

## Fiche informative sur les organismes de quarantaine

*Synchytrium endobioticum***IDENTITE****Nom:** *Synchytrium endobioticum* (Schilbersky) Percival**Classement taxonomique:** Fungi: Chytridiomycetes: Chytridiales**Noms communs:** Kartoffelkrebs (allemand)

potato wart disease (anglais)

sarna verrugosa de la patata (espagnol)

galle (noire) verruqueuse de la pomme de terre (français)

**Code informatique Bayer:** SYNCEN**Liste A2 OEPP:** n° 82**Désignation Annexe UE:** I/A2**PLANTES-HOTES**

La seule plante-hôte cultivée est la pomme de terre, mais des *Solanum* spp. sauvages sont infectées au Mexique. De nombreuses Solanaceae peuvent être infectées par inoculation artificielle, y compris la tomate. La pomme de terre est la culture la plus exposée de la région OEPP.

**REPARTITION GEOGRAPHIQUE**

*S. endobioticum* est originaire de la zone andine d'Amérique du Sud, d'où il fut introduit en Europe dans les années 1880. Il s'est largement disséminé en Europe, mais les mesures officielles de quarantaine ont réussi à restreindre sa répartition et il s'est disséminé de façon limitée aux autres régions du globe.

**OEPP:** répartition restreinte à l'intérieur de la plupart des pays membres: Allemagne, Autriche, Bélarus, Danemark, Estonie, Finlande, Iles Féroé, Irlande, Italie, Lettonie, Lituanie, Norvège, Pays-Bas, Pologne, République tchèque, Royaume-Uni, Roumanie, Russie (européenne), Slovénie, Suède, Suisse, Tunisie, Ukraine et Yougoslavie (Monténégro). Cette répartition fragmentaire résulte de nombreuses années de lutte obligatoire (OEPP/EPPO, 1954-1968). D'après les rapports nationaux, ce pathogène a été trouvé mais n'est pas établi en Algérie, Belgique, France et Luxembourg; mais il n'est pas clairement établi si ces signalements correspondent à une situation réellement différente de celles des pays précédemment cités. Egalement en Egypte (non confirmé) et Liban (non confirmé). Signalé mais éradiqué au Portugal.

**Asie:** Arménie, Bhoutan, Chine (non confirmé), Inde (Assam, Sikkim, West Bengal), Iran (non confirmé), Japon (absent; les signalements antérieurs de l'OEPP sont erronés), Liban (non confirmé), Népal, République de Corée (non confirmé), République populaire démocratique de Corée (non confirmé).

**Afrique:** Afrique du Sud, Algérie, Egypte (non confirmé), Tunisie, Zimbabwe (non confirmé).

**Amérique du Nord:** Canada (uniquement en Newfoundland), Etats-Unis (Pennsylvania, West Virginia - éradication dans les années 1950 et 1960 respectivement; Maryland, éradication supposée en 1974 mais nouveau signalement en 1974; finalement déclaré éradiqué en 1994), Mexique (uniquement sur pomme de terre sauvage, mais même ce signalement n'est pas confirmé par les autorités mexicaines).

**Amérique du Sud:** Bolivie, Chili (signalé mais éradiqué), Equateur (non confirmé), Iles Falkland, Pérou, Uruguay (signalement précoce nié avec force par les autorités uruguayennes).

**Océanie:** Nouvelle-Zélande (South Island)).

**UE:** présent.

**Carte de répartition:** voir CMI (1983, n° 1).

## BIOLOGIE

*S. endobioticum* est un parasite obligatoire qui ne produit pas d'hyphes mais des sporanges contenant 200-300 zoospores mobiles. Au printemps, si les températures sont supérieures à 8°C et l'humidité suffisante, les sporanges d'hiver, dans des verrues dépérissantes dans le sol, germent et libèrent des zoospores mononucléaires. Celles-ci possèdent un flagelle unique qui leur permet de se déplacer dans l'eau du sol et atteindre l'hôte. Ensuite, le flagelle tombe et la zoospore pénètre dans une cellule de l'hôte. Ce complexe gonfle, le champignon enfermé croît et devient un sporange d'été, de vie courte mais à reproduction rapide. Il libère de nombreuses zoospores qui vont à leur tour réinfecter les cellules avoisinantes et vont redonner des sporanges d'été. Ce cycle peut continuer tant que les conditions de contamination sont remplies, et donc l'hôte peut être gravement attaqué. Les cellules avoisinant les cellules attaquées vont aussi gonfler et donc les tissus prolifèrent, ce qui donne aux tubercules une apparence de chou-fleur.

Dans certaines conditions de stress, telles qu'un manque d'eau, les zoospores fusionnent par paires pour donner un zygote, la cellule hôte dans laquelle il se forme ne gonfle pas mais se divise. Les parois de la cellule-hôte restent fortement unies, ce qui forme une couche extérieure au sporange d'hiver, résistant et à parois épaisses. Il mûrit ensuite et est libéré dans le sol à partir de verrues pourrissantes. Ces sporanges peuvent rester viables pendant 30 ans au moins et se retrouvent à des profondeurs allant jusqu'à 50 cm. La maladie peut être disséminée par de minuscules verrues qui ne sont pas détectées, ou par de la terre infestée qui reste collée aux tubercules. Le sporange résiste à la digestion animale et peut donc être disséminé par les fèces.

Il existe de nombreux pathotypes du champignon, définis par leur virulence envers les différents cultivars de pomme de terre. Le pathotype 1 (race européenne 1) est le plus courant dans la région OEPP et, de plus, le seul pathotype présent dans la plupart des pays. Les autres pathotypes, numérotés jusqu'à 18 (OEPP/EPPPO, 1982), sont présents dans les montagnes pluvieuses d'Europe centrale et orientale (Alpes, Carpates), par exemple en Allemagne (Langerfeld, 1984b), Pologne, République tchèque, et ex-URSS. Ils persistent dans les jardins familiaux mais pas dans les plantations commerciales (Bojnansky, 1984).

Pour plus d'informations, voir Percival (1910), Keller (1968), Noble & Glynne (1970), Langerfeld (1984a), Stachewicz (1989).

## DETECTION ET IDENTIFICATION

### Symptômes

#### Symptômes aériens

Souvent pas visibles, bien qu'il y ait une perte de vigueur de la plante. Des petites verrues verdâtres peuvent apparaître à l'endroit des bourgeons à la base des tiges. Les feuilles peuvent être attaquées aussi.

### **Symptômes souterrains**

Le champignon attaque les jeunes tubercules et les moins jeunes, mais pas les racines. L'infection précoce de jeunes tubercules les rend spongieux et déformés au point d'être méconnaissables. Chez les tubercules développés les yeux seuls sont infectés. Ils deviennent des protubérances à l'aspect de chou-fleur, verruqueuses, au début blanchâtres ou verts si exposés à la lumière, puis s'assombrissent et peuvent éventuellement pourrir et se désintégrer. Le tubercule entier peut être remplacé par ces proliférations verruqueuses. Des verrues similaires apparaissent sur les stolons. Les verrues se développant dans un dépôt, c'est-à-dire à l'obscurité, peuvent avoir la même couleur que la peau des pommes de terre.

Pour plus d'informations, voir Keller (1968), Noble & Glynne (1970), Langerfeld (1984a).

### **Morphologie**

Sporanges d'hiver sphériques, à parois épaisses, d'environ 50 µm de diamètre (25-75 µm); tendent à s'intégrer aux petits agrégats du sol (0,1-2,0 mm de diamètre).

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

De nombreuses méthodes de détection des sporanges d'hiver viables dans la terre existent: Mygind (1954), Nelson & Olsen (1964), Pratt (1976a) (technique de flottaison et de tamisage humide), OEPP/EPP (1977), Efremenko & Yakovleva (1983), Laidlaw (1985). Une méthode de quarantaine OEPP est en préparation.

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

La capacité naturelle de dispersion de *S. endobioticum* est très limitée, ce qui explique la réussite de la lutte par des moyens officiels. Il peut être transporté dans les échanges internationaux dans les tubercules infectés, ou dans de la terre, seule ou accompagnant les tubercules, qui provient de sols où la maladie avait sévit dans le passé.

## **NUISIBILITE**

### **Impact économique**

Cette galle est tellement importante que, pendant 65 ans environ, des législations domestiques et de quarantaine ont tenté de limiter son extension dans le monde. De nombreuses publications de l'OEPP lui ont été consacrées dans les années 1950 et 1960. Une fois que le pathogène pénètre dans un champ, toute la récolte peut être invendable. De plus, le champignon est tellement persistant que l'on ne peut plus planter des pommes de terre avec sécurité dans ce champ pendant de nombreuses années ni s'en servir pour une culture d'exportation. Les réglementations (p. ex. Directive CE 69/464/CEE du 1969-12-08) exigent aussi l'utilisation de cultivars de pomme de terre officiellement reconnus résistants dans une zone de protection autour de la zone infestée. Grâce à ces mesures strictes de quarantaine et d'hygiène, appliquées domestiquement surtout, ce pathogène est très bien maîtrisé dans la région OEPP et les pertes directes réelles sont minimales. Il faut néanmoins remarquer que la répartition de *S. endobioticum* dans le reste du monde est beaucoup plus limitée et que les pays européens font face à des pertes indirectes issues des restrictions d'exportation de pommes de terre provenant des zones infestées.

### **Lutte**

La lutte est basée sur les mesures obligatoires mentionnées sous Impact économique. La résistance à la galle verruqueuse est un caractère qui est toujours pris en compte dans les programmes de sélection de pomme de terre, en particulier en Europe centrale et orientale,

et l'on a récemment décrit de nouvelles méthodes de criblage (Stachewicz, 1984; Potocek & Broz, 1988).

### Risque phytosanitaire

*S. endobioticum* est un organisme de quarantaine A2 de l'OEPP (OEPP/EPPO, 1982), et revêt une importance de quarantaine aussi pour toutes les organisations régionales ayant établi des listes d'organismes de quarantaine. Bien que présent dans de nombreux pays, sa répartition y est généralement très restreinte, ce qui justifie son statut de quarantaine. La persistance des sporanges de *S. endobioticum* est tellement longue dans le sol qu'il est difficile d'évaluer son potentiel de survie dans des conditions pédoclimatiques différentes ou en présence d'autres plantes. En général, dans les pays méditerranéens, ayant des sols légers, chauds et bien drainés, le risque de dégâts directs est faible, mais l'introduction et la persistance du champignon représentent toujours un problème.

### MESURES PHYTOSANITAIRES

D'après les exigences spécifiques de quarantaine de l'OEPP (OEPP/EPPO, 1990), les pommes de terre doivent être issues d'un matériel initial indemne de *S. endobioticum*. Les pommes de terre et, d'ailleurs, tous les végétaux avec racines (y compris bulbes et tubercules) à l'exportation, ne doivent pas être cultivés dans des champs où *S. endobioticum* a déjà été ou est toujours présent. En pratique, ceci se traduit par un recensement des champs infestés qui remonte à l'épidémie de galle verruqueuse du début du siècle. Une méthode recommandée par l'OEPP pour "déclasser" les champs, c'est-à-dire pour s'assurer que le pathogène a disparu, est à l'étude (voir, p. ex., OEPP/EPPO, 1983). Cependant, les sporanges dormants de *S. endobioticum* vivent très longtemps (Pratt, 1976b; Laidlaw, 1985) et le délai nécessaire au déclassement d'un champ reste toujours controversé. Les pays où le seul pathotype présent est le pathotype 1 devraient exiger que les pommes de terre importées proviennent de zones où les autres pathotypes sont absents.

### BIBLIOGRAPHIE

- Bojnansky, V. (1984) Potato wart pathotypes in Europe from an ecological point of view. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **14**, 141-146.
- CMI (1983) *Distribution Maps of Plant Diseases* No. 1 (edition 6). CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Efremenko, T.S.; Yakovleva, V.A. (1983) [Evaluation comparative des méthodes utilisées en URSS et ailleurs pour la détermination de l'infestation du sol par *Synchytrium endobioticum*, agent de la maladie verruqueuse de la pomme de terre]. *Mikologiya i Fitopatologiya* **17**, 427-433.
- Keller, E.R. (1968) Der Kartoffelkrebs. *Mitteilungen der Schweizerischen Landwirtschaft* **2** (K/20), 4 pp.
- Laidlaw, W.M.R. (1985) A method for the detection of the resting sporangia of potato wart disease (*Synchytrium endobioticum*) in the soil of old outbreak sites. *Potato Research* **28**, 223-232.
- Langerfeld, E. (1984a) [Analyse bibliographique complète sur l'agent de la maladie verruqueuse de la pomme de terre]. *Mitteilungen aus der Biologischen Bundesanstalt für Land- und Forstwirtschaft Berlin-Dahlem* No. 219.
- Langerfeld, E. (1984b) Potato wart in the Federal Republic of Allemagne. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **14**, 135-139.
- Mygind, H. (1954) Methods for the detection of resting sporangia of potato wart (*Synchytrium endobioticum*) in infested soil. *Acta Agriculturae Scandinavica* **4**, 317-343.
- Nelson, G.A.; Olsen, O.A. (1964) Methods for estimating numbers of resting sporangia of *Synchytrium endobioticum* in soil. *Phytopathology* **54**, 185-186.
- Noble, M.; Glynne, M.D. (1970) Wart disease of potatoes. *FAO Plant Protection Bulletin* **18**, 125-135.
- OEPP/EPPO (1954-1968) La maladie verruqueuse de la pomme de terre en Europe. *Publications de l'OEPP Série B* Nos 8, 48, 52, 63, 65.

- OEPP/EPPO (1977) Premier rapport du groupe de travail sur la maladie verruqueuse. *Publications de l'OEPP Série C* n° 50.
- OEPP/EPPO (1982) Fiches informatives sur les organismes de quarantaine n° 82, *Synchytrium endobioticum*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **12** (1).
- OEPP/EPPO (1983) Deuxième réunion du Groupe d'experts de l'OEPP sur la maladie verruqueuse de la pomme de terre. *EPPO Document* n° 5205.
- OEPP/EPPO (1990) Exigences spécifiques de quarantaine. *Document technique de l'OEPP* n° 1008.
- Percival, J. (1910) Potato wart disease: the life history and cytology of *Synchytrium endobioticum*. *Zentralblatt für Bakteriologie, Parasitenkunde, Infektionskrankheiten und Hygiene* **2** (25), 440-447.
- Potocek, J.; Broz, J. (1988) [Nouveau système de test des pommes de terre pour leur résistance à la maladie verruqueuse et aux nématodes à kystes]. *Sbornik UVTIZ, Ochrana Rostlin* **24**, 47-56.
- Pratt, M.A. (1976a) A wet-sieving and flotation technique for the detection of resting sporangia of *Synchytrium endobioticum* in soil. *Annals of Applied Biology* **82**, 21-29.
- Pratt, (1976b) The longevity of resting sporangia of *Synchytrium endobioticum* in soil. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **6**, 107-109.
- Stachewicz, H. (1984) [Application de la culture in vitro à l'identification des pathotypes de l'agent de la maladie verruqueuse de la pomme de terre]. *Archiv für Phytopathologie und Pflanzenschutz* **20**, 195-205.
- Stachewicz, H. (1989) [100 ans de maladie verruqueuse - répartition et importance actuelle]. *Nachrichtenblatt für den Pflanzenschutz in der DDR* **43**, 109-111.