

## Fiche informative sur les organismes de quarantaine

### *Stenocarpella macrospora* et *Stenocarpella maydis*

#### IDENTITE

**Classement taxonomique:** Fungi: Ascomycetes (anamorphe probable des Dothideales)

- ***Stenocarpella macrospora***

**Nom:** *Stenocarpella macrospora* (Earle) Sutton

**Synonymes:** *Diplodia macrospora* Earle

*Macrodiplodia macrospora* (Earle) Höhnelt

*Macrodiplodia zae* (Schweinitz) Petrak & Sydow var. *macrospora* (Earle)

Petrak & Sydow

*Stenocarpella zae* Sydow

**Noms communs:** dry rot of ears and stalks of maize (anglais)

podredumbre seca del maíz (espagnol)

pourriture sèche du maïs (français)

**Code informatique Bayer:** DIPDMC

**Liste A2 OEPP:** n° 67

- ***Stenocarpella maydis***

**Nom:** *Stenocarpella maydis* (Berkeley) Sutton

**Synonymes:** *Diplodia maydis* (Berkeley) Saccardo

*Diplodia zae* (Schweinitz) Léveillé

*Sphaeria maydis* Berkeley

*Sphaeria (Hendersonia) zae* Schweinitz

*Macrodiplodia zae* (Schweinitz) Petrak & Sydow

*Dothiora zae* (Schweinitz) Bennett

**Noms communs:** Trockenfäule des Mais (allemand)

stalk rot, white ear rot and seedling blight of maize (anglais)

podrición, podredumbre del tallo del maíz (espagnol)

pourriture sèche des épis du maïs (français)

**Code informatique Bayer:** DIPDMA

**Liste A2 OEPP:** n° 68

#### PLANTES-HOTES

La principale plante-hôte de ces deux espèces est le maïs. *S. maydis* peut également attaquer les bambous.

#### REPARTITION GEOGRAPHIQUE

- ***Stenocarpella macrospora***

**OEPP:** signalée mais non établie en Autriche, Italie, Roumanie et Russie.

**Asie:** Chine, Inde, Indonésie, Malaisie, Népal, Philippines, Taïwan.

**Afrique:** largement répandu en Afrique occidentale, orientale et méridionale. L'IAPSC (1985) signale sa présence en Afrique du Sud, Bénin, Côte d'Ivoire, Ethiopie, Ghana, Guinée, Malawi, Nigéria, Sierra Leone, Tanzanie, Togo, Zambie et Zimbabwe.

**Amérique du Nord:** Etats-Unis (Alabama, Connecticut, Delaware, Florida, Georgia, Louisiana, Maryland, Mississippi, North Carolina, Oklahoma, South Carolina, Tennessee, Texas, Virginia).

**Amérique Centrale et Caraïbes:** Costa Rica, Cuba, El Salvador, Honduras, Jamaïque.

**Amérique du Sud:** Brésil, Equateur.

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

**UE:** signalée mais non établie.

**Carte de répartition:** voir CMI (1984, n° 227), IAPSC (1985, n° 97).

- ***Stenocarpella maydis***

**OEPP:** localement établie en Autriche, Italie et République tchèque; Portugal (non confirmé); signalée mais non établie en France et en Russie.

**Asie:** Chine (largement répandue), Inde (non confirmé), Iran, Taïwan.

**Afrique:** Afrique du Sud, Kenya, Malawi, Nigéria, Tanzanie, Zaïre, Zimbabwe.

**Amérique du Nord:** Canada, Etats-Unis (Florida, Illinois, North Carolina, South Dakota), Mexique (non confirmé).

**Amérique du Sud:** Argentine, Brésil, Colombie, Equateur, Honduras.

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

**UE:** présente.

## BIOLOGIE

- ***Stenocarpella macrospora***

*S. macrospora* passe l'hiver sous la forme de pycnides viables ou de mycélium sur des débris de maïs dans le sol, ou sur des semences. En conditions chaudes et humides, les spores sont expulsées des pycnides sous forme de longs cirrhes et sont ensuite disséminées par le vent et la pluie et sans doute aussi par des insectes. L'infection pénètre dans les plants de maïs principalement par la couronne, le mésocotyle et les racines et, à l'occasion, par les noeuds entre couronne et épi. Ensuite, les tiges sont infectées. Le développement de cette phase de pourriture de la tige est favorisée par un climat sec au début de la période de végétation, suivi de longues périodes de pluie peu après l'apparition des soies. Lors de ces infections de la tige, l'attaque du système vasculaire interrompt la circulation de la sève et réduit donc la taille des grains.

La gravité de la maladie augmente avec une fertilisation mal équilibrée, des carences en K, un mauvais drainage, des dégâts mécaniques ou dus aux insectes, le cultivar employé et la densité de semis. Les phases de pourriture de l'épi ou du grain sont aussi favorisées par des précipitations inférieures à la normale entre l'apparition des soies et la récolte, les épis étant plus sensibles dans les semaines qui suivent l'apparition des soies. L'invasion de l'épi se fait généralement par le pédoncule de l'épi. Les hybrides à spathes peu développées ou à péricarpes minces sont souvent très sensibles à la maladie.

Des travaux montrent que la croissance de *S. macrospora* est induite par une substance organique produite par *S. maydis* et que, souvent, *S. macrospora* ne peut utiliser des glucides complexes qu'en présence d'un facteur de croissance nécessaire au champignon. On ne connaît pas de races chez cette espèce.

- ***Stenocarpella maydis***

Le cycle d'infection et l'hibernation sont très semblables chez *S. maydis*, mais ce champignon se rencontre dans des régions un peu plus froides. Les conidies perdent rapidement leur viabilité à température élevée et si elles sont exposées à la lumière. Au moins 24 souches sont signalées aux Etats-Unis, la variabilité semblant être en relation avec les exigences de température correspondant à l'origine géographique. Pour plus

d'information, voir Koehler (1960), Dhanraj (1966), Sutton & Waterston (1966a; 1966b), Christensen & Wilcoxson (1967), Walker (1969), Shurtleff (1980).

## DETECTION ET IDENTIFICATION

### Symptômes

#### Plantules

En sols froids, les semences infectées subissent un dépérissement de préémergence; en sols plus chauds, elles donnent naissance à des plantules qui sont déjà atteintes. Des lésions sont déjà visibles sur les plantules, notamment des lésions corticales sur l'entre-noeud entre le scutellum et le coléoptile, et les racelles séminales sont fréquemment détruites.

#### Pourriture des tiges

Les symptômes apparaissent en général de nombreuses semaines après l'apparition des soies et se manifestent généralement à la suite de l'infection des racines. La pourriture des tiges est souvent associée à des lésions ovales, irrégulières ou allongées, isolées ou coalescentes, de 1 à 10 cm de longueur, de centre marron à crème pâle et de bordures plus sombres et diffuses; ces symptômes ressemblent à ceux du gel. Les plants affectés peuvent mourir soudainement. La coloration verte des entre-noeuds se perd et ils deviennent marron ou couleur paille, spongieux et facilement écrasés. La moelle se désintègre et se décolore, seuls les faisceaux vasculaires demeurent intacts. Des pycnides sombres et sous-épidermiques s'observent amassées à proximité des noeuds, et une moisissure blanche s'observe également parfois sur la surface.

#### Pourriture des épis

L'infection commence généralement à la base de l'épi, en provenance du pédoncule de l'épi. Si cette infection se produit dans les deux semaines après l'apparition des soies, l'épi entier devient marron grisâtre, ratatiné et complètement pourri et léger. Parfois, des infections précoces donnent des spathes blanches ou couleur paille. Ces épis de faible poids sont généralement droits et leurs spathes internes adhèrent fortement entre elles ou à l'épi à cause du mycélium qui s'est développé entre eux. Les pycnides, noires, sont éparpillées sur les spathes, les bractées florales et sur les côtés des grains. Les épis infectés tardivement ne manifestent pas de symptômes externes, mais quand les épis sont cassés et les grains enlevés, une moisissure blanche s'observe souvent entre les grains, dont les extrémités sont décolorées. Pour plus d'information, voir Sutton & Waterston (1966a; 1966b), Christensen & Wilcoxson (1967), Walker (1969), Shurtleff (1980).

### Morphologie

Comme de nombreux champignons primaires et secondaires peuvent également être présents, l'observation microscopique des organes de fructification est conseillée pour effectuer un diagnostic correct.

Les pycnides sont immergées, sphériques ou subglobuleuses, de 200-300 µm de diamètre; leur paroi est multicellulaire et leur ostiole est circulaire, saillant et papillé, de 30-40 µm de diamètre. Les conidies de *S. macrospora* sont droites ou incurvées, rarement irrégulières, uniseptées (entre 0 et 3 cloisons), à paroi lisse, marron clair, à extrémités arrondies ou tronquées, et relativement grandes, de dimensions 7,5-11,5 x 44-82 µm. Les conidies de *S. maydis* sont droites, incurvées ou irrégulières, uniseptées (entre 0 et 2 cloisons), à paroi lisse et marron clair, à extrémités arrondies ou tronquées, de dimensions 5-8 x 15-34 µm.

### Méthodes de détection et d'inspection

Les méthodes de détection et d'inspection pour *S. macrospora* et *S. maydis* sont présentées dans la méthode de quarantaine OEPP n° 35 (OEPP/EPPO, 1991). Les semences de maïs doivent être placées dans un milieu gélosé au malt à 1% et incubées 7 jours à 20°C. L'observation microscopique doit permettre de mettre en évidence la présence du

champignon. Le Service japonais de la protection des végétaux propose une méthode moins longue qui nécessite l'enlèvement des couches extérieures des semences au cours de la période d'incubation, suivi d'un examen microscopique (Dai *et al.*, 1987).

## MOYENS DE DEPLACEMENT ET DE DISPERSION

Les semences de maïs infectées sont le moyen de déplacement le plus probable pour la dissémination internationale de *S. macrospora* et *S. maydis*. Des études montrent que du mycélium de *S. maydis* est présent dans l'endosperme et dans l'embryon des semences de maïs (Zad & Ale Agha, 1985). La dissémination naturelle du champignon peut être considérée comme plutôt limitée.

## NUISIBILITE

### Impact économique

- ***Stenocarpella macrospora***

Les pourritures des grains et des tiges sont universellement importantes et sont parmi les maladies les plus destructrices du maïs dans le monde. En général, les pourritures sont provoquées par un complexe de nombreuses espèces de champignons et de bactéries, plutôt que par une seule espèce, c'est pourquoi il est difficile de déterminer les pertes dues uniquement à *S. macrospora*. Le rendement du maïs diminue uniquement si les lésions nécrotiques du deuxième entre-noeud au-dessus de la surface du sol couvrent au moins 50% des tissus, mais pas si les lésions sont moins importantes; c'est-à-dire que le maïs peut tolérer un certain niveau d'infection. Les pertes provoquées par ce type de pourritures varient entre les saisons et entre les régions, mais peuvent dépasser les 50%. Aux Etats-Unis, des diminutions de rendement de 10-20% sont habituelles. Les pertes directes proviennent du mauvais remplissage des grains et les indirectes sont des pertes de récolte à cause de la verse.

- ***Stenocarpella maydis***

Des études ont montré que *S. maydis* provoque entre 5 et 37% de pertes à la germination (Nwigwe, 1974), et qu'il s'agit également d'un pathogène important des plantes en croissance. De plus, les grains infectés provoquent des mycotoxicoses s'ils sont utilisés comme fourrage pour bovins ou ovins.

### Lutte

Les cultivars à grains cornés sont plus résistants que les cultivars à grains dentés, et la sélection génétique promet des perspectives de lutte par l'utilisation de cultivars résistants, bien qu'aucune lignée de maïs ne semble être immune. Les traitements des semences sont relativement efficaces pour la lutte au stade plantule maïs, une fois que le champignon est établi dans le sol, il faut des rotations de culture pour l'en éliminer.

### Risque phytosanitaire

*S. macrospora* et *S. maydis* sont des organismes de quarantaine A2 de l'OEPP (OEPP/EPPO, 1982). Le maïs est une culture fourragère et céréalière importante dans la région OEPP, et *S. macrospora* pourrait avoir un impact économique considérable dans les régions chaudes et humides. En Amérique du Nord, les isolats de *S. maydis* se sont toujours avérés plus pathogènes dans leur état d'origine; en Russie, en revanche, un isolat nord-américain s'est avéré être plus pathogène vis-à-vis des semences et des plants qu'un isolat local. Cependant, le risque d'établissement et de dissémination de ces champignons dans la région OEPP est sujet à débat. Ils sont certainement présents dans des semences de maïs importées, puisque très peu de pays OEPP ont des exigences phytosanitaires pour les semences de maïs. Ils ont souvent été trouvés dans certains pays de la région OEPP, sans

s'y être établis. Probablement, la certification des semences serait aussi efficace dans la limitation de la dissémination que les mesures phytosanitaires.

## MESURES PHYTOSANITAIRES

D'après les exigences spécifiques de quarantaine OEPP (OEPP/EPPO, 1990), les semences de *Zea mays* en provenance de pays où *S. macrospora* ou *S. maydis* sont présentes doivent provenir d'une culture porte-graine trouvée indemne, au cours de la période de végétation, de *S. macrospora* et *S. maydis*; ou bien des échantillons représentatifs prélevés sur l'envoi de semences doivent être testés selon la méthode de quarantaine OEPP n° 35 et trouvés indemnes de *S. macrospora* et *S. maydis* (OEPP/EPPO, 1991).

## BIBLIOGRAPHIE

- Christensen, J.J.; Wilcoxson, R.D. (1967) Stalk rot of corn. *Monograph of the American Phytopathological Society* No. 3, 59 pp.
- CMI (1984) *Distribution Maps of Plant Diseases* No. 227 (édition 4). CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Dai, K.; Nagai, M.; Sasaki, H.; Nakamura, H.; Takechi, K.; Warabi, M. (1987) Detection of *Diplodia maydis* from imported corn seed. *Research Bulletin of the Plant Protection Service of Japan* No. 23, pp. 1-6.
- Dhanraj, K.S. (1966) Dry rot of maize caused by *Diplodia macrospora*. *Indian Phytopathology* **19**, 120.
- Interafrican Phytosanitary Council (IAPSC) (1985) *Stenocarpella macrospora*. *Distribution Maps of Major Crop Pests and Diseases in Africa* No. 97.
- Koehler, B. (1960) Corn stalk rots in Illinois. *Bulletin, University of Illinois Agricultural Experiment Station* No. 658.
- Nwigwe, C. (1974) Effect of *Diplodia zae* and *B-Phomopsis* on the germination of seeds of maize (*Zea mays*). *Plant Disease Reporter* **58**, 414-415.
- OEPP/EPPO (1982) Fiches informatives sur les organismes de quarantaine No. 67, *Diplodia macrospora* & *D. maydis*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **12** (1).
- OEPP/EPPO (1990) Exigences spécifiques de quarantaine. *Document technique de l'OEPP* n° 1008.
- OEPP/EPPO (1991) Méthodes de quarantaine n° 35, *Cochliobolus carbonum*, *Stenocarpella macrospora* & *S. maydis*. Méthodes d'inspection et de test pour les semences de maïs. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **21**, 261-262.
- Shurtleff, M.C. (1980) *A compendium of corn diseases*, pp. 27, 44-45, 51-52. American Phytopathological Society, St Paul, Etats-Unis.
- Sutton, B.C.; Waterston, J.M. (1966a) *Diplodia macrospora*. *CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria* No. 83. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Sutton, B.C.; Waterston, J.M. (1966b) *Diplodia maydis*. *CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria* No. 84. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Walker, J.C. (1969) *Plant pathology* (3rd édition), pp. 335, 341. McGraw-Hill, New York, Etats-Unis.
- Zad, J.; Ale Agha, N. (1985) A note on the mycoflora of maize in Iran. *Mededelingen van de Faculteit Landbouwwetenschappen Rijksuniversiteit Gent* **50**, 1149-1151.