

LA BRÛLURE BACTÉRIENNE : UNE MALADIE DÉVASTATRICE DES POMMIERS ET DES FRAMBOISIERS

David Rosenberger
Professeur de phytopathologie
Hudson Valley Laboratory de l'université Cornell, Highland, NY

Résumé : La seule méthode de lutte contre la brûlure bactérienne dans les framboisiers consiste à tailler les tissus infectés ou à enlever les plants infectés. La lutte contre la brûlure bactérienne dans les pommiers exige que l'adoption d'un éventail de moyens, y compris la taille des chancres durant l'hiver, l'utilisation de traitements de cuivre au débourrement dans les vergers où il y a déjà eu une infection de brûlure bactérienne, l'utilisation d'un modèle pour déterminer à quel moment procéder à la pulvérisation de la streptomycine durant la floraison et l'élimination des rameaux infectés au fur et à mesure qu'ils apparaissent durant l'été. Dans les régions nordiques, comme le Québec, la probabilité d'une recrudescence des épidémies de brûlure bactérienne est assez faible parce que les températures durant la floraison sont habituellement trop froides pour favoriser l'infection des fleurs. En l'absence d'une nouvelle infection des fleurs, il est fréquent que l'on puisse éliminer la brûlure bactérienne dans un verger en l'espace de quelques années. Habituellement, les niveaux d'inoculum demeurent relativement peu élevés dans les zones de culture froides, ce qui contribue encore davantage à réduire la menace de nouvelles infections.

La brûlure bactérienne est une maladie bactérienne causée par *Erwinia amylovora*. La brûlure bactérienne s'attaque à de nombreuses plantes-hôtes, mais ce sont les vergers de pommiers et de poiriers qui subissent les plus importantes pertes financières. Il arrive que la maladie affecte les framboisiers de même que les mûriers sauvages épineux et sans épines. Des hôtes comme le pommier, l'aubépine dorée (*Crataegus*), le cotonéaste (*Cotoneaster*), le buisson ardent (*Pyracantha*), et le sorbier d'Amérique (*Sorbus*) ont une importance économique parce que les espèces ornementales infectées peuvent produire un inoculum risquant d'infecter les vergers avoisinants. Les symptômes de la brûlure bactérienne sont illustrés dans de nombreux bulletins destinés aux fruiticulteurs (Se référer à Van der Zwet et Beer, 1999).

Il s'est fait très peu de recherche sur la brûlure bactérienne des framboisiers et des mûriers. Des chercheurs de la Caroline du Nord, du Maine et de l'Illinois ont démontré que les souches de *E. amylovora* qui infectent les framboisiers et les mûriers n'ont pas d'incidence sur les pousses de pommiers, et que les souches qui s'attaquent aux pommiers et aux poiriers ne causent pas la maladie sur les mûriers hôtes. Ces rapports de recherche suggèrent que la brûlure bactérienne ne se propagera pas facilement des ronces aux fruits à pépins ou inversement, des fruits à pépins aux ronces. Toutefois, on suppose que le cycle de la maladie de la brûlure bactérienne est le même pour les ronces et les fruits à pépins.

Terminologie de la brûlure bactérienne : Les chercheurs qui étudient la brûlure bactérienne utilisent diverses expressions pour se référer à des aspects particuliers de la maladie dans les vergers de pommiers et de poiriers.

Brûlure de la fleur fait référence aux symptômes qui se développent après l'infection des fleurs.

Brûlure des pousses fait référence aux symptômes qui se développent après l'infection des pousses succulentes. Il est parfois difficile de distinguer la brûlure de la fleur de la brûlure des pousses parce que, dans les deux cas, la brûlure entraîne le flétrissement et la mort des bourgeons terminaux. La brûlure de la fleur se caractérise par la présence de grappes de fleurs flétries qui restent attachées à la base des pousses dont la mort a été occasionnée par la brûlure.

Chancres bactériens fait référence à l'infection et à la mort des pousses qui résultent du développement des chancres hibernants. Les chancres bactériens se produisent dans les vergers ayant déjà été infectés par le passé, même si aucune nouvelle infection ne s'est déclarée durant la saison au cours de laquelle les chancres bactériens sont apparus.

Brûlure du fruit fait référence à l'infection qui prend naissance dans les fruits. La brûlure du fruit peut survenir à la suite d'un épisode de grêle (elle est donc une forme de brûlure propagée par des blessures) ou être le résultat d'infections qui surviennent au cours de l'été lorsqu'une chute rapide de la température durant les orages d'après-midi entraîne la bactérie à l'intérieur du fruit.

Brûlure des porte-greffes fait référence aux infections des porte-greffes sensibles à la brûlure bactérienne sur les arbres dont le tronc est toujours vivant au-dessus du point de greffe.

Brûlure propagée par des blessures se développe lorsque des infections surviennent à la suite d'une blessure occasionnée par la grêle, le vent ou le gel.

Cycle de la maladie : La brûlure bactérienne hiverne dans les chancres des plantes-hôtes. Au printemps, les bactéries exsudent des chancres et se propagent aux fleurs par les insectes et les éclaboussures d'eau quand il pleut. La propagation de la brûlure bactérienne provient habituellement de l'infection des fleurs parce que les fleurs ouvertes sont les sites d'infection les plus sensibles sur les plantes-hôtes. Les bactéries se reproduisent rapidement dans les fleurs infectées et les grappes de fleurs flétries, et ces bactéries se propagent ensuite par les insectes et les éclaboussures d'eau quand il pleut aux pousses succulentes où elles amorcent la brûlure des pousses. Les bactéries peuvent rapidement coloniser et tuer des branches entières et de grosses branches maitresses en se propageant dans les tissus de l'hôte infecté.

Après l'infection, *E. amylovora* continue à envahir et à tuer de nouveaux tissus hôtes tant et aussi longtemps que les pousses poursuivent leur croissance active. Les chancres grossissent plus rapidement dans les arbres à croissance rapide que dans les arbres à croissance lente. En fait, le développement des chancres stoppe complètement et les pousses deviennent résistantes à l'infection lorsque les bourgeons terminaux apparaissent et que les arbres cessent de croître entre le milieu et la fin de l'été. Au début de l'été, lorsque la brûlure bactérienne se propage rapidement, les pourtours des chancres sont flous et le tissu sous-jacent à l'écorce qui suit le pourtour du chancre montre une transition graduelle entre le tissu sain et le tissu nécrosé. Plus tard dans l'été,

lorsque les arbres cessent de grandir, le pourtour du chancre se précise et l'écorce interne montre une ligne de séparation nette entre le tissu sain et le tissu nécrosé.

Sensibilité de l'hôte : La sensibilité de l'hôte à la brûlure bactérienne dépend de la résistance génétique, de la quantité d'inoculum, de la vigueur végétative, de l'âge de l'arbre, des conditions météorologiques et des interactions entre tous ces facteurs. La plupart des poiriers sont très vulnérables à la brûlure bactérienne. Chez les framboisiers, les cultivars Latham, Boyne, Royalty, Fallgold, Algonquin et la sélection K81-6 ont la réputation d'être particulièrement sensibles à la brûlure bactérienne.

Les cultivars de pommiers diffèrent considérablement en ce qui concerne leur sensibilité à la brûlure bactérienne, mais le classement de la sensibilité varie selon la zone géographique et les méthodes de classement utilisées. À mon avis, les cultivars les plus sensibles sont notamment Honeycrisp, Cameo, Gala, Ginger Gold, Idared, JerseyMac, Jonathan, Jonamac, Jonagold, Macoun, PaulaRed, Rhode Island Greening, et Rome Beauty. Les cultivars moyennement sensibles comprennent notamment Cortland, McIntosh, Spartan, et Golden Delicious. Les cultivars moyennement résistants comprennent notamment Delicious, Empire, et Liberty. Dans des conditions propices à l'infection (degré élevé d'inoculum, temps chaud et humide durant la floraison), même les cultivars moyennement résistants de pommiers peuvent être infectés par la brûlure bactérienne. Toutefois, la maladie va s'attaquer plus lentement aux branches et entraîner moins de dommage dans les cultivars moyennement résistants que dans les cultivars très sensibles.

La brûlure bactérienne se propage plus rapidement dans les plantes ayant une croissance vigoureuse. Dans les arbres, la teneur élevée en azote stimule la croissance rapide des pousses et favorise les infections graves de brûlure bactérienne. La corrélation entre une grande vigueur et des flambées graves de brûlure bactérienne explique pourquoi les arbres âgés de 3 à 6 ans sont particulièrement sensibles à la brûlure bactérienne. Les arbres plus jeunes portent habituellement moins de fleurs et parviennent à éviter la brûlure de la fleur, tandis que les arbres plus âgés ont habituellement une récolte suffisante pour restreindre la croissance des pousses succulentes et, par conséquent, limiter aussi la gravité de l'infection. Les cultivars de pommiers sensibles sont particulièrement vulnérables lorsqu'ils sont âgés de 3 à 6 ans parce qu'ils portent habituellement assez de fleurs pour permettre la brûlure de la fleur et sont assez vigoureux pour favoriser une expansion rapide des chancres. Par ailleurs, il arrive souvent que les jeunes arbres poursuivent leur croissance active plus longtemps au cours de l'été, ce qui a pour effet de prolonger la saison durant laquelle la brûlure bactérienne demeure active dans les arbres.

Stratégies de lutte : Aucune stratégie de lutte unique ne parviendra à maîtriser complètement la brûlure bactérienne. Dans les régions où la brûlure bactérienne représente une menace, les fruiticulteurs doivent faire appel à une lutte intégrée afin de réduire les risques de contamination.

Taille hivernale : Les chancres de brûlure bactérienne visibles devraient être éliminés durant la taille d'hiver. Ce ne sont pas tous les chancres qui vont héberger des bactéries durant l'hivernage, mais il suffit qu'un ou deux chancres soient actifs pour

produire suffisamment d'inoculum pour infecter de nombreux hectares additionnels de vergers au cours de la saison suivante.

Traitement de cuivre au débourrement : Les traitements de cuivre appliqués au débourrement peuvent contribuer à réduire la quantité d'inoculum viable exsudée par les chancres ayant échappé à la taille sèche. Personne n'est jamais arrivé à expliquer exactement pourquoi les traitements de cuivre appliqués au débourrement pouvaient réduire la brûlure des fleurs, mais à mon avis les résidus de cuivre qui persistent sur l'écorce ont pour effet de limiter la prolifération bactérienne pendant la floraison. (Durant les saisons où les précipitations sont supérieures à 80 mm entre les traitements de cuivre et la floraison, il se peut que l'efficacité de ce traitement soit perdue. Il faudrait éviter les traitements de cuivre après que les bourgeons ont atteint 1 cm cependant, parce qu'il arrive souvent que les bourgeons en pleine croissance retiennent suffisamment de résidus de cuivre pour entraîner le roussissement des jeunes fruits. Une pulvérisation de cuivre au débourrement n'est recommandée que dans les vergers où l'on a détecté des symptômes de brûlure bactérienne durant l'une des deux saisons de croissance précédentes. Il n'y a aucune raison de procéder à un traitement de cuivre dans des vergers qui n'ont jamais eu d'infection à la brûlure bactérienne.

Pulvérisation de streptomycine durant la floraison : Dans les vergers où l'on a décelé la présence d'inoculum, des pulvérisations de streptomycine doivent être appliquées durant la floraison si le temps est suffisamment chaud pour favoriser la multiplication des bactéries dans les fleurs. La streptomycine ne protège que les fleurs qui sont ouvertes au moment de la pulvérisation, aussi il se peut que l'on doive procéder à de nombreuses applications pour couvrir les fleurs au fur et à mesure de leur éclosion.

Les formulations de streptomycine contiennent 17 % d'ingrédient actif et devraient être appliquées à un taux de 600 g de produit formulé par 1000 L de solution à pulvériser. On peut utiliser la méthode de calcul TRV pour déterminer le volume de bouillie à pulvériser nécessaire pour mouiller complètement des arbres de diverse taille, et la quantité de streptomycine dans le réservoir pourra être concentrée au besoin afin de produire un dosage adéquat pour les plus gros arbres. Les arbres standard peuvent nécessiter 1,8 kg/ha. Les doses pour les petits arbres ne devraient jamais être inférieures à 600 g de produit/ha. On peut améliorer la protection offerte par la streptomycine aux fleurs en appliquant du Regulaid ou encore un bon agent dispersant de silicone avec la streptomycine. S'il est nécessaire de procéder à plus de deux applications durant la même période de floraison, le taux de streptomycine appliqué lors de la troisième application et des applications subséquentes peut être réduit de moitié si l'on utilise du Regulaid ou un agent dispersant de silicone dans le réservoir du pulvérisateur. Des applications répétées de streptomycine peuvent entraîner le jaunissement partiel des feuilles terminales qui étaient sur le point de s'ouvrir lorsque les pulvérisations ont été appliquées, mais ce jaunissement partiel n'affecte pas les arbres ou les fruits. Après la floraison, il ne faut pas appliquer de streptomycine parce que les applications post-floraison contribuent au développement de souches de *E. amylovora* résistantes à cet antibiotique. La seule exception autorisée consisterait à appliquer de la streptomycine dans les 24 heures suivant un épisode de grêle afin d'empêcher la propagation de la brûlure par des blessures dans les vergers où la brûlure était déjà présente au moment de la tempête de grêle, pourvu que ces applications ne contreviennent pas aux

restrictions imposées aux périodes qui précèdent la récolte inscrites sur l'étiquette de produit.

Il existe plusieurs modèles pour aider les fruiticulteurs à déterminer le meilleur moment pour pulvériser la streptomycine durant la floraison. MaryBlyt, le modèle le plus couramment utilisé dans l'est de l'Amérique du Nord, est un programme informatique mis au point par Paul Steiner et Gary Lightner au Maryland. L'utilisateur entre la date du débourrement des arbres, les températures maximales et minimales quotidiennes ainsi que les périodes de mouillage ou d'arrosage qui ont lieu chaque jour. Le programme informatique utilise divers programmes de degrés-jours pour estimer la vitesse d'éclosion des nouvelles fleurs, la croissance de la population de *E. amylovora* dans les fleurs ouvertes et la probabilité que des infections surviennent à tout moment durant la floraison.

Quatre conditions doivent être réunies pour que MaryBlyt puisse prédire les infections des fleurs : les arbres doivent avoir des fleurs ouvertes, les températures moyennes durant la journée doivent être d'au moins 15,6°C, les fleurs ouvertes doivent avoir été exposées à 110 degrés-heures à une température supérieure à 18,3°C, et les fleurs doivent être mouillées par la pluie ou une rosée épaisse. Le mouillage est nécessaire pour entraîner les bactéries des stigmates de la fleur (où les bactéries se propagent) jusqu'au nectar des fleurs où elles déclenchent l'infection. MaryBlyt souligne que le risque d'infection pour chaque jour est faible si seulement un des quatre facteurs est positif, moyen si deux facteurs sont positifs, et élevé si trois des quatre facteurs sont positifs. Dans la plupart des cas, il ne se produira aucune infection tant que les quatre facteurs ne seront pas favorables. Si l'on entre les prévisions de température et les périodes de mouillage pour les trois ou quatre prochains jours dans le programme MaryBlyt, on peut prévoir les périodes d'infection de brûlure bactérienne potentielles et les pulvérisations de streptomycine peuvent être faites juste avant les infections anticipées.

Le programme « Cougar Blight », mis au point par Tim Smith de l'État de Washington, utilise des données et des méthodes de calcul semblables pour établir les risques d'infection. Par contre, ce programme se sert de tables de données plutôt que d'un programme informatique. Le programme Cougar Blight est offert gratuitement sur le site Web indiqué à la fin du présent texte.

Est-ce qu'un modèle de prévision aurait pu aider à anticiper le problème de la brûlure bactérienne que l'on a connu au Québec en 2002? Le Tableau 1 montre les prévisions du programme MaryBlyt établies à partir des données météorologiques de 2002 pour Rougemont. Les observateurs de la région avaient avancé que la floraison était terminée le 29 mai, mais MaryBlyt n'avait prévu aucune infection de la brûlure bactérienne si la floraison se terminait à cette date. Toutefois, en supposant que quelques fleurs soient demeurées sur les arbres durant quatre jours additionnels, dans ce cas MaryBlyt prévoit que des infections auraient pu se produire à n'importe quel moment entre le 29 mai et le 1^{er} juin. La plupart du temps, le plus grand risque d'infection survient vers la fin de la floraison ou juste un peu avant la post-floraison lorsqu'il ne reste que quelques fleurs dans les arbres.

Aux États-Unis, on a homologué récemment deux nouveaux produits pour la lutte contre la brûlure de la fleur. Il s'agit de *Messenger* (protéine d'*Erwinia* nommée Harpine), un bioactivateur qui enclenche les mécanismes de défense naturels de la plante et de *Serenade*, est un produit de lutte biologique (une bactérie) qui a donné des résultats dans des parcelles expérimentales utilisées dans la lutte contre la brûlure bactérienne. Ces deux produits sont plus coûteux et moins efficaces que la streptomycine, aussi leur utilisation commerciale n'est pas recommandée pour le moment.

Apogee à la post-floraison: *Apogee* (prohexadione-calcium) est un régulateur de croissance végétale qui, lorsqu'il est appliqué à la post-floraison, peut contribuer à réduire la croissance végétative des pommiers de 40 %. Comme nous l'avons déjà mentionné, la brûlure bactérienne continue de se propager à l'intérieur de l'arbre et d'un arbre à l'autre tant et aussi longtemps que les arbres poursuivent leur croissance active. Étant donné que les arbres traités avec *Apogee* cessent de croître plus rapidement, ils sont moins susceptibles de continuer à propager la brûlure bactérienne au cours de l'été. *Apogee* n'est pas un instrument de lutte contre la brûlure

Tableau 1 : Prévisions du programme MaryBlyte pour 2002 en fonction des conditions météorologiques à Rougemont, Québec

Date	Stade du bourg.	Température (°C)			Pluie Moy.	Degré-heure (mm)	Prévisions* des risques									
		Max	Min				>18,3	FI	DH	M	TM	Risque				
19 mai	B. rose	10,7	1,5	6,1	0	0										
20 mai	Fleur	12,0	-1,7	5,1	0,7	0	+	-	+	-						M
21 mai	Fleur	13,6	2,8	8,2	0	0	+	-	-	-						F
22 mai	Fleur	19,9	0,4	10,1	0	0	+	-	-	-						F
23 mai	Fleur	25,2	4,6	14,9	0	40	+	-	-	-						F
24 mai	Fleur	22,7	-0,5	11,1	0,6	0	+	-	+	-						M
25 mai	Fleur	16,5	-1,3	7,6	0	0	+	-	-	-						F
26 mai	Fleur	19,8	7,9	13,8	4,2	0	+	-	+	-						M
27 mai	Fleur	25,0	5,1	15,0	0	40	+	-	+	-						M
28 mai	Fleur	26,3	13,9	20,1	0	107	+	-	-	+						M
29 mai	Fleur	28,5	15,8	22,1	0,8	213	+	+	+	+						I
30 mai	Fleur	24,5	16,5	20,5	36,1	280	+	+	+	+						I
31 mai	Fleur	23,7	11,7	17,7	19,8	213	+	+	+	+						I
1 juin	Fleur	24,9	10,9	17,9	3,1	160	+	+	+	+						I

* FI = floraison, DH = plus de 110 degrés-heures sur base de 18,3, M = pluie ou arrosage, TM = temp. quot. moy. > 15,6°C. Les niv. de risque sont F= faible, M = moyen, É = élevé, et I = infection.

bactérienne : il ne fait que limiter la durée de l'épidémie de brûlure bactérienne durant l'été. Cependant, l'utilisation de *Apogee* dans la lutte contre la brûlure bactérienne se complique du fait que les applications du produit doivent avoir lieu à la post-floraison, longtemps avant que l'on puisse prédire s'il y aura un épisode de brûlure bactérienne dans le verger. Par ailleurs, le risque de brûlure bactérienne est souvent plus élevé dans les vergers où les arbres sont âgés de trois à six ans, mais si on traite ces vergers avec *Apogee*, on réduit la récolte parce que les arbres prendront plus de temps à s'épanouir. *Apogee* peut être un outil efficace dans la lutte contre la brûlure bactérienne dans les vergers matures constitués de cultivars sensibles à la brûlure et qui sont à risque élevé en raison de la présence d'un inoculum résiduel, d'une période de floraison par temps chaud et humide ou encore si on a omis le traitement à la streptomycine durant la floraison. L'utilisation de *Apogee* sur des arbres plus jeunes risque d'être inefficace à moins que l'on ait des raisons exceptionnelles de penser qu'une flambée très grave de brûlure bactérienne est pratiquement certaine. *Apogee* ne peut pas être utilisé sur les poiriers : des expériences réalisées dans l'État de New York ont montré que ce produit réduit considérablement la floraison de l'année suivante pour les poires.

Taille de la brûlure bactérienne durant l'été : Quel est le meilleur moyen de venir à bout des infections de brûlure bactérienne dans les vergers constitués de jeunes arbres où l'on n'a pas réussi à éliminer complètement la brûlure durant la floraison? Il est impossible de répondre à cette question par une seule réponse qui s'appliquerait à toutes les situations, et les opinions varient beaucoup quant aux moyens de lutter contre la brûlure bactérienne durant l'été. Voici mes « suggestions » à certaines des questions qui me sont posées fréquemment par les fruiticulteurs qui ont détecté la présence de la brûlure dans leurs plantations.

Q : Devrais-je essayer d'élaguer la brûlure lorsqu'elle apparaît dans les jeunes arbres ou les plants de framboisiers?

R : Certainement, à moins que la brûlure ne soit tellement répandue que le verger ou la plantation soit une perte totale. Les rameaux infectés sur les arbres et les plants de framboisiers devraient être élagués dès que possible après leur apparition. À défaut de quoi, on augmente les risques de propagation de la brûlure. Élaguer les rameaux infectés sur les arbres matures n'est peut-être pas facile, mais les bourgeons terminaux se forment plus rapidement sur les arbres matures qui donnent une pleine récolte que sur les jeunes arbres, aussi la propagation de la brûlure aura tendance à se ralentir d'elle-même dans les gros arbres.

Afin d'éliminer les infections avant que les chancre ne soient trop gros, il faut examiner les arbres au moins deux ou trois fois par semaine tant que l'épidémie n'aura pas commencé à ralentir. Lorsque certains arbres sont gravement atteints, il peut être plus rentable d'éliminer immédiatement l'arbre au complet, surtout s'il s'agit d'un cultivar très sensible comme Gala ou Honeycrisp. L'élimination des arbres gravement atteints facilitera la tâche des personnes chargées de lutter contre la brûlure et leur permettra de concentrer leurs efforts sur les arbres qui peuvent encore être sauvés.

Les équipes chargées d'éliminer la brûlure bactérienne devraient recevoir une formation leur permettant de reconnaître rapidement les premiers symptômes de

brûlure sur les pousses terminales. Ces premiers symptômes se manifestent par l'affaissement de la première ou de la deuxième feuille entièrement déroulée et, si on l'examine de près, on constatera le noircissement de la nervure médiane et du pétiole. On pourra observer également un léger jaunissement de la totalité de la pousse succulente. Il faut éliminer ces pousses en taillant dans le bois d'au moins deux ans jusqu'à au moins 20 à 30 cm (8 à 12 pouces) au-dessous des derniers symptômes visibles. Si un dard ou une pousse située sur l'axe central montre des signes de brûlure, tailler immédiatement dans le bois de l'axe central jusqu'à 20 à 30 cm (8 à 12 pouces) sous les symptômes visibles. L'élimination immédiate et radicale évite d'avoir à procéder à des tailles répétées dans le même arbre et pourrait contribuer à diminuer le nombre d'arbres perdus par suite de la brûlure des porte-greffes.

Q : Est-il nécessaire de procéder à la désinfection des outils entre les tailles?

R : Paul Steiner a montré qu'il est inutile de désinfecter les outils parce que de petits chancre se formeront rapidement sur les extrémités des moignons, qu'ils aient été désinfectés ou non. Plutôt que de perdre son temps à désinfecter les outils, Steiner recommande de faire des tailles dans tous les arbres âgés d'au moins deux ans où les bactéries ont moins de chances de se multiplier. De plus, il faut laisser des « moignons » en taillant les branches entre les nœuds et à plusieurs pouces au moins de l'axe central. Les petits chancres qui se forment sur ces branches pourront ensuite être éliminés lors de la taille hivernale alors que l'on risque d'oublier les petits chancres qui s'installent sur une taille à ras de l'axe central.

Un conseiller horticole californien a signalé qu'il n'avait pas transmis la brûlure bactérienne avec ses outils après avoir effectué volontairement des tailles dans des chancres infectés par temps sec. Toutefois, il a transmis la brûlure à l'aide de ses outils lorsqu'il a procédé à la taille par temps humide. On devrait normalement suspendre les opérations d'élimination de la brûlure par temps humide, mais ce n'est pas toujours possible. Par mesure de précaution, on devrait tout de même désinfecter les outils si l'on est forcé d'éliminer la brûlure par temps humide.

Q : Est-ce que le bois de taille infectés par la brûlure devraient être enlevées du verger?

R : Probablement pas. Par temps sec, les pousses infectées par la brûlure peuvent être placées au milieu des rangées pourvu qu'on les laisse sécher complètement avant de les déchiqueter avec une tondeuse. Les bactéries de la brûlure bactérienne ne survivront pas dans du bois mort et sec. Le bois est « complètement sec » lorsque l'écorce ne se détache plus facilement des branches qui ont été taillées et que l'écorce externe et le cambium ont brûlé. Dans les vergers à haute densité, en transportant le bois de taille à l'extérieur du verger on risque de propager davantage la brûlure que si l'on laissait les tailles à sécher au milieu des rangées.

Q : Que pensez-vous de l'idée de tailler la brûlure par temps humide ou pluvieux?

R : Dans la mesure du possible, on ne devrait éliminer la brûlure que par temps sec. Cependant, il faut bien peser les risques de propagation de la brûlure qui découlent de la taille par temps humide par rapport aux risques de donner libre cours à une infestation. Avec des cultivars très sensibles comme Gala, j'opterais pour la taille des

rameaux infectés dès que possible, même si pour cela il faut procéder dans des conditions météorologiques loin d'être idéales.

Q : Puis-je procéder à l'éclaircissage à la main ou au pincement des bourgeons pendant que la brûlure est active dans le verger?

R : Évitez ces activités jusqu'après l'apparition des bourgeons terminaux. En retardant l'éclaircissage à la main, vous récolterez peut-être de plus petits fruits, mais les risques de propagation de la brûlure sont plus importants que les avantages rattachés à un éclaircissage à la main précoce.

Documentation et sites Web qui peuvent être utiles :

Van der Zwet, T., et S. V. Beer. 1999. Fire blight—its nature, prevention, and control. U.S. Dept. Agric., Agriculture Infor. Bull. 631. 91 p.

Van der Zwet, T. et H. . Keil. 1979. Fire blight: A bacterial disease of rosaceous plants. U.S. Dept. Agric., Agriculture Handbook 510. 200 p.

University of California. 2001. Disease Model Database: Fire Blight. California Pestcast. Statewide IPM Project.
<<http://www.ipm.ucdavis.edu/DISEASE/DATABASE/fireblight.html>>

Smith, T.J. 2000. Current models. North Central Washington Tree Fruit Web Page, Washington State University. <<http://www.ncw.wsu.edu/models.htm>>

Steiner, P. W. 1998-2000. Special fire blight section. West Virginia Univ. Kearneysville Tree Fruit Research and Extension Center Web Page (A. L. Biggs, editor).
<http://www.caf.wvu.edu/kearneysville/wvufarm10.html>