF.

Biggs, A.R., Et W. Turchek. Maryblyt 7.1: A predictive program for forecasting fire blight disease in apples and pears, 2014.

Corel Cooperative Extension. Fire Blight, 1994, « Tree Fruit Crops IPM Disease Identification Sheet », n° D3 (version révisée).

<http://www.agf.gov.bc.ca/cropprot/tfipm/fireblyt.htm>

<http://www.diagnostics.montana.edu/PlantDisease/topics/Diseasefruit.htm>

https://www.extension.cropsci.illinois.edu/fruitveg/pdfs/biology_fire_blight.pdf

<http://www.omafra.gov.on.ca/french/crops/facts/fireblight.htm>

<http://www.nysipm.cornell.edu/factsheets/treefruit/diseases/fb/fb.pdf>

Ontario Ministère de l'Agriculture, de l'Alimentation et des Affaires Rurales. Lutte intégrée contre les ennemis du pommier, Toronto, Imprimeur de la Reine, 2011, publication n° 310F. (Photos du MAAARO reproduites avec permission.)

Steiner, P.W. The biology and epidemiology of fire blight, 2000. Communication présentée lors de la Illinois Horticultural Society Meeting, janvier 2000.

Rosenberger, D.A. Recent Developments in Apple Disease Control (en ligne), 2003. Dans Internet : http://www.newenglandvfc.org/2003_conference/proceedings_03/tree_fruit2/recent_developments_apple_disease_control.pdf

Rosenberger, D.A. Fire Blight Control Strategies (en ligne), 2011. Dans Internet : http://www.newenglandvfc.org/2011_conference/pdf/fireblight-rosenberger.pdf