

## Fiche informative sur les organismes de quarantaine

*Xylella fastidiosa*

Certains vecteurs de *Xylella fastidiosa* figurent individuellement dans la Directive 77/93 de l'UE. Ces espèces ne présentant un risque que par leur relation avec *X. fastidiosa*, elles sont incluses globalement dans la présente fiche dans le cadre d'une étude générale des vecteurs de la bactérie.

**IDENTITE**• *Xylella fastidiosa*

**Nom:** *Xylella fastidiosa* Wells *et al.*

**Classement taxonomique:** Bacteria: Gracilicutes

**Noms communs:** Pierce's disease, California vine disease, Anaheim disease (vigne), leaf scorch (amandier), dwarf (luzerne), phony disease (pêcher), leaf scald (prunier), leaf scorch (orme, chêne, platane, mûrier, érable), variegated chlorosis (agrumes) (anglais)  
Maladie de Pierce (vigne), chlorose variégée (agrumes) (français)

**Notes sur la taxonomie et la nomenclature:** la bactérie responsable de la maladie de Pierce de la vigne n'a été que récemment cultivée sur milieu synthétique et nommée *Xylella fastidiosa* (Wells *et al.*, 1987). Il semble actuellement qu'un groupe de bactéries fastidieuses, confinées au xylème de différentes plantes-hôtes, peut être cultivé selon les mêmes techniques et appartient à cette même espèce. Certaines de ces bactéries sont déjà connues, par des expériences de transmission, pour être identiques à l'espèce pathogène sur vigne et certaines autres, qui étaient précédemment considérées comme différentes, semblent toujours séparées biologiquement (voir le chapitre 'Plantes-Hôtes') (Raju & Wells, 1986). L'une d'entre elles est la bactérie du 'peach phony' (Hopkins *et al.*, 1973) qui provoque aussi la brûlure foliaire du prunier (plum leaf scald), qui a été précédemment recensée et décrite à part par l'OEPP (OEPP/EPPO, 1986). Une autre est la bactérie responsable de la chlorose variégée des agrumes en Amérique du Sud. Les souches virulentes sur vigne n'infectent pas le pêcher, de même, les souches virulentes sur pêcher ne provoquent pas de maladie chez la vigne (Hopkins, 1988b). Les souches agrume semblent sérologiquement plus liées aux souches pêcher qu'aux souches vigne. Les souches examinées à ce jour se classent dans l'un ou l'autre de ces deux grands groupes. Cette fiche concerne principalement les pathogènes assez bien caractérisés de la vigne et du pêcher avec autant de détails que possible sur le pathogène des agrumes récemment décrit. Elle n'essaiera, que brièvement, de couvrir les maladies causées par *X. fastidiosa sensu lato* sur d'autres plantes-hôtes. On suppose qu'avec la réalisation d'études d'inoculations croisées, ressortira un concept de formes à spécificité de plantes-hôtes (pathovars) au sein de *X. fastidiosa*.

**Code informatique Bayer:** XYLEFA

**Liste A1 OEPP:** n° 137 & n° 166

**Désignation Annexe UE:** I/A1 en tant que *Xylella fastidiosa* sur la vigne, ‘peach phony rickettsia’ sur le pêcher et ‘chlorose variégée’ sur les agrumes.

• **Vecteurs**

De nombreuses espèces de Cicadellidae et Cercopidae (Insecta: Hemiptera: Homoptera) sont connues pour être des vecteurs de *X. fastidiosa*. *Carneocephala fulgida* Nottingham, *Draeculacephala minerva* Ball et *Graphocephala atropunctata* (Signoret) font partie des espèces les plus mentionnées dans la littérature comme vecteurs pour la vigne.

**Désignation Annexe UE:** A1/1 en tant que Cicadellidae (non-européennes) connues en tant que vecteurs de la maladie de Pierce, comme *Carnocephala fulgida*, *Draeculacephala minerva* et *Graphocephala atropunctata*.

**PLANTES-HOTES**

La principale plante-hôte est la vigne (*Vitis vinifera*) ainsi que les espèces américaines *V. labrusca* et *V. vulpina*. Les autres espèces américaines utilisées comme porte-greffes (*V. aestivalis*, *V. berlandieri*, *V. candidans*, *V. rupestris*) ainsi que les hybrides dérivés sont résistants, de même que l'est *V. rotundifolia* (Goheen & Hopkins, 1988). L'amandier (*Prunus dulcis*) et la luzerne (*Medicago sativa*) sont des plantes cultivées hôtes de la bactérie pathogène sur vigne, de moindre importance. De nombreuses plantes sauvages et adventices peuvent être des porteurs sans symptômes (par exemple les graminées sauvages, les laîches, les liliacées, divers arbres et arbustes) (Raju *et al.*, 1983; Hopkins & Adlerz, 1988).

Le pêcher (*Prunus persica*) est une autre plante-hôte majeure (‘phony disease’), attaquée par une forme distincte de *X. fastidiosa* que l'on trouve aussi sur *P. salicina* (où elle cause le scald foliaire, ‘leaf scald’). Tous les cultivars, formes et hybrides du pêcher sont attaqués, qu'ils soient francs ou greffés. Le prunier (*Prunus domestica*), l'amandier (*P. dulcis*), l'abricotier (*P. armeniaca*) et l'espèce non cultivée *P. angustifolia* ont été signalés comme sensibles à la ‘phony disease’ avant que l'association avec *X. fastidiosa* n'ait été établie. Cette gamme chevauche en partie celle de la souche qui infecte la vigne et d'autres études sont maintenant nécessaires pour mettre au clair les gammes de plantes-hôtes des diverses souches. Les adventices des vergers, comme *Sorghum halepense*, peuvent servir de réservoirs pour la souche qui infecte le pêcher (Yonce & Chang, 1987).

*X. fastidiosa* au sens large attaque aussi: *Acer rubrum* (Sherald *et al.*, 1987), *Morus rubra* (Kostla *et al.*, 1986), *Platanus occidentalis* (Sherald, 1993) (flétrissement et brûlure superficielle des feuilles), *Quercus rubra* (Chang & Walker, 1988), *Ulmus americana* et *Vinca minor* (rabougrissement). Les souches d'*Ulmus* et *P. occidentalis* ne donnent pas d'infections réciproques (Sherald, 1993). Les bactéries en question ne sont pas recensées comme transmissibles à la vigne. Tant que leurs relations et leur nuisibilité n'ont pas été mises au clair, elles peuvent toutes être tenues comme potentiellement dangereuses pour la région OEPP.

*X. fastidiosa* provoque aussi une maladie nouvellement reconnue, la chlorose variégée des agrumes, au Brésil (Lee *et al.*, 1991; Beretta *et al.*, 1992). La maladie affecte particulièrement l'oranger (*Citrus sinensis*); elle a été observée particulièrement sur les cultivars Pera, Hamlin, Natal et Valencia. Elle se rencontre sur les arbres greffés sur les porte-greffes habituellement utilisés au Brésil: *C. limonia*, *C. reshni* et *C. volkameriana*. La maladie n'a pas été observée sur *C. latifolia* ou sur mandarinier (*C. reticulata*), même lorsque les arbres étaient plantés dans des vergers d'orangers sévèrement atteints. Certaines espèces adventices sont aussi des plantes-hôtes qui servent de réservoirs d'infections.

Il a aussi été suggéré (Hopkins, 1988a) que *X. fastidiosa* était associée au citrus blight en Floride (Etats-Unis) et des inoculations artificielles ont reproduit les symptômes (EPPO/CABI, 1996). La lutte contre les vecteurs connus de *X. fastidiosa* a diminué la vitesse de dissémination du blight (Aldrez *et al.*, 1989). Cependant, les postulats de Koch

n'ont pas été satisfaits dans ce cas. En fait, on n'a pas trouvé de relation entre la chlorose variégée des agrumes et le blight au Brésil (declinamiento). Les tests diagnostiques utilisés pour déterminer les arbres atteints par le blight indiquent que la chlorose variégée est une maladie distincte. Le flux d'eau dans le xylème du tronc est normal, les niveaux de zinc dans le bois du tronc ne sont pas élevés et des bouchons amorphes ne sont pas présents. Les protéines décrites comme caractéristiques des arbres atteints par le blight ne sont pas présentes et il n'y a pas de réactivité croisée des arbres atteints par *X. fastidiosa* avec des antisérums produits pour les protéines d'arbres atteints du blight. Des symptômes de flétrissement ne se rencontrent pas sur les arbres atteints comme c'est souvent le cas sur les arbres atteints par le blight.

Dans la région OEPP, la vigne et les agrumes sont nettement les plus importantes plantes-hôtes potentielles, bien que le pêcher soit lui aussi important. Beaucoup d'autres plantes-hôtes pourraient aussi porter la bactérie, sans être nécessairement sévèrement affectées.

## REPARTITION GEOGRAPHIQUE

La répartition est donnée pour les pathogènes de la vigne, du pêcher et des agrumes. Apparemment, certaines souches de *X. fastidiosa sensu lato* se rencontrent plus au nord en Amérique du Nord.

**OEPP:** absente. Interceptions non confirmées sur du matériel de vigne importé des Etats-Unis (EPPO Reporting Service 500/02, 505/13).

**Asie:** Inde (sur amandier; Jindal & Sharma, 1987; cette mention isolée de l'Ancien Monde est basée sur un test décrit dans les années 1970; elle demande à être confirmée par des méthodes modernes). Taïwan (un roussissement foliaire du poirier est attribué à une bactérie similaire à *X. fastidiosa* mais leur relation sérologique est douteuse; Leu *et al.*, 1993).

**Amérique du Nord:** Etats-Unis (Alabama, Arizona, California, Florida, Georgia, Louisiana, Mississippi, Missouri, Montana, North Carolina, South Carolina, Texas); le roussissement du chêne a été trouvé au nord jusqu'à New York et West Virginia.

**Amérique Centrale et Caraïbes:** Costa Rica, probablement d'autres pays d'Amérique Centrale.

**Amérique du Sud:** la maladie des agrumes a été décrite en Argentine (Brlansky *et al.*, 1991) et au Brésil (São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro; dissémination rapide depuis la première mention en 1987). La maladie de la vigne a été décrite au Venezuela (Jimenez, 1985). Un roussissement foliaire est connu dans la majorité des zones de culture de *Prunus salicina* en Amérique du Sud (EPPO Reporting Service, 503/08).

**UE:** absent.

**Carte de répartition:** voir CMI (1980, n° 262).

## BIOLOGIE

- *Xylella fastidiosa*

*X. fastidiosa* ne prolifère que dans les vaisseaux du xylème des racines, tiges et feuilles. Les vaisseaux sont finalement bloqués par des agrégats bactériens et par des tyles et des gommages produits par la plante. La bactérie est efficacement acquise par ses insectes vecteurs, sans période de latence, et demeure indéfiniment dans les insectes adultes infectieux (Severin, 1949) (voir ci-dessous). Lors d'essais réalisés dans les années 1940 en Californie (Etats-Unis), 75 des 100 espèces végétales testées se sont révélées être des plantes-hôtes d'où les vecteurs pouvaient acquérir le pathogène en se nourrissant (Freitag, 1951). La plupart de ces plantes-hôtes ne présentent souvent que des symptômes très légers ou pas de symptômes du tout lorsqu'elles sont infectées. Des expériences récentes montrent

que la bactérie se multiplie au point d'inoculation mais qu'elle ne se déplace pas systématiquement dans certaines de ces espèces (B. Hill et A. H. Purcell, communication personnelle).

Le climat hivernal est probablement le facteur clé qui délimite les zones où *X. fastidiosa* peut se maintenir d'une saison à l'autre. La maladie de Pierce et la 'phony disease' ne se rencontrent que dans les zones à hivers doux, probablement en relation avec la survie de la bactérie dans les plantes en dormance (Purcell, 1989). Une thérapie expérimentale de la vigne par le froid suggère que les températures en dessous de 0°C peuvent éliminer la bactérie directement à partir des arbres (Purcell, 1980). Les hivers humides entraînent la survie de populations de vecteurs en grand nombre et favorisent la dissémination de la maladie dans les régions à étés secs.

*X. fastidiosa* ne se transmet pas par les semences. En général, elle se multiplie rapidement sur les ceps de vigne infectés, provoquant leur mort en l'espace d'une seule saison, ou de quelques années. Les pieds infectés sont nettement visibles et facilement détruits. Ainsi elle n'a pas tendance à persister sur la vigne sous forme latente, et ses populations se maintiennent par multiplication latente sur des plantes-hôtes sauvages.

Sur agrumes, la maladie a été découverte trop récemment pour que l'on puisse disposer de beaucoup de détails sur sa biologie. Le pathogène se comporte de la même manière qu'une bactérie vivant dans le xylème. Il y a une période d'incubation de 9 à 12 mois avant l'apparition des symptômes chez les arbres en pépinières. Ainsi les arbres et les greffons transportent les bactéries sans présenter de symptômes pendant cette période. On n'a pas encore identifié de vecteur spécifique. Un suivi de deux zones de production d'agrumes dans l'état de São Paulo a montré que plusieurs espèces de Cicadellinae se rencontraient sur les agrumes, ceci peut expliquer la dissémination rapide de la maladie dans les vergers d'agrumes au Brésil.

- **Vecteurs**

Pratiquement tous les insectes suceurs qui se nourrissent préférentiellement des liquides du xylème sont des vecteurs potentiels (Purcell, 1989). Les cicadelles (Cicadellidae) de la sous famille des Cicadellinae ainsi que les cercopes (Cercopidae) sont de loin les espèces les plus fréquentes parmi les vecteurs connus sur les plantes-hôtes de *X. fastidiosa* en Amérique du Nord. *Cicadella viridis* (Cicadellinae) et *Philaenus spumarius* (Cercopidae) sont des insectes européens de ce type, communs et largement disséminés en Europe centrale et méridionale. En Californie (Etats-Unis), tous les membres testés de la sous famille Cicadellinae (y compris *Carneiocephala fulgida*, *Draeculacephala minerva* et *Graphocephala atropunctata*) étaient des vecteurs de la souche de la vigne. *Homalodisca coagulata*, *H. insolita*, *Oncometopia orbona*, *Graphocephala versuta* et *Cuernia costalis* sont signalés comme des vecteurs de la souche du pêcher (Turner & Pollard, 1959; Yonce, 1983). Tous ces insectes sont des suceurs se nourrissant de xylème qui acquièrent la bactérie rapidement lors de la nutrition (moins de 2 h). La bactérie adhère aux pièces buccales et en est directement relâchée lorsque les insectes se nourrissent à nouveau (Purcell *et al.*, 1979). Elle se multiplie dans le vecteur mais ne circule pas dans l'hémolymphe et n'a pas besoin non plus d'une période de latence avant la transmission (à la différence des phytoplasmes). La transmission se fait habituellement à partir de plantes-hôtes sauvages, en général ne présentant pas de symptômes, vers des plantes-hôtes cultivées (vigne, pêcher) plutôt qu'entre plantes-hôtes cultivées, bien que cela puisse se produire. Des préférences de nutrition de *Graphocephala atropunctata* pour différents cultivars de vigne ont été notées (Purcell, 1981).

La biologie des vecteurs est importante pour la compréhension de l'épidémiologie de la maladie. En Californie (Etats-Unis), des espèces comme *D. minerva* et *C. fulgida* vivent en permanence dans les prés à côté des vignobles, ou sur des adventices à l'intérieur des vignobles. L'irrigation et les pratiques de désherbage qui produisent des foyers de plantes-hôtes préférentielles comme *Cynodon dactylon* et *Echinochloa crus-galli* augmentent les

populations de vecteurs et la dissémination de la bactérie (Purcell & Frazier, 1985). D'autres espèces, comme *G. atropunctata*, se multiplient sur la vigne mais passent l'hiver sur d'autres plantes-hôtes sauvages.

## DETECTION ET IDENTIFICATION

### Symptômes

- *Xylella fastidiosa*

#### Sur vigne

Le symptôme le plus caractéristique d'une infection primaire est le roussissement foliaire. Un signe précoce est la mort soudaine d'une partie d'une feuille verte, qui tourne au marron alors que les tissus adjacents tournent au jaune ou au rouge. La dessiccation s'étend et toute la feuille peut se dessécher et tomber, ne laissant que le pétiole attaché. Les tiges malades ont souvent une maturation irrégulière, avec des taches de tissus marron et verts. Les années suivantes, les pieds atteints se développent en retard et produisent des pousses chlorotiques rabougries. Ils survivent rarement plus d'un an ou deux, en dépit de tout signe d'amélioration.

#### Sur pêcher

Les jeunes pousses sont rabougries et portent un feuillage plus dense et plus vert que les arbres sains. Les branches latérales poussent horizontalement ou pendent, si bien que l'arbre paraît régulier, compact et arrondi. Les feuilles et les fleurs apparaissent précocement et les feuilles restent sur l'arbre plus longtemps que pour les arbres sains. Les arbres atteints produisent de moins en moins et des fruits de plus en plus petits, jusqu'à ce qu'après 3 à 5 ans ils perdent toute valeur économique.

#### Sur agrumes

Les arbres commencent à montrer des symptômes de chlorose variégée de la pépinière jusqu'à un âge de 7 à 10 ans. Ces jeunes arbres sont systématiquement infectés par *X. fastidiosa*. Les arbres de plus de 15 ans ne sont généralement pas totalement atteints, mais plutôt ils ont une ou deux branches charpentières présentant des symptômes. Les arbres atteints présentent une chlorose foliaire qui ressemble à une carence en zinc avec une chlorose internervaire. La chlorose apparaît sur les jeunes feuilles au cours de leur maturation mais peut aussi se produire sur des feuilles plus âgées. Les arbres récemment touchés présentent une zonation des symptômes alors que les arbres touchés depuis une certaine période présentent la chlorose variégée dans toute la canopée. Lors de la maturation des feuilles, de petites lésions gluantes, marron-clair et légèrement surélevées (qui deviennent marron-foncé ou même nécrotiques) apparaissent à la face inférieure, correspondant aux zones chlorotiques jaunes de la face supérieure.

Le calibre des fruits est fortement réduit; 550 fruits atteints peuvent être nécessaires pour remplir une boîte de récolte contre 250 pour les fruits sains. La teneur en sucre est plus élevée que dans les fruits sains, le fruit possède un zeste dur qui endommage les machines récoltant le jus. La floraison et la nouaison ont lieu au même moment chez les arbres sains et les arbres atteints, mais la chute normale des jeunes fruits n'a pas lieu sur les arbres atteints et les fruits restent petits et s'épanouissent plus tôt. Comme il reste plus de fruits, la production totale n'est pas grandement réduite. Sur les arbres atteints du cv. Pera et d'autres cultivars d'orangers, les fruits se rencontrent souvent en grappes de 4 à 10 fruits ressemblant à des grappes de raisin. Les arbres touchés sont rabougris et ont une vitesse de croissance lente; les rameaux et les branches dépérissent et la couverture foliaire se raréfie, sans toutefois que les arbres ne meurent.

- **Vecteurs**

La nutrition des vecteurs ne cause pas de dégâts visibles. Les sucres de xylème sont de remarquables buveurs, consommant par jour plusieurs centaines de fois leur propre volume en sève brute. La majorité des Cicadellidae ne se nourrissant pas de xylème produisent des

excréments sucrés ou particulaires, alors que ceux des suceurs de xylème sont liquides et en séchant donnent une poudre blanche très abondante. Les excréments des nymphes de cercopes ont la forme de bulles persistantes ou d' "écume" qui entoure le corps de l'insecte probablement pour fournir une protection contre les parasites.

### Morphologie

- ***Xylella fastidiosa***

*X. fastidiosa* est une bactérie fastidieuse Gram-négative confinée au xylème, en forme de bâtonnet avec des parois cellulaires ondulées caractéristiques. Elle n'est pas flagellée, ne forme pas de spores et mesure 0,1 à 0,5 µm x 1 à 5 µm. Nyland *et al.* (1973) donnent des mesures de 0,35 x 2,3 µm pour la souche du pêcher.

- **Vecteurs**

Les Cicadellinae adultes peuvent être différenciés des autres sous-familles de Cicadellidae par leurs faces fortement "enflées" ou "gonflées" dues à la musculature massive nécessitée par la pompe cibariale (pharyngale) servant à aspirer de grandes quantités de fluides du xylème (Young, 1968). Les Cicadellinae sont typiquement de grands insectes, par rapport aux autres cicadelles. Les espèces plus petites (par exemple *Carnocephala fulgida*) peuvent faire environ 4 mm de longueur, alors que les plus grandes, comme *Homalodisca coagulata*, peuvent dépasser 15 mm. Les nymphes ressemblent généralement en forme à l'adulte mais habituellement en différent par la coloration et le dessin. La sous-famille est très variée, particulièrement sous les tropiques en Amérique, avec plus de 210 genres (Young, 1977). La coloration varie du vert uni (par exemple, *Draeculacephala* spp.) ou d'autres colorations permettant de se cacher jusqu'à des colorations rouge, orange ou jaune vifs et des espèces tropicales bleues. Les Cicadellinae possèdent de manière typique une large gamme de plantes-hôtes. Même les espèces que l'on ne trouve que sur une ou quelques espèces-hôtes sont susceptibles d'une survie prolongée en captivité sur des plantes-hôtes inhabituelles. *Graphocephala fennahi* (le "rhododendron sharpshooter") est une espèce nord-américaine qui s'est maintenant établie en Europe, où on la rencontre non seulement sur *Rhododendron* mais aussi sur de nombreuses autres plantes-hôtes. Les femelles des Cicadellinae et des Cercopidae insèrent leurs oeufs dans les tissus végétaux. Les oeufs de certaines espèces de Cicadellinae restent en dormance pendant l'hiver.

Les Cercopidae se distinguent des cicadelles par l'absence de la ou des ligne(s) d'épines sur le tibia arrière, qui caractérisent ces dernières. Le tibia arrière est lisse, portant au plus une petite groupe ou un cercle d'épines à sa pointe. Les Cercopidae sont généralement plus corpulents que les Cicadellidae.

### Méthodes de détection et d'inspection

*X. fastidiosa* peut être détectée en microscopie dans les vaisseaux de sections transversales de pétioles et par microscopie électronique (French *et al.*, 1977) ou par SDS-PAGE (Bazzi *et al.*, 1994). Des méthodes telles que la greffe sur des plantes indicatrices sensibles ou des tests utilisant les vecteurs (Hutchins *et al.*, 1953) sont toujours disponibles et peuvent avoir leur place dans les schémas de certification qui utilisent en routine des plantes indicatrices ligneuses. *X. fastidiosa* peut aussi être isolée sur des milieux sélectifs adéquats (Raju *et al.*, 1982; Wells *et al.*, 1983; Davies *et al.*, 1983). Les méthodes sérologiques sont moins sensibles (de 10 à 100 fois) que la culture mais elles restent le moyen le plus facile pour la détection et l'identification de la bactérie, que ce soit par ELISA ou par l'utilisation d'anticorps fluorescents (French *et al.*, 1978; Walter, 1987; Hopkins & Alderz, 1988; Sherald & Lei, 1991). Les souches diffèrent dans les réactions quantitatives aux antisérums et dans la facilité et l'efficacité de la culture. Récemment, on a développé des sondes d'ADN pour l'hybridation et des amorces pour amplification en PCR de séquences spécifiques à *X. fastidiosa* (Minsavage *et al.*, 1994). *X. fastidiosa* peut aussi être détectée dans ses insectes vecteurs (Yonce & Chang, 1987).

Un test par ‘dot immunobinding assay’ (DIBA) a été récemment développé et utilisé en particulier pour *X. fastidiosa* chez les agrumes.

## MOYENS DE DEPLACEMENT ET DE DISPERSION

*X. fastidiosa* est disséminée par ses vecteurs, qui peuvent assurer la dissémination à un niveau local. Les vecteurs peuvent aussi être transportés internationalement sur des plantes, ou sur le raisin, les pêches ou d'autres fruits. Cependant la bactérie n'est pas transmise par les oeufs des vecteurs et ne reste pas après les mues chez les insectes immatures. La bactérie pourrait être disséminée sur du matériel de plantation, mais ceci n'a pas été considéré comme un risque principal pour la vigne en Amérique du Nord, où ce matériel ne survit pas assez longtemps pour présenter un risque (Goheen & Hopkins, 1988). Il faut reconnaître, toutefois, que la bactérie a probablement atteint les limites de sa répartition naturelle en Amérique, si bien que le matériel de plantation infecté présente un risque relativement mineur d'introduction et d'établissement. La situation est très différente pour la région OEPP, puisque de larges zones de vignes sensibles sont menacées et que la bactérie pourrait être facilement importée sur du matériel de plantation ou sur une vaste gamme d'espèces de plantes-hôtes, ne présentant pas de symptômes, à partir desquelles la dissémination par vecteur est possible.

Le pathogène s'est disséminé sur agrumes au Brésil à la fois par du matériel de plantation infecté et probablement par ses insectes vecteurs.

## NUISIBILITE

### Impact économique et lutte

Aux Etats-Unis, dans les principales zones où l'on rencontre naturellement *X. fastidiosa* (plaines côtières du golfe du Mexique), *Vitis vinifera* et *V. lambrusca* ne peuvent être cultivées car elles sont rapidement infectées en raison de la rapidité de la dissémination naturelle. En conséquence, seules des sélections de *V. rotundifolia* (muscadine) et des hybrides résistants spécialement sélectionnés peuvent être cultivés. La même situation se rencontre dans toute l'Amérique tropicale. En Californie cependant, *X. fastidiosa* ne se rencontre que dans des “points chauds”, et *V. vinifera* doit être cultivée en dehors de ces derniers. Il y a eu des pertes considérables dans le passé, avant que cette situation ne soit éclaircie. La lutte est basée essentiellement sur le principe de localiser et de délimiter les points chauds (Goheen & Hopkins, 1988), de capturer les insectes vecteurs et de tester sérologiquement les plantes-hôtes sauvages. L'élimination des habitats des vecteurs est une mesure préventive, qui n'est pas réalisable dans toutes les situations. On a essayé de lutter contre *X. fastidiosa* par des traitements antibiotiques de la vigne et par des traitements insecticides contre ses vecteurs, mais avec une réussite seulement partielle. Ces méthodes sont peu utilisées dans la pratique.

La maladie de Pierce est donc une contrainte principale de la production de vigne aux Etats-Unis et dans l'Amérique tropicale. Cependant, on ne la rencontre pas dans toutes les zones productrices de vigne aux Etats-Unis et elle ne semble pas s'étendre activement vers les zones non touchées. La répartition de *X. fastidiosa* semble donc limitée par des contraintes climatiques, concernant la bactérie elle-même ou ses vecteurs.

En revanche, chez le pêcher, la ‘phony’ disease ne tue pas les arbres et ne provoque pas de dépérissements, mais elle diminue de manière sensible le calibre et le nombre des fruits. Une analyse des effets biophysiques sur les pêchers a été réalisée par Anderson & French (1987). La maladie a eu une importance extrême dans le sud-est des Etats-Unis dans les années 1940, on observait souvent alors que les vergers âgés de 5 ans étaient atteints à 50% et les vergers plus anciens à 100%. Néanmoins, on dispose actuellement de méthodes de lutte efficaces (insecticides, destruction des arbres atteints, élimination des plantes-hôtes

sauvages des alentours des vergers) qui permettent d'obtenir un niveau élevé de contrôle, à l'exception des zones où l'incidence est très élevée.

Chez les agrumes, la chlorose variégée a été décrite par Roistacher comme "la maladie des oranges la plus destructrice au monde". Elle s'est rapidement disséminée au Brésil et semble inarrêtable. Dans une étude réalisée en juin 1990, 13 des 920 lieux examinés dans l'état de São Paulo présentaient des arbres atteints. Dans un suivi ultérieur d'août 1991, 72 des 920 lieux étaient infectés (une multiplication par 5 en tout juste 14 mois). Au total 1,8 million d'arbres étaient alors infectés et certains producteurs de l'état de São Paulo ont replanté des manguiers plutôt que des agrumes.

### Risque phytosanitaire

L'OEPP considère *X. fastidiosa* comme un organisme de quarantaine A1 (OEPP/EPPO, 1989); il est aussi organisme de quarantaine pour le COSAVE. Dans la région OEPP, il est clair que la souche vigne de *X. fastidiosa* aurait la possibilité de tuer un grand nombre de pieds de vigne et de rendre des zones impropres à la culture de *V. vinifera*. Ses vecteurs d'Amérique du Nord ne se rencontrent pas dans la région OEPP, mais la capacité vectrice est tellement non-spécifique qu'on peut certainement s'attendre à ce que les Cicadellinae (par exemple, *Cicadella viridis*) ou les Cercopidae européennes transmettent la bactérie si elle est introduite. Le principal danger à long terme est que *X. fastidiosa* s'établisse dans la végétation naturelle qui servirait alors de réservoir pour l'infection des vignobles. Il est moins probable que la maladie de Pierce puisse devenir un problème pour la production de matériel de plantation car elle est facilement détectée et s'auto-élimine rapidement. Néanmoins du matériel de plantation infecté pourrait introduire la maladie dans de nouvelles zones. L'établissement de *X. fastidiosa* est surtout à prévoir dans les zones les plus chaudes de la région OEPP comme l'Espagne méridionale, la péninsule italienne et les basses plaines de la Grèce, qui ont des températures hivernales s'approchant de celles du sud des Etats-Unis. Cependant, sa zone de dissémination éventuelle dépend aussi de la biologie des vecteurs potentiels et est donc en conséquence assez difficile à estimer.

La souche sud-américaine sur agrumes présente un risque majeur, car les conditions climatiques des pays méditerranéens semblent favorables à son développement. Les dégâts signalés au Brésil suggèrent des dégâts encore plus importants que pour la maladie de la vigne. Il n'y a pas encore eu d'étude critique des vecteurs européens potentiels, mais les arguments présentés ci-dessus pour la vigne devraient certainement s'appliquer aussi aux agrumes.

La souche du pêcher est relativement moins importante, mais *X. fastidiosa* présente aussi un certain danger pour le pêcher, l'amandier, le chêne et *sensu lato*, aux autres arbres fruitiers et ornementaux (Dunez, 1981).

### MESURES PHYTOSANITAIRES

Les pays producteurs de vigne devraient interdire ou limiter sévèrement l'importation de matériel de plantation de vigne en provenance de pays où *X. fastidiosa* est présente. Comme l'a recommandé l'OEPP (OEPP/EPPO, 1990), si le matériel de plantation est importé sous licence, il doit être gardé en quarantaine après l'entrée pendant 2 ans et doit se montrer indemne de la bactérie. Les plantes et les fruits importés devraient être indemnes des vecteurs, éventuellement par l'utilisation d'un traitement approprié. Un traitement thermique (45°C pendant au moins 3 h) s'est révélé efficace pour l'élimination de la bactérie (Goheen *et al.*, 1973) et a peut-être un potentiel en tant que traitement de quarantaine.

Les pays producteurs d'agrumes devraient interdire ou limiter sévèrement de manière similaire l'importation de matériel de plantation venant d'Amérique du Sud. Le matériel de pêchers ou d'autres *Prunus* venant de pays où l'on trouve la souche du pêcher devrait



provenir d'un schéma de certification fiable avec une insistance particulière sur la prévention de la réinfection de matériel sain par les vecteurs.

Comme les risques présentés par *X. fastidiosa* chez d'autres plantes-hôtes (chêne, platane, érable et autres) doivent encore être évalués, les services d'inspection devraient être informés que ces plantes-hôtes présentent aussi un certain risque.

## BIBLIOGRAPHIE

- Adlerz, W.C.; Bistline, F.W.; Russo, L.W.; Hopkins, D.L. (1989) Rate of spread of citrus blight reduced when sharpshooter leafhoppers (Homoptera: Cicadellidae) are controlled. *Journal of Economic Entomology* **82**, 1733-1737.
- Anderson, P.C.; French, W.J. (1987) Biophysical characteristics of peach trees infected with phony peach disease. *Physiological and Molecular Plant Pathology* **31**, 25-40.
- Bazzi, C.; Stefani, E.; Zaccardelli, M. (1994) SDS-PAGE: a tool to discriminate *Xylella fastidiosa* from other endophytic grapevine bacteria. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **24**, 121-128.
- Beretta, M.J.G.; Lee, R.F.; Derrick, K.S.; Davis, C.L.; Barthe, G.A. (1994) Culture and serology of a *Xylella fastidiosa* associated with citrus variegated chlorosis in Brazil. *Proceedings of the International Society of Citriculture. Volume 2 cultural practices, diseases and their control: 7th International Citrus Congress, Acireale, Italy, 8-13 March, 1992*, pp. 830-831. International Society of Citriculture, Catania, Italie.
- Brlansky, R.H.; Davis, C.L.; Timmer, L.W.; Howd, D.S.; Contreras, J. (1991) Xylem-limited bacteria in citrus from Argentina with symptoms of citrus variegated chlorosis. *Phytopathology* **81**, 1210 (abstract).
- Chang, C.J.; Walker, J.T. (1988) Bacterial leaf scorch of northern red oak: isolation, cultivation, and pathogenicity of a xylem-limited bacterium. *Plant Disease* **72**, 730-733.
- CMI (1980) *Distribution Maps of Plant Diseases* No. 262 (edition 3). CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Davis, M.J.; Raju, B.C.; Brlansky, R.H.; Lee, R. F., Timmer, I. W.; Norris, R.C.; McCoy, R.E. (1983) Periwinkle wilt bacterium: axenic culture, pathogenicity, and relationships to other gram-negative, xylem-inhabiting bacteria. *Phytopathology* **73**, 1510-1515.
- Dunéz, J. (1981) Exotic virus and virus-like diseases of fruit trees. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **11**, 251-258.
- Freitag, J. H. (1951) Host range of the Pierce's disease virus of grapes as determined by insect transmission. *Phytopathology* **41**, 920-934.
- French, W.J.; Christie, R.G.; Stassi, D.L. (1977) Recovery of rickettsia-like bacteria by vacuum infiltration of peach tissues affected with phony diseases. *Phytopathology* **67**, 945-948.
- French, W.J.; Stassi, D.L.; Schaad, N.W. (1978) The use of immunofluorescence for the identification of peach phony bacterium. *Phytopathology* **68**, 1106-1108.
- Goheen, A.C.; Hopkins, D.L. (1988) Pierce's disease. In: *Compendium of grape diseases*, pp. 44-45. APS Press, St Paul, Minnesota, Etats-Unis.
- Goheen, A.C.; Nyland, G.; Lowe, S.K. (1973) Association of rickettsia-like organism with Pierce's disease of grapevines and alfalfa dwarf and heat therapy of the disease in grapevines. *Phytopathology* **63**, 341-345.
- Hopkins, D.L. (1988a) Production of diagnostic symptoms of blight in citrus inoculated with *Xylella fastidiosa*. *Plant Disease* **72**, 432-435.
- Hopkins, D.L. (1988b) *Xylella fastidiosa*: a xylem-limited bacterial pathogen of plants. *Annual Review of Phytopathology* **27**, 271-290.
- Hopkins, D.L.; Adlerz, W.C. (1988) Natural hosts of *Xylella fastidiosa* in Florida. *Plant Disease* **72**, 429-431.
- Hopkins, D.L.; Mollenhauer, H.H.; French, W.J. (1973) Occurrence of a rickettsia-like bacterium in the xylem of peach trees with phony disease. *Phytopathology* **63**, 1422-1423.
- Hutchins, L.M.; Cochran, W.F.; Turner, W.F.; Weinberger, J.H. (1953) Transmission of phony disease virus from tops of certain affected peach and plum trees. *Phytopathology* **43**, 691-696.
- Jimenez, A. (1985) Immunological evidence of Pierce's disease of grapevine in Venezuela. *Turrialba* **35**, 243-247.
- Jindal, K.K.; Sharma, R.C. (1987) Outbreaks and new records. Almond leaf scorch - a new disease from India. *FAO Plant Protection Bulletin* **35**, 64-65.

- Kostka, S.J.; Tattar, T.A.; Sherald, J.L.; Hurtt, S.S. (1986) Mulberry leaf scorch, new disease caused by a fastidious xylem-inhabiting bacterium. *Plant Disease* **70**, 690-693.
- Lee, R.F.; Derrick, K.S.; Beretta, M.J.G.; Chagas, C.M.; Rosetti, V. (1991) Citrus variegated chlorosis: a new destructive disease of citrus in Brazil. *Citrus Industry*, October 1991, 12-14.
- Leu, L.S.; Su, C.C. (1993) Isolation, cultivation, and pathogenicity of *Xylella fastidiosa*, the causal bacterium of pear leaf scorch disease in Taiwan. *Plant Disease* **77**, 642-646.
- Minsavage, G.V.; Thompson, C.M.; Hopkins, D.L.; Leite, R.M.V.B.C.; Stall, R.E. (1994) Development of a polymerase chain reaction protocol for detection of *Xylella fastidiosa* in plant tissue. *Phytopathology* **84**, 456-461.
- Nyland, G.A.; Goheen, A.C.; Lowe, S.K.; Kirkpatrick, H.C. (1973) The ultrastructure of a rickettsia-like organism from a peach-tree affected with phony disease. *Phytopathology* **63**, 1275-1278.
- OEPP/CABI (1996) Citrus blight disease. In: *Organismes de Quarantaine Pour l'Europe*. 2ème édition. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- OEPP/EPPO (1986) Data sheets on quarantine organisms No. 137, Peach phony bacterium. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **16**, 25-28.
- OEPP/EPPO (1989) Data sheets on quarantine organisms No. 166, *Xylella fastidiosa*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **19**, 677-682.
- OEPP/EPPO (1990) Exigences spécifiques de quarantaine. *Document technique de l'OEPP* n° 1008.
- Purcell, A.H. (1980) Environmental therapy for Pierce's disease of grapevines. *Plant Disease Reporter* **64**, 388-390.
- Purcell, A.H. (1981) Vector preference and inoculation efficiency as components of varietal resistance to Pierce's disease in European grapes. *Phytopathology* **71**, 429-435.
- Purcell, A.H. (1989) Homopteran transmission of xylem-inhabiting bacteria. In: *Advances in disease vector research, Vol. 6*, pp. 243-266. Springer-Verlag, New York, Etats-Unis.
- Purcell, A.H.; Finlay, A.H.; McLean, D.L. (1979) Pierce's disease bacterium: mechanism of transmission by leafhopper vectors. *Science* **206**, 944-946.
- Purcell, A.H.; Frazier, N.W. (1985) Habitats and dispersal of the principal leafhopper vectors of Pierce's disease bacterium in the San Joaquin Valley. *Hilgardia* **53** (4), 1-32.
- Raju, B.C.; Goheen, A.C.; Frazier, N.W. (1983) Occurrence of Pierce's disease bacteria in plants and vectors in California. *Phytopathology* **73**, 1309-1313.
- Raju, B.C.; Wells, J.M. (1986) Diseases caused by fastidious xylem-limited bacteria and strategies for management. *Plant Disease* **70**, 182-186.
- Raju, B.C.; Wells, J.M.; Nyland, G.; Brlansky, R.H.; Lowe, S.K. (1982) Plum leaf scald: isolation, culture, and pathogenicity of the causal agent. *Phytopathology* **72**, 1460-1466.
- Severin, H. H. P. (1949) Transmission of the virus of Pierce's disease by leafhoppers. *Hilgardia* **19**, 190-202.
- Sherald, J.L.; Lei, J.D. (1991) Evaluation of a rapid ELISA test kit for detection of *Xylella fastidiosa* in landscaping trees. *Plant Disease* **75**, 200-203.
- Sherald, J.L. (1993) Pathogenicity of *Xylella fastidiosa* in American elm and failure of reciprocal transmission between strains from elm and sycamore. *Plant Disease* **77**, 200-203.
- Sherald, J.L.; Wells, J.M.; Hurtt, S.S.; Kostka, S.J. (1987) Association of fastidious xylem-limited bacteria with leaf scorch in red maple. *Plant Disease* **71**, 930-933.
- Turner, W.F.; Pollard, H.N. (1959) Insect transmission of phony peach disease. *United States Department of Agriculture Technical Bulletin* No. 1193.
- Walter, B. (1987) La maladie de Pierce: mieux vaut prévenir que guérir. *Phytoma* No. 390, pp. 32-34.
- Wells, J.M.; Raju, B.C.; Hung, H.Y.; Weisburg, W.G.; Mandelco-Paul, L.; Brenner, D.J. (1987) *Xylella fastidiosa* gen. nov., sp. nov.: Gram-negative, xylem-limited fastidious plant bacteria related to *Xanthomonas* spp. *International Journal of Systematic Bacteriology* **37**, 136-143.
- Wells, J.M.; Raju, B.C.; Nyland, G. (1983) Isolation, culture and pathogenicity of the bacterium causing phony disease of peach. *Phytopathology* **73**, 859-862.
- Yonce, C.E. (1983) Geographical and seasonal occurrence, abundance, and distribution of phony peach disease vectors and vector response to age and condition of peach orchards and a disease host survey of Johnsongrass for rickettsia-like bacteria in the southeastern United States. *Journal of the Georgia Entomological Society* **18**, 410-418.
- Yonce, C.E.; Chang, C.J. (1987) Detection of xylem-limited bacteria from sharpshooter leafhoppers and their feeding hosts in peach environs monitored by culture isolations and ELISA techniques. *Environmental Entomology* **16**, 68-71.

- Young, D.A. (1968) Taxonomic study of the Cicadellinae (Homoptera: Cicadellidae). Part 1. Proconini. *United States National Museum Bulletin* 261. Washington, DC, Etats-Unis.
- Young, D.A. (1977) Taxonomic study of the Cicadellinae (Homoptera: Cicadellidae). Part 2. New World Cicadellini and the genus *Cicadella*. *North Carolina Agricultural Experiment Station Bulletin* 239. Raleigh, North Carolina, Etats-Unis.