

## Fiche informative sur les organismes de quarantaine

***Erwinia amylovora*****IDENTITE****Nom:** *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow *et al.***Synonymes:** *Micrococcus amylovorus* Burrill 1882*Bacillus amylovorus* (Burrill) Trevisan 1889*Bacterium amylovorus* (Burrill) Chester 1897*Erwinia amylovora* f.sp. *rubi* Starr, Cardona & Folsom 1951**Classement taxonomique:** Bacteria: Gracilicutes.**Noms communs:** Feuerbrand (allemand)  
fireblight (anglais)  
lefha nareya (arabe - Egypte)  
ildsot (danois)  
fuego bacteriano (espagnol)  
tizón de fuego (espagnol - Mexique)  
feu bactérien (français)  
vaktiriako kapsimo (grec)  
kerakhon (hébreu)  
colpo di fuoco (italien)  
bacterievuur (néerlandais)  
paerebraun (norvégien)  
zaraga ogniova (polonais)  
pala (tchèque)  
ates yanikligi (turc)**Code informatique Bayer:** ERWIAM**Liste A2 OEPP:** n° 52**Désignation Annexe UE:** II/A2**PLANTES-HOTES**

Les plus sensibles et principales plantes-hôtes sont des Rosaceae, de la sous-famille Pomoideae. Les espèces suivantes sont considérées importantes tant d'un point de vue économique qu'épidémiologique: *Amelanchier alnifolia*, *A. canadensis*, *Chaenomeles* spp., *Cotoneaster* spp., *Crataegus* spp., *Cydonia oblonga*, *Eriobotrya japonica*, *Malus* spp. *Mespilus germanica*, poiriers, pommiers, *Pyracantha* spp., *Pyrus amygdaliformis*, *Sorbus* spp., *Stranvaesia davidiana*. Parmi celles-ci, les plus sensibles sont: *Crataegus* (la plupart des espèces), *Cydonia* (la plupart des espèces), *Cotoneaster bullatus*, *C. lacteus*, *C. lucidus*, *C. microphyllus*, *C. moupinensis*, *C. salicifolius*, *C. watereri*, *C. dammeri* (sauf cv. Eichholz n° 1), cvs de poiriers Alexandrine Douillard, Durondeau et Passe Crassane, cvs de pommiers Idared, Red Jade, Van Eseltine, *Pyracantha crenatoserrata* cv. Orange Glow, *Sorbus aria* et *Stranvaesia davidiana*. Les espèces suivantes ne sont pas considérées

comme étant des plantes-hôtes: *Crataegus arnobiana*, *C. phaenopyrum*, *C. viridis*, *Sorbus intermedia*.

Aux Etats-Unis, le résultat d'expériences d'infections croisées sur des isolats d'*E. amylovora* issus de *Rubus* malades a été la désignation d'une f. sp. *rubi* (Ries & Otterbacher, 1977) pour laquelle il existe très peu de publications et qui n'a jamais été signalée ailleurs; son statut est par conséquent légèrement douteux. De même, *Rosa* spp. ont été signalées comme hôtes dans des publications relativement récentes mais les informations disponibles sont peu nombreuses. Les signalements d'autres Rosaceae hôtes sont anciens, souvent sur la base d'inoculations artificielles et donc très douteux. Voir aussi Bradbury (1986) et van der Zwet & Keil (1979) pour des listes plus complètes de plantes-hôtes véritables ou douteuses.

Toutes les plantes citées comme hôtes importants sont largement distribuées dans la région OEPP, qu'elles soient cultivées ou locales. *Crataegus* et *Pyrus amygdaliformis* ont un rôle important en tant que sources d'inoculum en Europe du Nord et en zone méditerranéenne respectivement, en raison de leur large répartition dans ces régions. *Crataegus* est très utilisé pour les haies et les bords de chemin, tandis que *P. amygdaliformis* est une plante sauvage commune du paysage méditerranéen.

## REPARTITION GEOGRAPHIQUE

*E. amylovora* est originaire d'Amérique du Nord et son introduction en Europe du Nord date des années 1950 à 1960. Elle s'est lentement disséminée vers le sud, mais il reste encore d'assez vastes zones, en Allemagne et en France, non encore atteintes par la maladie. Depuis le début des années 1980, le feu bactérien s'est répandu dans l'est méditerranéen, de façon indépendante apparemment. Néanmoins il était toujours absent, en Europe, de la zone allant du Portugal à Roumanie et à la Russie qui comprend les grandes zones productrices de poires d'Espagne et d'Italie. Cependant, en 1995-96 cette zone a commencé à se restreindre, des attaques ont eu lieu dans des zones antérieurement indemnes (Espagne septentrionale, Hongrie, Italie septentrionale, Roumanie. Des essais d'éradication sont en cours dans ces zones.

**OEPP:** Allemagne, Autriche (EPPO Reporting Service 94/172), Belgique, Bosnie-Herzégovine (RS 96/145), Bulgarie (Bobev, 1990, communication personnelle), Croatie (EPPO Reporting Service, 96/004), Chypre (EPPO Reporting Service 457), Danemark, Egypte (nouveau signalement en 1983, considérée comme établie - EPPO Reporting Service 520/07), Espagne (foyer isolé dans le País Basco en 1995, en cours d'éradication; EPPO Reporting Service 96/107), France (à l'exception du sud-est) (Larue & Vincent, 1990), Grèce (Psallidas, 1990), Hongrie (foyer isolé dans un verger de pommiers en 1995, en cours d'éradication; RS 96/106), Irlande (EPPO Reporting Service 472), Israël (EPPO Reporting Service 459, Shabi *et al.*, 1990), Italie (Emilia Romagna - EPPO Reporting Service 95/114), Liban (EPPO Reporting Service 498), Luxembourg, Norvège (EPPO Reporting Service 471; Sletten, 1990), Pays-Bas, Pologne, République de Macédoine (RS 96/145), République tchèque (Kudela, 1988), Roumanie (EPPO Reporting Service 93/170), Royaume-Uni (absent de Northern Ireland; EPPO Reporting Service 93/069), Slovaquie, Suède (EPPO Reporting Service 477), Suisse (plusieurs cantons de l'est, EPPO Reporting Service 96/144), Turquie (EPPO Reporting Service 520/08 et 529/10; Oktem & Benlioglu, 1988), Ukraine (IMI, 1993; déclaration erronée d'après les autorités ukrainiennes), Yougoslavie (Kosovo- nord, ouest, sud, Serbie, Slavonie; EPPO Reporting Service 96/145). **Asie:** Arabie saoudite (non confirmé), Arménie (EPPO Reporting Service 506/08), Chine (non confirmé), Chypre, Inde (Papdiwal & Deshpande, 1978; sur rosier et donc douteux), Israël, Japon (non confirmé); le 'bacterial short blight' du poirier d'Asie, que l'on trouve à Hokkaido, est considéré par certains auteurs comme un organisme indistinguable de *E.*

*amylovora*; EPPO Reporting Service 96/108), Jordanie (EPPO Reporting Service 527/10), Liban, République de Corée (non confirmé), Turquie, Viet Nam (non confirmé).

**Afrique:** Egypte.

**Amérique du Nord:** Bermudes (EPPO Reporting Service 524/09), Canada (toutes les provinces et tous les territoires), Mexique, Etats-Unis (largement répandu: Alabama, California, Colorado, Connecticut, Géorgie, Illinois, Maine, Maryland, Michigan, New York, North Carolina, Ohio, Oregon, Pennsylvania, Texas, Utah, Virginia, Washington, West Virginia, Wisconsin).

**Amérique Centrale et Caraïbes:** Guatemala (EPPO Reporting Service 529/10), Haiti (un signalement mentionné précédemment est erroné).

**Amérique du Sud:** Colombie (non confirmé). Le signalement au Chili figurant dans la première édition des fiches informatives OEPP (OEPP/EPPO, 1983) est erroné.

**Océanie:** Nouvelle-Zélande.

**UE:** présent.

**Carte de répartition:** voir IMI (1993, n° 2), International Working Group on Fireblight Research - Newsletters 1988, 1989, 1990.

## BIOLOGIE

Le pathogène du feu bactérien passe l'hiver exclusivement dans des plantes-hôtes infectées. Les chancres qui persistent sont les sources d'inoculum primaire les plus importantes pour la contamination des fleurs au printemps. La bactérie pénètre dans la plante à travers les fleurs, les ouvertures naturelles (stomates, lenticelles, hydathodes) ou bien les plaies. Elle est transportée par des insectes ou par des éclaboussures de pluie. Beer (1979) a entièrement décrit le cycle de la maladie.

## DETECTION ET IDENTIFICATION

### Symptômes

Toutes les parties aériennes des plantes-hôtes peuvent être contaminées par le pathogène. Les symptômes les plus communs et caractéristiques sont: (a) Dépérissement et mort des inflorescences. Toutes ou une partie des fleurs d'une inflorescence dépérissent et meurent. Les fleurs mortes se dessèchent et deviennent brun-noir. Elles restent attachées à la plante en général. (b) Flétrissement et mort des pousses et rameaux. De jeunes pousses et rameaux charnus vont flétrir, brunir, et dans la plupart des cas l'extrémité de la pousse se recourbe en forme de crosse caractéristique. (c) Brûlure des feuilles. Les feuilles infectées présentent, suivant le mode d'infection, soit des taches nécrotiques qui commencent à partir des bordures, soit un noircissement des pétioles et de la nervure principale. (d) Brûlure des fruits. Les fruits infectés brunissent, voire noircissent aussi, se ratatinent, et, de même que les fleurs, restent attachés et prennent un aspect momifié. (e) Brûlure des troncs et charpentières. A partir des fleurs, pousses ou fruits infectés, la maladie se répand par les pédoncules vers les rameaux et branches, y provoquant des chancres. Elle peut continuer son expansion vers les charpentières et le tronc. Les chancres provoquent la mort soudaine des branches ou de l'arbre entier par étouffement. Ils se reconnaissent de l'extérieur car leur surface est légèrement enfoncée, de taille variable et entourés d'écorce craquelée; à l'intérieur, les tissus sont rouge-ocre ou brun et cette couleur se répand dans les tissus sains, ils ont souvent l'air imbibés d'eau.

Dans des conditions douces et humides, un exsudat blanchâtre peut apparaître au niveau des pousses infectées, pétioles, chancres de l'écorce, et fruits et fleurs infectés. L'exsudat des pousses de pommier peut être de couleur dorée aussi.

### **Morphologie**

*E. amylovora* est un bâtonnet court, de dimensions 1,1-1,6 x 0,6-0,9 µm, Gram-négatif, à extrémités arrondies et mobile grâce à de nombreux flagelles péritriches. Voir aussi van der Zwet & Keil (1979).

### **Méthodes de détection et d'inspection**

Pour détecter la maladie, il faut inspecter pendant la période de végétation, quand les symptômes sont visibles. La période d'inspection dépend de la plante-hôte et de la zone géographique. Il est préférable d'inspecter après la floraison jusqu'à la fin de l'été, quand les symptômes sont évidents. Pendant l'hiver, la détection de la maladie n'est pas aisée car les chancres ne sont pas toujours visibles. Des cas d'infections latentes sur des tissus ligneux ont été signalés et ceci est important pour le développement de la maladie (van der Zwet & van Buskirk, 1984).

Comme les symptômes de feu bactérien peuvent être confondus avec ceux d'autres maladies et qu'il existe une possibilité d'infection latente, sa détection doit être confirmée par l'isolement du pathogène et des tests de laboratoire (Lelliott, 1968). L'immunofluorescence (Paulin, 1981), le dot-ELISA (Zutra *et al.*, 1986) et l'hybridation de l'ADN (Lu *et al.*, 1990) sont parmi les méthodes les plus prometteuses pour une identification rapide et fiable du pathogène. Une méthode de quarantaine OEPP vient de paraître (OEPP/EPPO, 1992).

### **MOYENS DE DEPLACEMENT ET DE DISPERSION**

La dispersion naturelle par la pluie ou les insectes est à échelle locale; les oiseaux migrateurs pourraient transporter le pathogène sur de grandes distances. Mais la dispersion sur grandes distances se fait par des plantes-hôtes porteuses d'infections latentes ou de chancres non détectables. Le risque de transmission par les fruits est considéré comme insignifiant dans les échanges actuels, bien qu'il soit probable que la maladie est entrée en Europe par de l'exsudat bactérien dans des conteneurs de fruits. La façon dont la maladie s'est disséminée dans les pays méditerranéens n'exclut pas la possibilité que les aérosols aient joué un rôle significatif dans la dispersion sur de grandes distances (Psallidas, 1990).

### **NUISIBILITE**

#### **Impact économique**

Ce pathogène provoque des dommages considérables sur les plantes-hôtes sensibles. Il ne détruit pas seulement la récolte de l'année mais il est extrêmement dangereux pour la plante elle-même. Si les conditions climatiques sont favorables pendant la floraison, le rendement est sensiblement diminué, voire nul. L'année suivante il est aussi très affecté à cause de la destruction des rameaux fruitiers. Chez les plantes-hôtes sensibles l'infection se répand si rapidement qu'une fois atteints, les arbres ne peuvent pas être sauvés, même après une taille immédiate et drastique, et meurent peu après les premiers signes visibles de l'infection. Dans certains états des Etats-Unis, la culture de poiriers a largement été abandonnée à cause de cette maladie. Mais des chiffres précis concernant les pertes annuelles dues à la maladie pour une région ou une localité sont difficiles à obtenir (van der Zwet & Keil, 1979).

#### **Lutte**

Un programme intégré de lutte chimique et de soins sanitaires, taille, éradication, nutrition contrôlée des arbres et utilisation de cultivars tolérants ou résistants est recommandé pour lutter contre la maladie. En Amérique du Nord, des pulvérisations de streptomycine pendant la floraison offrent une protection suffisante. Des systèmes d'alerte sur la base de données climatiques principalement ont été mis en place pour une lutte efficace et économique (Thomson *et al.*, 1982, Billing, 1984, 1990; Lightner & Steiner, 1990). En

Europe du Nord la streptomycine est interdite pour l'agriculture et donc d'autres produits ont été testés tels que la fluméquine, la kasugamycine, le fosétyl-AI, avec un certain succès. L'acide oxonilique (Hikiki *et al.*, 1989) semble être un produit prometteur dans la lutte contre le feu bactérien (Jones & Byrde, 1987; Dimova-Aziz, 1990).

### Risque phytosanitaire

Le feu bactérien est une grave menace pour la région OEPP et *E. amylovora* est un des organismes les plus importants de la liste A2 de l'OEPP (OEPP/EPPO, 1983). C'est aussi un organisme de quarantaine pour l'IAPSC et le COSAVE ainsi que pour de nombreux pays indemnes à travers le monde (par exemple. Australie, Japon). Il représente un risque important pour les industries de la pomme et de la poire, ainsi que pour les pépinières, plusieurs plantes d'ornement étant des hôtes sensibles. La présence du feu bactérien dans un pays est une contrainte importante pour les exportations de plantes-hôtes destinées à la plantation. Les risques sont supérieurs pour les régions méditerranéennes à cause des conditions climatiques favorables au développement de la maladie et de l'existence de plantes-hôtes sauvages. Ce pathogène a commis de graves dégâts dans les pays méditerranéens où il est présent. Une grande partie des cultivars sensibles (Passe Crassane, Général Leclerc, Santa Maria, Williams et d'autres cultivars locaux) ont subi des pertes considérables et sont en voie de disparition (Psallidas, 1990). Les dégâts que ce pathogène risque d'infliger aux écosystèmes méditerranéens sont imprévisibles.

### MESURES PHYTOSANITAIRES

*E. amylovora* est un organisme de quarantaine et son introduction est interdite dans pratiquement tous les pays. Tous les pays, même ceux où la maladie existe, ont imposé des restrictions et exigent des certificats phytosanitaires pour l'introduction de plantes-hôtes sensibles. Tous les organes de la plante, semences exceptées, sont considérés comme des sources potentielles de la maladie, mais il est largement accepté que les fruits représentent un risque infime en pratique. Il n'y a pas de traitement chimique adéquat ou autre traitement pour éliminer le pathogène du matériel végétal sans détruire les tissus végétaux.

D'après Roberts & Reymond (1989) un tampon citrate, du chlorure de benzalkonium et de l'hypochlorure de sodium réduisent considérablement le nombre de cellules d'*E. amylovora* dans des pommes; et d'après van der Zwet *et al.* (1990), des pommes récoltées sur des arbres sains en apparence ou à plus de 100 cm de symptômes visibles de feu bactérien ne sont pas infectées et donc incapables de transmettre la maladie à des zones ou pays indemnes.

Une fois la maladie établie dans des vergers ou dans des hôtes sauvages dans une région donnée, les mesures d'éradication s'avèrent inefficaces pour arrêter la progression de la maladie. Ces mesures sont d'ailleurs coûteuses et sont apparemment abandonnées assez rapidement là où elles sont tentées. Dans un petit nombre de cas, des plantes de pépinière importées infectées ont été détruites à temps pour empêcher l'établissement. La maladie étant tellement importante, une éradication est souvent tentée dans les aires nouvellement infestées, malgré l'expérience du passé.

La seule méthode efficace pour prévenir ou retarder la dissémination d'*E. amylovora* dans des régions non infestées est d'imposer des mesures phytosanitaires strictes sur du matériel végétal de plantes-hôtes importé et de surveiller les vergers et pépinières. L'OEPP (OEPP/EPPO, 1991) recommande aux pays à risque d'interdire l'importation de végétaux de plantes-hôtes destinés à la plantation. En hiver, l'importation est permise si l'envoi a été cultivé dans une zone où *E. amylovora* n'est pas présent ou bien dans un lieu de production trouvé indemne du pathogène au cours de la dernière période de végétation par la Méthode de Quarantaine OEPP (OEPP/EPPO, 1992) et où une campagne de lutte officielle a réduit la dissémination. Pour réduire le risque de dissémination au cours des échanges

internationaux, il est recommandé aux autres pays (y compris ceux où le pathogène est présent) d'exiger une provenance de zones indemnes ou des inspections pendant la période de végétation.

## BIBLIOGRAPHIE

- Beer, S.V. (1979) Fireblight inoculum: sources and dissemination. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **9**, 13-25.
- Billing, E. (1984) Principles and applications of fireblight risk assessment. *Acta Horticulturae* No. 151, 15-24.
- Billing, E. (1990) Fireblight concepts and a revised approach to risk assessment. *Acta Horticulturae* No. 273, 163-170.
- Bradbury, J.F. (1986) *Guide to plant pathogenic bacteria*, pp. 332. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Dimova-Aziz, M. (1990) Chemical control of fireblight blossom infection under field conditions in Cyprus. *Acta Horticulturae* No. 273, 377-382.
- Grim, R.; Vogelsänger, J. (1989) First record of fireblight in Switzerland. *Schweizerische Zeitschrift für Obst und Weinbau* **125**, 514-516.
- Hikiki, Y.; Noda, Ch.; Shimizu, K. (1989) Oxonilic acid. *Japan Pesticide Information* **55**, 21-23.
- IMI (1993) *Distribution Maps of Plant Diseases* No. 2 (edition 7). CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Jones, D.R.; Byrde, R.J.W. (1987) Chemical control of fireblight on cider apple. *Acta Horticulturae* No. 217, 235-238.
- Kudela, V. (1988) [*Erwinia amylovora*, agent du feu bactérien des rosacées en Tchécoslovaquie.] *Sbornik UVTIZ, Ochrana Rostlin* **24**, 173-182.
- Larue, P.; Vincent, M. (1990) History of fireblight in France 1972-1989 and administrative measures. *Acta Horticulturae* No. 273, 57-66.
- Lelliott, R.A. (1968) The diagnosis of fireblight (*Erwinia amylovora*) and some diseases caused by *Pseudomonas syringae*. *Publications de l'OEPP. Série A* No. 45, 27-34.
- Lightner, G.W.; Steiner, P.W. (1990) Computerization of blossom blight prediction model. *Acta Horticulturae* No. 273, 171-184.
- OEPP/EPPO (1983) Fiches informatives sur les organismes de quarantaine No. 52, *Erwinia amylovora. Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **13** (1).
- OEPP/EPPO (1990) Exigences spécifiques de quarantaine. *Document technique de l'OEPP* n° 1008.
- OEPP/EPPO (1992) Méthodes de quarantaine n° 40, *Erwinia amylovora*. Méthodes d'échantillonnage et de test. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **22**, 225-232.
- Oktem, Y.E.; Benlioglu, K. (1988) Studies on fireblight [*Erwinia amylovora* (Burr.) Winsl. et al.] of pome fruits. *Journal of Turkish Phytopathology* **17**, 106.
- Papdiwal, P.B.; Deshpande, K.B. (1978) New records of bacterial diseases from India. *Proceedings of the National Academy of Sciences, India, B* **48**, 1-4.
- Paulin, J.P. (1981) Overwintering of *Erwinia amylovora*: sources of inoculum in spring. *Acta Horticulturae* No. 117, 49-54.
- Psallidas, P.G. (1990) Fireblight of pomaceous trees in Greece - Evolution of the disease and characteristics of the pathogen *Erwinia amylovora*. *Acta Horticulturae* No. 273, 25-32.
- Ries, S.M.; Otterbacher, A.G. (1977) Occurrence of fire blight on thornless blackberry in Illinois. *Plant Disease Reporter* **61**, 232-235.
- Roberts, R.G.; Reymond, S.T. (1989) Evaluation of post-harvest treatment for eradication of *Erwinia amylovora* from apple fruit. *Crop Protection* **4**, 283-288.
- Shabi, E.; Zutra, D.; Herzog, Z. (1990) Five years of fireblight in Israel. *Acta Horticulturae* No. 273, 41.
- Sletten, A. (1990) Fireblight in Norway. *Acta Horticulturae* No. 273, 37-40.
- Steinbrenner, B.; Belleman, P.; Zeller, W.; Geider, K. (1990) DNA-hybridization, a specific method for the diagnosis of fireblight. *Acta Horticulturae* No. 273, 91-93.
- Thomson, S.V.; Schroth, M.N.; Moller, W.J.; Reid, M.D. (1982) A forecasting model for fireblight of pear. *Plant Disease* **66**, 576-577.
- Van der Zwet, T.; Van Buskirk, P.D. (1984) Detection of endophytic and epiphytic *Erwinia amylovora* in various pear and apple tissues. *Acta Horticulturae* **151**, 69-75.

- Van der Zwet, T.; Keil, H.L. (1979) Fireblight: a bacterial disease of rosaceous plants. *USDA Agriculture Handbook* No. 510.
- Van der Zwet, T.; Thomson, S.V.; Covey, R.P.; Bonn, W.G. (1990) Population of *Erwinia amylovora* on external and internal apple fruit tissues. *Plant Disease* **74**, 711-716.
- Zutra, D.; Shabi, E.; Lazarovits, G. (1986) Fireblight on pear, a new disease in Israel. *Plant Disease* **70**, 1071-1073.