

## Fiche informative sur les organismes de quarantaine

### *Xanthomonas translucens* pv. *translucens*

#### IDENTITE

**Nom:** *Xanthomonas translucens* pv. *translucens* (Jones *et al.*) Vauterin *et al.*

**Synonymes:** *Xanthomonas campestris* pv. *translucens* (Jones *et al.*) Dye  
*Xanthomonas campestris* pv. *cerealis* (Hagborg) Dye  
*Xanthomonas campestris* pv. *hordei* (Hagborg) Dye,  
*Xanthomonas campestris* pv. *secalis* (Reddy *et al.*) Dye  
*Xanthomonas campestris* pv. *undulosa* (Smith *et al.*) Dye.

**Classement taxonomique:** Bacteria: Gracilicutes

**Noms communs:** Schwarzspeizigkeit (allemand)  
Bacterial leaf streak, black chaff, BLS (anglais)  
Quemadura bacteriana, gluma negra (espagnol)  
Glume noire, brûlure bactérienne (français)

**Notes sur la taxonomie et la nomenclature:** lors d'une vaste étude utilisant l'hybridation ADN:ADN, on a caractérisé 16 groupes d'homologie d'ADN au sein de l'espèce *X. campestris*, et sont maintenant considérés comme des espèces génomiques (Vauterin *et al.*, 1995). La majorité si ce n'est la totalité des pathovars qui provoquent des maladies au sein de la famille des Poaceae ont été regroupés dans l'espèce révisée *X. translucens*. Les formes des céréales tempérées sont considérées ici appartenir au même pathovar unique *X. translucens* pv. *translucens*, même si Vauterin *et al.* (1995) ont maintenu, dans *X. translucens*, les pathovars distincts qui figurent ci-dessus dans la rubrique 'Synonymes'. Les membres de ce pathovar, par analyse des acides gras, forment un groupe distinct (Stead, 1989) qui constitue le groupe FAME 9 de Yang *et al.* (1993); leur affinité est confirmée par SDS-PAGE des protéines et par hybridation ADN:ADN (Kerstens *et al.*, 1989; Vauterin *et al.*, 1992). Waney *et al.* (1991) ont identifié des gènes spécifiques parmi *X. translucens* pv. *translucens* qui confèrent une spécificité d'hôtes de certaines céréales.

**Code informatique Bayer:** XANTTR (on considère comme obsolètes les codes XANTTU, XANTSC, XANTCH, XANTCE utilisés précédemment pour les formes sur différentes céréales).

**Liste A2 OEPP :** n° 183

#### PLANTES-HOTES

Les principales plantes-hôtes de *X. translucens* pv. *translucens* sont l'orge (*Hordeum vulgare*), le seigle (*Secale cereale*), le blé (*Triticum* spp.) et le triticales (*Triticum* x *Secale*). On l'a également signalée chez certaines plantes herbacées (*Bromus* spp., *Phalaris* spp., *Elymus repens*) et d'autres Poaceae par inoculation.

#### REPARTITION GEOGRAPHIQUE

En raison des différents noms par lesquels on a appelé *X. translucens* pv. *translucens* dans le passé, et comme certains signalements peuvent en fait se référer à des interceptions sur

des lots de semences importés, il est difficile d'établir la répartition géographique complètement exacte et à jour de ce pathogène. Les signalements cités ici proviennent, entre autres sources, de Bradbury (1986), Duveiller (1989), Duveiller (1994a).

**OEPP:** Belgique (signalée mais non établie), Bulgarie (Koleva, 1981; mais actuellement la bactérie est signalée comme absente), Espagne (une seule attaque; Noval, 1989), France (signalée mais non établie), Israël, Libye (pays OEPP potentiel), Maroc, Roumanie, Russie (sud, Caucase), Suède (signalée mais non établie), Syrie (pays OEPP potentiel; Mamluk *et al.*, 1990), Tunisie, Turquie (Demir & Ustun, 1992), Ukraine.

**Asie:** Azerbaïdjan, Chine (Henan, Xinjiang), Georgie, Inde (Delhi), Iran (Alizadeh & Rahimian, 1989), Israël, Japon, Kazakhstan, Malaisie (Sabah), Pakistan, Russie (Sibérie), Syrie, Turquie, Yémen.

**Afrique:** Afrique du Sud, Ethiopie, Kenya, Libye, Madagascar, Maroc, Sénégal (probablement une mauvaise identification car signalée sur riz), Tanzanie, Tunisie, Zambie.

**Amérique du Nord:** Canada (Alberta, Manitoba, New Brunswick, Québec, Saskatchewan), Etats-Unis (Arkansas, Colorado, Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Michigan, Minnesota, Mississippi, Missouri, Nebraska, North Carolina, North Dakota, Ohio, Oklahoma, South Dakota, Texas, Utah, Virginia, Washington, Wisconsin), Mexique.

**Amérique du Sud:** Argentine, Bolivie, Brésil (Matto Grosso do Sul, Paraná), Paraguay, Pérou, Uruguay.

**Océanie:** Australie (New South Wales).

**Carte de répartition:** voir IMI (1993, n° 264).

## BIOLOGIE

*X. translucens* pv. *translucens* est un pathogène qui se transmet par les semences. Le pourcentage de transmission est très faible mais suffisant pour permettre de graves attaques au champ en conditions favorables. *X. translucens* pv. *translucens* se dissémine par les semences sur de longues distances (Sands & Fourest, 1989). Au niveau local, les bactéries sont transmises par la pluie, la rosée et les contacts entre plantes (Boosalis, 1952). Les pucerons piégés par les exsudats collants peuvent transporter la bactérie et la transmettre au blé et à l'orge participant ainsi à la dissémination locale (Boosalis, 1952). Milus & Mirlohi (1995) ont déterminé que par rapport à la survie dans les semences, les autres modes d'hibernation étaient insignifiants.

*X. translucens* pv. *translucens* est un véritable pathogène du parenchyme. L'invasion intercellulaire se produit après la pénétration par les stomates. La dissémination à partir d'une seule plante peut toucher une zone de 30 m<sup>2</sup>, au cours d'une période de croissance. Cependant les déplacements dans l'espace sont généralement plus limités. Le cycle d'infection peut ne durer que 10 jours (Hall *et al.*, 1981). Les bactéries peuvent survivre dans les semences plus de 63 mois (Forster & Schaad, 1990). Cependant, la reprise est fortement réduite après quelques mois de stockage. La survie au champ ne dépend pas uniquement de l'infection de plantes-hôtes, car des populations épiphytes peuvent survivre sur des espèces non-hôtes (Timmer *et al.*, 1987). De plus, les bactéries peuvent passer l'hiver sur des plantes-hôtes pérennes ou des débris végétaux dans le sol (Boosalis, 1952; Mehta, 1986a).

Les attaques de la maladie sont sporadiques et plus fréquentes dans les parcelles semencières. Elles sont courantes les années humides. Des expérimentations d'inoculation (Sands *et al.*, 1986) ont montré que les plantes sont très rapidement infectées en conditions humides (pluie ou irrigation par sprinklers). Toutefois, l'importance de la rosée, de la pluie ou de l'irrigation n'a pas encore été étudiée et il n'est pas certain que de l'eau libre soit nécessaire. La bactérie supporte une large gamme de température (15-30°C) (Duveiller *et al.*, 1991), sa température optimale étant d'environ 22°C. La croissance du pathogène est

favorisée par une humidité relative élevée. La maladie est favorisée par les conditions chaudes et humides (26-30 %), surtout à l'épiaison.

*X. translucens* pv. *translucens* présente un pouvoir glaçogène (Kim *et al.*, 1987), et peut donc être associé à des dégâts de gel (Sands & Fourrest, 1989). Réciproquement, la dissémination de cette bactérie peut être favorisée par des dégâts de gel, car les symptômes ont tendance à apparaître après des périodes de gel. Cependant la glaçogénèse n'est pas une condition nécessaire de l'induction d'une épidémie (Duveiller *et al.*, 1991).

On a trouvé que des souches de *X. translucens* pv. *translucens* présentaient une spécificité de plantes-hôtes, et les *formae speciales* initiales, qui sont devenues des pathovars, ont été définies de cette manière: *hordei* (= *translucens*) sur orge, *secalis* sur seigle, *undulosa* sur blé et triticale. Pv. *cerealis* possède une gamme de plantes-hôtes relativement large. Duveiller (1989) a indiqué que des isolats récents de blé, seigle et triticale ne présentaient pas de spécificité de plantes-hôtes. Le fait que l'on peut trouver des souches présentant ou ne présentant pas de spécificité de plantes-hôtes est un argument en faveur de l'utilisation d'un concept large du pathovar (Paul & Smith, 1989).

## DETECTION ET IDENTIFICATION

### Symptômes

Les feuilles infectées présentent des bandes imbibées d'eau, étroites, jaunâtres chez l'orge et le triticale, nécrotiques dans le centre avec des bords de couleur rouille chez le blé (Sands & Fourrest, 1989). Un exsudat bactérien s'écoule et sèche pour donner une fine couche de dépôt qui peut s'écailler. Les plantules présentent rarement des symptômes. Les glumes et les semences présentent les symptômes 'glume noire', avec une décoloration pourpre-noir de surface. L'apparition des symptômes prend 10-14 jours. On peut se méprendre sur l'identification, car des problèmes physiologiques peuvent provoquer des symptômes similaires ('pseudo glume noire' ou 'mélanoïse brune').

### Morphologie

Le pathogène est un bâtonnet Gram - ne sporulant pas, aérobique, mobile que l'on trouve isolé ou par paires, de 0,4-0,8 x 1,0-2,5 µm, avec un flagelle polaire unique. Sur milieu Wilbrink, les colonies sont rondes, brillantes, mucoides et jaunes (Sands *et al.*, 1986).

### Méthodes de détection et d'inspection

On peut isoler *X. translucens* pv. *translucens* sur milieu Wilbrink modifié (Duveiller, 1989; Sands & Fourrest, 1989) et l'on peut appliquer cette méthode aux lots de semences suspects. Sands & Fourrest (1989) décrivent également le test X-Gal, que l'on peut utiliser au champ sur de petits échantillons de tissus infectés et qui donne un résultat en 2 h. Mehta (1990) a mis au point une technique d'injection pour détecter *X. c.* pv. *undulosa* et *X. c.* pv. *hordei* dans les semences, qui d'après Duveiller (1994) est un outil potentiel pour la quarantaine bien qu'il soit exigeant en main d'oeuvre. Bragard & Verhoyen (1993) ont montré que les bactéries du groupe '*translucens*' étaient homogènes en sérologie en dépit de l'hétérogénéité de leurs gammes de plantes-hôtes. Des méthodes sérologiques utilisant l'immunofluorescence en microscopie et des tests par dot-immunobinding ont identifié des lots contenant de fortes populations de bactéries (Duveiller & Bragard, 1992). Un enrichissement semi-sélectif associé à ELISA a donné de bons résultats dans des lots de semences infestées (Frommel & Pazos, 1994). On peut utiliser une méthode basée sur la PCR (Maes & Garbeva, 1995) pour détecter les pvs. *translucens* et *graminis* et pour les distinguer des autres *X. campestris* et d'autres bactéries qui pourraient être présentes dans des lots de semences de céréales.

## MOYENS DE DEPLACEMENT ET DE DISPERSION

Cette bactérie est dispersée localement par des éclaboussures sur de faibles distances. Le seul mode de dissémination internationale est constitué par les lots de semences infectées.

## NUISIBILITE

### Impact économique

On dispose de peu d'informations sur les pertes provoquées par la glume noire (Duveiller, 1994a). Selon les auteurs, les estimations de pertes de rendement varient de 10% ou moins à 40%. Duveiller & Maraite (1993) ont mis au point un système de prévisions des pertes à partir des niveaux d'infection précoces, alors que Duveiller (1994b) a établi une clé d'évaluation de la maladie. Ce pathogène peut également provoquer la stérilité des épis de blé (Forster & Schaad, 1988). Enfin les niveaux d'infections élevés peuvent entraîner des pertes de 10-30% du poids de la graine (Shane *et al.*, 1987). Le blé dur comme le blé tendre peut être sévèrement touché, de même que le triticale mais moins fréquemment l'orge. Il semble y avoir peu d'informations récentes de la maladie sur le seigle.

### Lutte

Il n'existe pas de mesures de lutte connues pour la maladie au champ (Duveiller, 1994). La lutte chimique est axée sur le traitement des semences. Des traitements des semences par des organomercuriques ont été utilisés autrefois et on les considérait majoritairement comme efficaces. La résurgence récente de la maladie a été liée au retrait de cette catégorie de pesticides. Duveiller (1994), cependant, met en question ceci et attribue le développement récent à d'autres causes: cultures de céréales dans de nouvelles zones, conditions favorables à la maladie, cultivars sensibles... On effectue divers autres traitements sur les lots de semences pour éliminer la bactérie, principalement avec l'acétate de cuivre (Schaad *et al.*, 1981), le formalin (Duveiller, 1989), et la guazatine (Mehta, 1986b), mais ces traitements sont phytotoxiques. La panoctine 30 est efficace à 95 % sans phytotoxicité. Un traitement alternatif est la chaleur sèche à 72°C pendant 7 jours, comme l'ont proposé Fourest *et al.* (1989), mais l'efficacité de ce traitement reste à confirmer.

Des cultivars résistants sont disponibles pour de nombreuses céréales, le niveau de résistance dépend de la céréale concernée (Milus & Mirlohi, 1994). En l'absence de traitements des semences véritablement efficaces, la lutte doit se concentrer sur la certification d'absence de pathogènes des semences (Duveiller, 1994).

### Risque phytosanitaire

*X. translucens* pv. *translucens* est un organisme de quarantaine A2 pour l'OEPP, et l'IAPSC. Il est déjà présent dans la région OEPP, mais sa répartition exacte est difficile à établir, en raison de la confusion des symptômes et du manque de méthodes de détection fiables. *X. translucens* pv. *translucens* possède un potentiel de développement dans la majorité des zones de la région OEPP si des semences infectées sont utilisées.

## MESURES PHYTOSANITAIRES

On peut exclure *X. translucens* pv. *translucens* en acceptant uniquement en provenance de pays où l'on trouve ce pathogène, les lots de semences de céréales traités ou indemnes de pathogènes. Les semences de céréales destinées à l'amélioration génétique échangées entre les continents constituent le principal danger d'introduction de *X. translucens* pv. *translucens*. Ces semences devraient être produites, si possible, dans une zone sèche indemne de la maladie. Duveiller & Bragard (1992) recommandent que les lots de semences donnant une réaction positive en immunofluorescence ne soient pas semés dans les zones favorables à la maladie. Il n'existe pas actuellement de traitement réellement

efficace. Des recherches supplémentaires pourraient conduire à la mise au point de méthodes de détection et de lutte entièrement satisfaisantes.

## BIBLIOGRAPHIE

- Alizadeh, A.; Rahimian, H. (1989) Bacterial leaf streak of Gramineae in Iran. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **19**, 113-117.
- Boosalis, M.G. (1952) The epidemiology of *Xanthomonas translucens* on cereals and grasses. *Phytopathology* **42**, 387-395.
- Bradbury, J.F. (1986) *Guide to plant pathogenic bacteria*. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Bragard, C.; Verhoyen, M. (1993) Monoclonal antibodies specific for *Xanthomonas campestris* bacteria pathogenic on wheat and other small grains, in comparison with polyclonal antisera. *Journal of Phytopathology* **139**, 193-288.
- Demir, G.; Ustun, N. (1992) Studies on bacterial streak disease (*Xanthomonas campestris* pv. *translucens*) of wheat and other Gramineae. *Journal of Turkish Phytopathology* **21**, 33-40.
- Duveiller, E. (1989) Research on “*Xanthomonas translucens*” at CIMMYT. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **19**, 97-103.
- Duveiller, E. (1994a) Bacterial leaf streak or black chaff of cereals. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **24**, 135-158.
- Duveiller, E. (1994b) A pictorial series of disease assessment keys for bacterial leaf streak of cereals. *Plant Disease* **78**, 137-141.
- Duveiller, E.; Bragard, C. (1992) Comparison of immunofluorescence and two assays for detection of *Xanthomonas campestris* pv. *undulosa* in seeds of small grains. *Plant Disease* **76**, 999-1003.
- Duveiller, E.; Maraite, H. (1993) Study on yield loss due to *Xanthomonas campestris* pv. *undulosa* in wheat under high rainfall temperate conditions. *Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz* **100**, 453-459.
- Duveiller, E.; Bragard, C.; Maraite, H. (1991) Bacterial diseases of wheat in the warmer areas - reality or myth? In *Proceedings of the Wheat for Nontraditional Warm Areas International Conference* (Ed. Saunder, D.), pp. 189-202. UNDP/CIMMYT, El Batan, Mexique.
- Forster, R.L.; Schaad, N.W. (1988) Lutte of black chaff of wheat with seed treatment and a foundation seed health program. *Plant Disease* **72**, 935-938.
- Forster, R.L.; Schaad, N.W. (1990) Longevity of *Xanthomonas campestris* pv. *translucens* in wheat seeds under storage conditions. In *Proceedings of the 7th International Conference on Plant Pathogenic Bacteria* vol. 1, pp. 329-331. Akademiai Kiado, Budapest, Hungary.
- Fourest, E.; Rehm, L.D.; Sands, D.C.; Bjarko, M.; Lund, R.E. (1990) Eradication of *Xanthomonas translucens* from barley seed with dry heat treatments. *Plant Disease* **74**, 816-818.
- Frommel, M.I.; Pazos, G. (1994) Detection of *Xanthomonas campestris* pv. *undulosa*-infested wheat seeds by combined liquid medium enrichment and ELISA. *Plant Pathology* **43**, 589-596.
- Hall, V.N.; Kim, H.K.; Sands, D.C. (1981) Transmission and epidemiology of *Xanthomonas translucens*. *Phytopathology* **71**, 878 (abstr.).
- IMI (1993) *Distribution Maps of Plant Diseases* No. 264. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Kerstens, K.; Pot, B.; Hoste, B.; Gillis, M.; Ley, J. de (1989) Protein electrophoresis and DNA:DNA hybridization of xanthomonads from grasses and cereals. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **19**, 51-55.
- Kim, H.K.; Orser, C.; Lindow, S.E.; Sands, D.C. (1987) *Xanthomonas campestris* pv. *translucens* strains active in ice nucleation. *Plant Disease* **71**, 994-997.
- Koleva, N. (1981) [Bacteriose du blé d'hiver] *Rastitelna Zashchita* **29**, 15-17.
- Maes, M.; Garbeva, P. (1995) Development of a PCR-based detection method for *Xanthomonas campestris* pv. *translucens*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **25**, 203-209.
- Mamluk, O.F.; Al Ahmed, M.; Makki, M.A. (1990) Current status of wheat diseases in Syria. *Phytopathologia Mediterranea* **29**, 143-150.
- Mehta, Y.R. (1986a) [La survie de *Xanthomonas campestris* pv. *undulosa* en conditions naturelles.] In *Reunion Nacional de Pesquisa em Trigo*, p. 55. Londrina, Brazil.
- Mehta, Y.R. (1986b) [Effets de la guazatine plus dans la lutte contre *Xanthomonas campestris* pv. *undulosa* chez le blé.] In *Reunion Nacional de Pesquisa em Trigo*, p. 56. Londrina, Brésil.

- Mehta, Y.R. (1990) Management of *Xanthomonas campestris* pv. *undulosa* and *hordei* through cereal seed testing. *Seed Science and Technology* **18**, 467-476.
- Milus, E.A.; Mirlohi, A.F. (1994) Use of disease reactions to identify resistance in wheat to bacterial streak. *Plant Disease* **78**, 157-161.
- Milus, E.A.; Mirlohi, A.F. (1995) Survival of *Xanthomonas campestris* pv. *translucens* between successive wheat crops in Arkansas. *Plant Disease* **79**, 263-265.
- Noval, C. (1989) Bacterial diseases of Gramineae in Spain. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **19**, 131-135.
- Paul, V.H.; Smith, I.M. (1989) Bacterial pathogens of Gramineae: systematic review and assessment of quarantine status for the OEPP. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **19**, 33-42.
- Sands, D.S.; Mizrak, G.; Hall, V.N.; Kim, H.K.; Bockelman, H.E.; Golden, M.J. (1986) Seed-transmitted bacterial diseases of cereals: epidemiology and control. *Arab Journal of Plant Protection* **4**, 127-125.
- Sands, D.S.; Fourrest, E. (1989) *Xanthomonas campestris* pv. *translucens* in North and Amérique du Sud and in the Middle East. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **19**, 127-130.
- Schaad, N.W.; Gabrielson, R.L.; Mulanase, M.W. (1981) Hot acidified cupric acetate soaks for eradication of *Xanthomonas campestris* from crucifer seeds. *Applied and Environmental Microbiology* **39**, 803-807.
- Schneider, Yu.I.; Ilynkina, M.K. (1983) [Maladies bactérienne du blé d'hiver]. *Zashchita Rastenii* no. 10, 40-41.
- Shane, W.W.; Baumer, J.S.; Teng, P.S. (1987) Crop losses caused by *Xanthomonas* streak on spring wheat and barley. *Plant Disease* **71**, 927-930.
- Stead, D.E. (1989) Grouping of *Xanthomonas campestris* pathovars of cereals and grasses by fatty acid profiling. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **19**, 57-68.
- Timmer, L.W.; Marois, J.J.; Achor, D. (1987) Growth and survival of xanthomonads under conditions non-conducive to disease development. *Phytopathology* **77**, 1341-1345.
- Van den Mooter, M.; Steenackers, M.; Martens, C.; Gossele, F.; De Vos, P.; Swings, J.; Kersters, K.; De Ley, J. (1987) Differentiation between *Xanthomonas campestris* pv. *graminis* (ISPP List 1980), pv. *phleipratensis* (ISPP List 1980) emend., pv. *poae* Egli and Schmidt 1982, by numerical analysis of phenotypic features and protein gel electrophoregrams. *Journal of Phytopathology* **118**, 135-156.
- Vauterin, L.; Hoste, B.; Kersters, K.; Swings, J. (1995) Reclassification of *Xanthomonas*. *International Journal of Systematic Bacteriology* **45**, 472-489.
- Vauterin, L.; Yang, P.; Hoste, B.; Pot, B.; Swings, J.; Kersters, K. (1992) Taxonomy of xanthomonads from cereals and grasses based on SDS-PAGE of proteins, fatty acid analysis and DNA hybridization. *Journal of General Microbiology* **138**, 1467-1477.
- Waney, V.R.; Kingsley, M.T.; Gabriel, D.W. (1991) *Xanthomonas campestris* pv. *translucens* genes determining host-specific virulence and general virulence on cereals identified by Tn5-gusA insertion mutagenesis. *Molecular Plant Microbe Interactions* **4**, 623-627.
- Yang, P.; Vauterin, L.; Vancanneyt, M.; Swings, J.; Kersters, K. (1993) Application of fatty acid methyl esters for the taxonomic analysis of the genus *Xanthomonas*. *Systematic and Applied Microbiology* **16**, 47-71.
- Young, J.M.; Bradbury, J.F.; Davis, R.E.; Dickey, R.S.; Ercolani, G.L.; Hayward, A.C.; Vidaver, A.K. (1991) Nomenclatural revisions of plant pathogenic bacteria and list of names 1980-1988. *Review of Plant Pathology* **70**, 211-221.