

Fiche informative sur les organismes de quarantaine

Xanthomonas vesicatoria**IDENTITE**

Nom: *Xanthomonas vesicatoria* (ex Doidge) Vauterin *et al.*

Synonyme: *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* (Doidge) Dye

Classement taxonomique: Bacteria: Gracilicutes

Noms communs: bakterielle Schwarzfleckenkrankheit (allemand)
bacterial spot, bacterial scab, black spot (anglais)
mancha bacteriana (espagnol)
gale bactérienne (français)

Notes sur la taxonomie et la nomenclature: avant l'introduction de la "Approved List of Bacterial Names" (liste officielle des noms de bactéries) (Skerman *et al.*, 1980), le nom *Xanthomonas vesicatoria* (Doidge) Dowson a été longtemps utilisé pour l'agent pathogène de la gale bactérienne. Ce nom ne figurait pas dans la liste qui proposait le pathovar *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*. Plus récemment, dans le cadre d'une révision globale du genre *Xanthomonas*, le nom *Xanthomonas vesicatoria* (ex Doidge) Vauterin *et al.* est à nouveau utilisé (Vauterin *et al.*, 1995).

Code informatique Bayer: XANTVE

Liste A2 OEPP: n° 157

Désignation Annexe UE: II/A2

PLANTES-HOTES

Les principales plantes-hôtes sont tomate et *Capsicum*. De nombreuses autres Solanaceae, notamment des adventices, ont été signalées comme hôtes éventuels: *Datura* spp., *Hyoscyamus* spp., *Lycium* spp., *Nicotiana rustica*, *Physalis* spp. et *Solanum* spp. (par exemple sur fruits de pomme de terre). Les formes de '*X. vesicatoria*', signalées de nombreuses années auparavant (Hayward & Waterston, 1964) sur Brassicaceae, sont nommées aujourd'hui *X. campestris* pv. *raphani* (voir Notes sur la taxonomie et la nomenclature).

Trois pathotypes sont connus (Cook & Stall, 1982), tous attaquant la tomate: (1) le pathotype tomate, qui induit une résistance hypersensible (RH) chez tous les cultivars de *Capsicum*; (2) le pathotype *Capsicum* 1, auquel sont sensibles les cultivars de *Capsicum* Florida VR2 et Early Calwonder; (3) le pathotype *Capsicum* 2, qui induit une RH chez le Florida VR2 et des réactions de sensibilité chez Early Calwonder (ce pathotype *Capsicum* 2 n'avait été signalé qu'en Florida, Etats-Unis, mais a récemment été découvert, ainsi que les deux autres pathotypes, à Taïwan) (Hartman & Yang, 1990).

REPARTITION GEOGRAPHIQUE

X. vesicatoria est largement répandue dans les régions productrices de tomates et de poivrons des pays chauds. Elle reste cependant absente des cultures en serre des régions tempérées, notamment en Europe.

OEPP: largement répandue en Egypte, Grèce, Hongrie, Israël, Italie (y compris Sardaigne et Sicile), Roumanie, Russie (européenne, Sibérie), Yougoslavie. Signalée en Autriche, Bélarus, Bulgarie, Espagne, France, Maroc, Pologne, République tchèque, Slovaquie, Slovénie, Suisse (non confirmé), Tunisie, Turquie. Se rencontre probablement dans tout le bassin méditerranéen. Signalée mais non établie en Allemagne (Griesbach *et al.*, 1988), Azerbaïdjan, Kazakhstan.

Asie: présente au moins en Chine (Jilin, Xinjiang), Inde (Andhra Pradesh, Delhi, Karnataka, Maharashtra, Rajasthan, Tamil Nadu), Israël, Japon (Honshu), Pakistan, Philippines, République de Corée, République populaire démocratique de Corée, Russie (Sibérie), Taïwan, Thaïlande, Turquie. Signalée mais non établie en Azerbaïdjan et Kazakhstan.

Afrique: présente au moins en Afrique du Sud, Egypte, Ethiopie, Kenya, Malawi, Maroc, Mozambique, Niger, Nigéria, Réunion, Sénégal, Seychelles, Soudan, Togo, Tunisie, Zambie, Zimbabwe.

Amérique du Nord: Bermudes, Canada (de la British Columbia à la Nova Scotia), Mexique, Etats-Unis (Arizona, California, Florida, Georgia, Hawaii, Iowa, Michigan, North Carolina, Ohio, Oklahoma). Le pathotype *Capsicum 2* est confiné à la Florida (Etats-Unis).

Amérique Centrale et Caraïbes: présente au moins à la Barbade, Costa Rica, Cuba, Dominique, El Salvador, Guadeloupe, Guatemala, Honduras, Iles Vierges (E-U), Jamaïque, Martinique, Nicaragua, Porto Rico, République dominicaine, Saint-Kitts-et-Nevis, Saint-Vincent-et-les-Grenadines, Trinité-et-Tobago.

Amérique du Sud: Argentine, Brésil (São Paulo), Chili, Colombie, Paraguay, Suriname, Uruguay, Venezuela.

Océanie: Australie (New South Wales, Queensland, Tasmania, Victoria, Western Australia), Fidji, Micronésie, Nouvelle-Zélande, Palau, Tonga.

UE: présente.

Carte de répartition: voir CMI (1987, n° 269).

BIOLOGIE

La bactérie persiste d'une culture à la suivante surtout sur les semences, mais aussi sur les débris de végétaux (tiges). Elle peut probablement survivre un certain temps dans le sol, peut-être dans la rhizosphère de plantes non hôtes (Bashan *et al.*, 1982a). Les Solanaceae adventices peuvent servir d'hôtes alternatifs.

En serre, les semences sont la seule source d'infection qui mérite d'être prise en considération. La maladie se répand par éclaboussure (pluie ou aspersion), mais aussi par manipulation des jeunes plants (Goode & Sasser, 1980). Des bactéries viables ont été détectées dans des aérosols au-dessus de champs cultivés, ce qui démontre que la dispersion aérienne est possible (McInnes *et al.*, 1988). Les feuilles sont infectées à travers les stomates et les fruits (dépourvus de stomates) par des petites blessures (abrasions, piqûres d'insectes). Seuls les jeunes fruits sont attaqués. La bactérie se multiplie en épiphyte sur les jeunes plants sans manifester de symptômes. L'éclaircissage de plantules de tomates favorise la dissémination de la maladie, et il est recommandé d'éclaircir l'après-midi quand les plantes sont sèches et de faire des lavages prophylactiques (Pohronezny *et al.*, 1990). Sur *Capsicum*, la bactérie peut se développer en film mucilagineux sur les jeunes fruits, sans symptômes, et provoquer leur chute (Bashan & Okon, 1986). La maladie est favorisée par une pluie abondante, par une humidité élevée (Diab *et al.*, 1982a) et par des températures supérieures à 30°C, mais non à 35°C (Diab *et al.*, 1982b). Sur semences de tomate ou de *Capsicum*, la bactérie peut survivre 10 ans (Bashan *et al.*, 1982b).

DETECTION ET IDENTIFICATION

Symptômes

Les fruits de tomate portent des taches subérisées de 2 à 10 mm de diamètre (gale), à marges saturées d'eau, ovales ou de forme irrégulière. Les fruits de poivron ne manifestent que rarement des symptômes visuels, mais peuvent tomber à la suite d'une infection précoce. Les taches noires de *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* sont sensiblement plus petites (diamètre < 1 mm). *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* peut aussi, mais rarement, provoquer des taches sur fruits avec l'aspect d'un 'oeil d'oiseau' (OEPP/CABI, 1996). A signaler aussi que l'apparence de gale (mais sans saturation d'eau) peut résulter de la phytotoxicité de certains produits phytosanitaires.

Sur feuilles de tomate ou de poivron, les lésions se présentent comme des zones irrégulières saturées d'eau, d'abord vertes, puis brunes et nécrosées. Les jeunes lésions dues à *P. syringae* pv. *tomato* ont le même aspect, mais finissent entourées d'une auréole jaune plus nette; les lésions sont souvent en forme de stries et les auréoles peuvent se réunir en larges zones chlorotiques (Goode & Sasser, 1980).

Aussi bien *X. vesicatoria* que *P. syringae* pv. *tomato* peuvent provoquer des chancres sur tiges, similaires à ceux dus à *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* ou à *Alternaria solani*.

Morphologie

X. vesicatoria se présente sous la forme de bâtonnets aérobies et mobiles, Gram-négatifs, simples ou par paires, de 0,6 x 1,0-1,5 µm; portant un flagelle polaire unique. Sur milieu gélosé à base de levure-glucose-calcaire, ainsi que sur milieu nutritif dextrose, les colonies sont grandes, lisses, mucoïdes fluides, et jaunes à bords entiers. A l'encontre de *P. syringae* pv. *tomato*, elles sont dépourvues de fluorescence sur milieu B de King. *X. vesicatoria* est sensible au chlorure de triphényl tetrazolium et manifeste un métabolisme oxydatif.

Méthodes de détection et d'inspection

X. vesicatoria induit des lésions caractéristiques sur cotylédons des jeunes plantules de tomate ou de poivron maintenues à HR élevée. Son isolement peut être facilité par l'utilisation de milieux partiellement sélectifs (McGuire *et al.*, 1986). Sharon *et al.* (1982) ont décrit une méthode d'enrichissement de la bactérie en feuille, destinée à faciliter sa détection dans les semences ou dans des feuilles sans symptômes. Cruz & Fernández (1979) ont signalé en premier la possibilité d'utiliser l'immunofluorescence pour la détection sur semences. Une méthode OEPP de quarantaine a récemment été mise au point (OEPP/EPPO, 1992), comprenant une sélection préliminaire d'extraits de semences par immunofluorescence (IF), suivie d'un isolement, de tests sérologiques (agglutination sur lame, IF ou dot-ELISA (Lazarovits *et al.*, 1987) et, si nécessaire, de tests de confirmation du pouvoir pathogène sur feuilles.

MOYENS DE DEPLACEMENT ET DE DISPERSION

Le pathogène se déplace principalement sur semences de *Capsicum* et de tomate; éventuellement sur jeunes plants de ces espèces. D'après Bashan (1986), "pratiquement tous les agents venant à passer dans un champ infesté (y compris insectes, outils, sol) peuvent être vecteurs de la maladie".

NUISIBILITE

Impact économique

La maladie provoquée par *X. vesicatoria* est fréquente et grave sur *Capsicum* et tomate en plein champ dans les pays tempérés chauds et tropicaux, surtout si la culture est irriguée par

aspersion. Les pertes en fruits sont importantes surtout si l'infection est précoce (par ex. sur tomate aux Etats-Unis - Dougherty, 1979; sur poivron en Israël - Bashan *et al.*, 1985). Les infections foliaires exposent les fruits au soleil, facilitant leur brûlure. Si les lésions sur fruits ne sont que superficielles, elles réduisent la qualité commerciale du produit, aussi bien pour la consommation que pour la transformation. L'importance de *X. vesicatoria* comme organisme de quarantaine, comme celle de *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* (OEPP/CABI, 1996), ne concerne pas les pays où ces plantes sont cultivées en plein champ, mais les pays du nord de l'Europe où la tomate et *Capsicum* sont cultivés en serre et où les deux bactéries sont absentes. La capacité de survie dans le sol ou dans les structures de la serre semblant limitée, il doit être possible de maintenir les cultures en serre indemnes de la bactérie par une inspection des semences rigoureuse.

Dans les pays OEPP, la gale bactérienne est probablement moins importante dans la pratique que la maladie des taches noires due à *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*. Or cette dernière est largement disséminée dans tous les pays producteurs, aussi bien en serre qu'en plein champ, et doit être considérée comme organisme de 'qualité', et non de quarantaine. De plus, les mesures prises vis-à-vis de *X. vesicatoria* et de *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* auront l'effet avantageux d'assurer aussi une protection contre *P. syringae* pv. *tomato*. Voir aussi Calzolari (1986).

Lutte

La lutte dépend avant tout de la production de plants à partir de semences saines (traitées) (voir Mesures phytosanitaires) et des précautions prises lors de la manipulation des jeunes plants (Goode & Sasser, 1980). On peut faire appel à divers produits phytosanitaires, notamment à base de cuivre (Azaizeh & Bashan, 1984), ainsi qu'au bromure de méthyle en traitement du sol. Il existe des cultivars résistants de tomate et de *Capsicum* et la sélection pour la résistance fait l'objet d'efforts suivis.

Risque phytosanitaire

X. vesicatoria est un organisme A2 de l'OEPP mais ne revêt pas une importance de quarantaine pour aucune autre organisation régionale pour la protection des végétaux (OEPP/EPPO, 1988). Comme expliqué plus haut, son statut de quarantaine est relatif au besoin relativement particulier de le voir exclu des cultures sous serres du nord de l'Europe.

MESURES PHYTOSANITAIRES

Divers traitements permettent d'éliminer la bactérie des semences (Dempsey & Chandler, 1963), de même que pour *C. michiganensis* subsp. *michiganensis* (OEPP/CABI, 1996): acide acétique à 0,8% pendant 24 h, acide chlorhydrique à 5% pendant 5-10 h (traitement pratiqué aussi pour le tomato mosaic tobamovirus), hypochlorite de soude à 1,05% pendant 30 min. ou HgCl₂ à 0,05% pendant 5 min. Un traitement thermique (56°C pendant 30 min.) est aussi préconisé. Tous les lots de semences importés devraient subir ce type de traitement ou être testés par une méthode appropriée (OEPP/EPPO, 1992). Sinon (ou en plus) la culture porte-graines doit avoir été trouvée indemne de la maladie.

BIBLIOGRAPHIE

- Azaizeh, M.; Bashan, Y. (1984) Chemical control of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* in inoculated pepper fields in Israel. *Annals of Applied Biology* **104**, Supplement on Tests of Agrochemicals and Cultivars No. 5, 60-61.
- Bashan, Y. (1986) Field dispersal of *Pseudomonas syringae* pv. *tomato*, *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* and *Alternaria macrospora* by animals, people, birds, insects, mites, agricultural tools, aircraft, soil particles and water sources. *Canadian Journal of Botany* **64**, 276-281.

- Bashan, Y.; Assouline, I. (1983) Complementary bacterial enrichment techniques for the detection of *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* and *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* in infected tomato and pepper seeds. *Phytoparasitica* **11**, 187-193.
- Bashan, Y.; Azaizeh, M.; Diab, S.; Yunis, H.; Okon, Y. (1985) Crop loss of pepper plants artificially infected with *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* in relation to symptom expression. *Crop Protection* **4**, 77-84.
- Bashan, Y.; Diab, S.; Okon, Y. (1982a) Survival of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* in pepper seeds and roots, in symptomless and dry leaves in non-host plants and in the soil. *Plant and Soil* **68**, 161-170.
- Bashan, Y.; Okon, Y. (1986) Internal and external infection of fruits and seeds of peppers by *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*. *Canadian Journal of Botany* **64**, 2865-2871.
- Bashan, Y.; Okon, Y.; Henis, Y. (1982b) Long-term survival of *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* and *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* in tomato and pepper seeds. *Phytopathology* **72**, 1143-1144.
- Calzolari, A. (1986) [Bactérioses de la tomate: symptômes, épidémiologie, diagnostic, lutte.] *Informatore Fitopatologico* **36**, 11-17.
- CMI (1987) *Distribution Maps of Plant Diseases* No. 269 (edition 4). CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Cook, A.A.; Stall, R.E. (1982) Distribution of races of *Xanthomonas vesicatoria* pathogenic on pepper. *Plant Disease* **66**, 388-389.
- Cruz, M.; Fernández, A.I. (1979) [Utilisation de l'immunofluorescence pour tester les semences et feuilles des plantes infectées par des bactéries.] *Ciencias, Sanidad Vegetal* No. 17. Havana University, Havana, Cuba.
- Dempsey, A.H.; Chandler, W.A. (1963) Disinfectant treatments for freshly harvested pepper seeds. *Plant Disease Reporter* **47**, 325-327.
- Diab, S.; Bashan, Y.; Okon, Y.; Henis, Y. (1982a) Effects of relative humidity on bacterial scab caused by *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* on pepper. *Phytopathology* **72**, 1257-1260.
- Diab, S.; Bashan, Y.; Okon, Y. (1982b) Studies on infection with *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*, causal agent of bacterial scab of pepper in Israel. *Phytoparasitica* **10**, 183-191.
- Dougherty, D.E. (1979) Yield reduction in tomato caused by bacterial spot and disease control with copper sprays. *Proceedings of the Florida State Horticultural Society* **91**, 291-293.
- Goode, M.J.; Sasser, M. (1980) Prevention - the key to controlling bacterial speck and bacterial speck of tomato. *Plant Disease* **64**, 831-834.
- Griesbach, E.; Lattauschke, G.; Schmidt, A.; Naumann, K. (1988) [Incidence de *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* sur poivron sous verre et sous plastique]. *Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR* **42**, 176-178.
- Hartman, G.L.; Yang, C.H. (1990) Occurrence of three races of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* on pepper and tomato in Taiwan. *Plant Disease* **74**, 252.
- Hayward, A.C.; Waterston, J.M. (1964) *Xanthomonas vesicatoria*. *CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria* No. 20. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Kranz, J., Schmutterer, H.; Koch, W. (1977) In: *Diseases, pests and weeds in tropical crops*, pp. 71-73. Paul Parey, Berlin, Allemagne.
- Lazarovits, G.; Zutra, D.; Bar-Joseph, M. (1987) Enzyme-linked immunosorbent assay on nitrocellulose membranes (dot-ELISA) in the serodiagnosis of plant pathogenic bacteria. *Canadian Journal of Microbiology* **33**, 98-103.
- McGuire, R.G.; Jones, J.B.; Sasser, M. (1986) Tween media for semi-selective isolation of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* from soil and plant material. *Plant Disease* **70**, 887-891.
- McInnes, T.B.; Gitaitis, R.D.; McCarter, S.M.; Jaworski, C.A.; Phatak, S.C. (1988) Airborne dispersal of bacteria in tomato and pepper transplant fields. *Plant Disease* **72**, 575-579.
- OEPP/CABI (1996) *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis*. In: *Organismes de quarantaine pour l'Europe* 2ème édition. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- OEPP/EPPO (1988) Fiches informatives sur les organismes de quarantaine No. 157, *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **18**, 521-526.
- OEPP/EPPO (1990) Exigences spécifiques de quarantaine. *Document technique de l'OEPP* n° 1008.
- OEPP/EPPO (1992) Méthodes de quarantaine No. 45. *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* - méthodes de test pour les semences de tomate. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **22**, 247-252.

- Pohronezny, K.; Moss, M.A.; Dankers, W.; Schenk, J. (1990) Dispersal and management of *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* during thinning of direct-seeded tomato. *Plant Disease* **74**, 800-805.
- Sharon, E.; Okon, Y.; Bashan, Y.; Henis, Y. (1982) Detached leaf enrichment: a method for detecting small numbers of *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* and *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoria* in seed and symptomless leaves of tomato and pepper. *Journal of Applied Bacteriology* **59**, 371-377.
- Skerman, V.B.D.; McGowan, V.; Sneath, P.H.A. (1980) Approved list of bacterial names. *International Journal of Systematic Bacteriology* **30**, 255-440.
- Vauterin, L.; Hoste, B.; Kersters, K.; Swings, J. (1995) Reclassification of *Xanthomonas*. *International Journal of Systematic Bacteriology* **45**, 472-489.