

PHOMA MAC DONALDII Boerema : ELEMENTS DE BIOLOGIE ET MISE AU POINT  
D'UNE METHODE DE CONTAMINATION ARTIFICIELLE EN CONDITIONS CON-  
TROLEES

A. PERES et C. LEFOL

CETIOM , Rue de Lagny, 77178 Saint-Pathus France

**Abstract**

Depuis six ans, le Phoma est en constante progression en France et il est aujourd'hui l'une des maladies du tournesol les plus préoccupantes. La mise en oeuvre d'un programme d'étude de la lutte nécessite en premier lieu une bonne connaissance du pathogène. Les travaux réalisés en laboratoire et en serre au CETIOM depuis 1992 ont permis d'identifier la forme asexuée (*Phoma macdonaldii*) et la forme sexuée (*Leptosphaeria lindquistii*) du champignon. La présence des pycnides est beaucoup plus forte que celle des périthèces sur les pailles malades conservées à l'extérieur. La mise en évidence du pouvoir pathogène des pycniospores a permis la mise au point d'une technique efficace de contamination artificielle applicable en serre ou sous tunnel au plein champ. Une étude fine de la sensibilité des stades végétatifs du tournesol à la contamination a pu être ainsi réalisée sous tunnel. Il apparaît que le tournesol est sensible depuis le stade cotylédonnaire jusqu'à la floraison, avec, semble t'il, une sensibilité légèrement moins forte des stades précoces. D'autre part, tous les organes aériens sont attaqués : cotylédons, feuilles, pétioles, tiges et capitules.

**Mots-clés :** Phoma, tournesol, biologie, contamination artificielle

-----> (abstract en anglais)

**Key-words :** Phoma, sunflower, biology, artificial contamination

**Introduction**

La "maladie des taches noires" du tournesol due à *Phoma macdonaldii* a été observée dans de nombreux pays d'Europe, en Amérique du Sud et en Amérique du Nord (Maric et al., 1983).

Méconnue en France il y a six ans, cette maladie est devenue très répandue en peu de temps en provoquant un dessèchement prématuré des feuilles puis des tiges et des pertes significatives de rendement. Les débris de pailles malades restés au sol produisent en abondance des pycnides (*Phoma macdonaldii*) qui libèrent au printemps des pycniospores capables d'infecter les feuilles (DEVERCHERE, 1993).

Dès les premières années, le suivi symptomatologique de la maladie au champ a montré que la plupart des contaminations se produisaient entre les stades 8 feuilles et la fin floraison, avec une très forte intensité durant la phase "bouton floral" (PENAUD et al., 1994).

Mais, au cours de ces trois dernières années, l'apparition de plus en plus précoce des symptômes et la manifestation systématique de taches sur le noeud cotylédonnaire/bas

de tige laissent supposer que les premières contaminations peuvent avoir lieu très tôt. Tout en expérimentant une méthode de contamination artificielle, la présente étude a pour but d'observer, en conditions semi-contrôlées, la sensibilité du tournesol à des contaminations réalisées dès les plus jeunes stades (cotylédons, 2 feuilles, 4 feuilles .... etc) et jusqu'en pré-floraison.

### Matériels et méthodes

Des cannes de tournesol naturellement infectées de Phoma sont laissées au sol après la récolte et observées régulièrement pendant 6 mois pour suivre la formation des pycnides et des périthèces. Avant que n'apparaissent les périthèces le contenu des pycnides (pycniospores) est récupéré par grattage de l'épiderme puis mis en suspension dans l'eau afin de constituer l'inoculum aqueux à pulvériser sur les plantes à contaminer à différents stades végétatifs. Ceux-ci sont obtenus par le jeu de semis décalés permettant de comparer la sensibilité à la contamination de 7 stades végétatifs : (B2, B4, B6, B11, E1, E2 et E3 (tabl. 1). Les plantes de la variété ALBENA sont cultivées au plein champ sous tunnel, à raison de 14 à 28 plantes par stade, et contaminées à une date unique le 28/6 par pulvérisation, sur la plante entière, de l'inoculum aqueux. Des séquences rapprochées de brumisation maintiennent une hygrométrie comprise entre 90 % et 100 % pendant les 10 jours qui suivent la contamination.

Des notations hebdomadaires permettent sur une période de 2 mois le suivi de la maladie en fréquence (% de plantes attaquées) et en gravité (note de gravité par plante). L'échelle de notation de gravité appliquée sur tige est la suivante :

- 1 : gravité faible = taches non encerclantes
- 2 : gravité moyenne = taches encerclantes séparées
- 3 : gravité forte = taches encerclantes coalescentes.

### Résultats, discussion et conclusion

#### - Suivi des formes de conservation du parasite sur les cannes

Les pycnides se forment rapidement sur les cannes restées au sol après la récolte et sont présentes jusqu'à l'été de l'année suivante. Par contre les périthèces ne sont visibles qu'au bout de 6 mois (mi-mars) et les ascospores sont émises en début avril. Sur un autre lot de cannes d'origine géographique différente les périthèces ne sont apparus qu'au bout de 2 ans. Les pycnides sont fortement dominantes (8 pycnides pour 1 périthèce) et le pouvoir infectieux des pycniospores est démontré par différents tests d'inoculation avec et sans blessure. Par contre, le pouvoir pathogène des ascospores n'a pas été mesuré.

#### - Expérimentation d'une méthode de contamination artificielle

La technique basée sur la pulvérisation d'une suspension de pycniospores est efficace. Elle permet d'atteindre un niveau d'attaque élevé : 100 % des plantes sont attaquées sur cotylédons, feuilles et tiges dans un délai de 2 à 7 semaines. Il est donc démontré que les pycniospores sont dotées d'un fort pouvoir pathogène.

**- Sensibilité à la contamination des différents organes et des différents stades végétatifs du tournesol**

Tous les organes sont attaqués : cotylédons, feuilles, pétioles et tiges (quelques symptômes sur capitule sont également observés mais inexploitable du fait de la présence tardive de Botrytis). Le cotylédon est contaminable quel que soit son âge physiologique et la transmission de l'attaque à la tige se fait en 7 jours (tabl. 1). L'anneau d'attaque cotylédonnaire évolue rapidement en un large manchon brun ou noir en direction de la racine. Il en est de même de la feuille qui manifeste des symptômes sur tous les étages foliaires, la gravité de l'attaque étant sensiblement plus forte sur les feuilles âgées.

Tous les stades végétatifs mis en comparaison sont sensibles à la contamination. En effet, 100 % des plantes sont atteintes par le Phoma quel que soit le stade végétatif au moment de la contamination (graph. 1) et à des degrés de gravités moyens à forts (graph. 2, 4, et 5).

Vis-à-vis de l'attaque sur feuilles, il apparaît que les stades tardifs (E2, E3) sont au départ plus sensibles à la contamination que les stades précoces (B2 et B4) quand l'analyse porte sur la fréquence d'attaque (graph.1).

En considérant la fréquence d'attaque sur tige, le délai d'expression des premiers symptômes est de 3 semaines pour les contaminations réalisées entre B4 et E2 (graph. 3). Concernant les modalités extrêmes, ce délai est fortement contrasté : il est nettement plus court (10 jours) pour une contamination réalisée tardivement à E3 et en revanche, il est beaucoup plus long (35 jours) pour une contamination précoce réalisée à B2.

L'évolution de la gravité d'attaque sur tige est assez comparable quel que soit le stade contamination (graph. 4), toutefois il semblerait que le degré de gravité mesuré en début de floraison soit sensiblement plus fort lorsque la contamination se produit avant le stade E1 (tabl. 2). Sur le 1er noeud foliaire basal, l'évolution des symptômes vers des gravités élevées est, dans une certaine mesure, d'autant plus intense que la contamination est tardive (graph. 5).

En conclusion, il convient de retenir de cette étude six points essentiels :

- les pycniospores, dont le pouvoir infectieux est démontré, ont un rôle important dans la contamination,
- la méthode de contamination artificielle mise au point est très performante,
- tous les organes aériens de la plante de tournesol sont sensibles à la contamination (cotylédon, feuille, pétiole puis tige, capitule),
- la relation contamination du cotylédon-symptôme sur noeud cotylédonnaire/bas de tige est démontrée,
- tous les stades végétatifs étudiés allant du stade 2 feuilles au stade de pré-floraison sont sensibles à la contamination
- les stades tardifs expriment une fréquence d'attaque sur feuilles et tiges sensiblement plus forte au départ que les stades jeunes (tissus âgés plus réceptifs et nombre de feuilles contaminées plus important).

Des études complémentaires des attaques sur capitule et noeud cotylédonnaire/bas de tige sont prévues en 1996 pour une meilleure approche de la nuisibilité.

**Bibliographie**

- DEVERCHERE J., 1993 - Phoma du tournesol : vers une meilleure connaissance du parasite - Cetiom, Oléoscope n° 14, 18-19
- MARIC A., CAMPRAG D. et MASIREVIC S., 1983 : Bolesti i stetocine suncokreta i njihovo suzbijanje Nolit, Beograd pp. 37.4.
- PERES A. et ALLARD L.M., 1994 - Phoma du tournesol : des espoirs en matière de lutte - Cetiom, Oléoscope n° 19, 19-20
- PERES A., ALLARD L.M., DEVERCHERE J. et PENAUD A., 1994 - Phoma du Tournesol : étude de la protection fongicide au champ - ANP P - 4ème Conférence Internationale sur les Maladies des Plantes - Annales p. 1179-1185
- PENAUD A. et PERES A., 1994 : Phoma du tournesol - Numéro Spécial Oléoscope n° 15

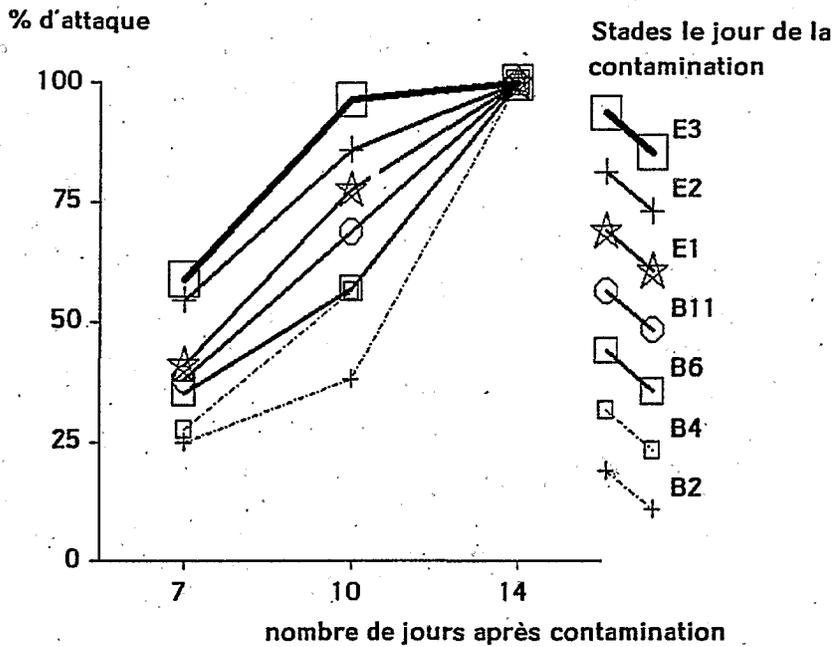
**TABL.1: % DE TIGES ATTAQUEES AU NIVEAU COTYLEDONNAIRE**

Stades végétatifs	Jours après la contamination (C)		
	C+7	C+14	C+21
E3 : bouton 5 - 8cm	56	90	100
E2 : bouton 0.5 - 2cm	40	80	91
E1: bouton étoile	44	100	100
B11 : 11 feuilles	38	94	100
B6 : 6 feuilles	39	93	100
B4 : 4 feuilles	41	94	100
B2 : 2 feuilles	0	13	100

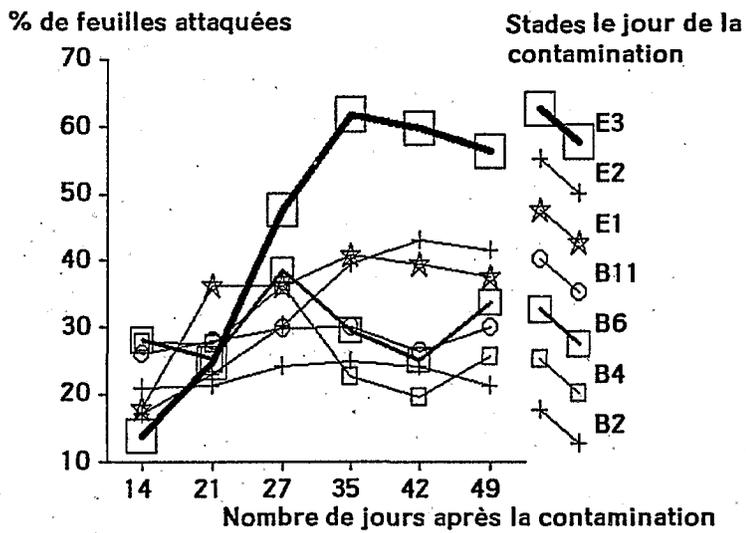
**TABL.2: GRAVITE D'ATTAQUE SUR TIGE EN DEBUT DE FLORAISON**

Stade de contamination	Note de gravité sur tige
E3	0.8
E2	0.95
E1	1.3
B11	1.45
B6	1.5
B4	1.5

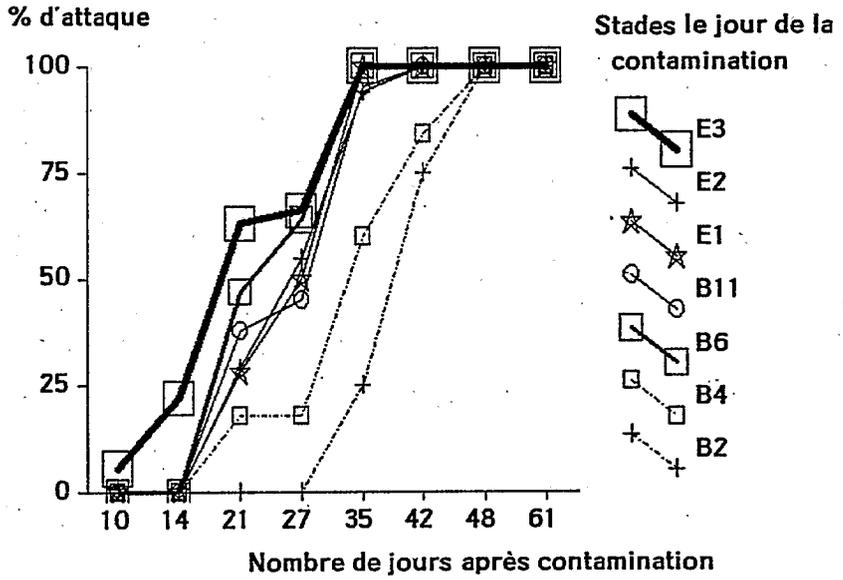
**GRAPH.1: % DE PLANTES ATTAQUEES EN PHOMA SUR FEUILLES**



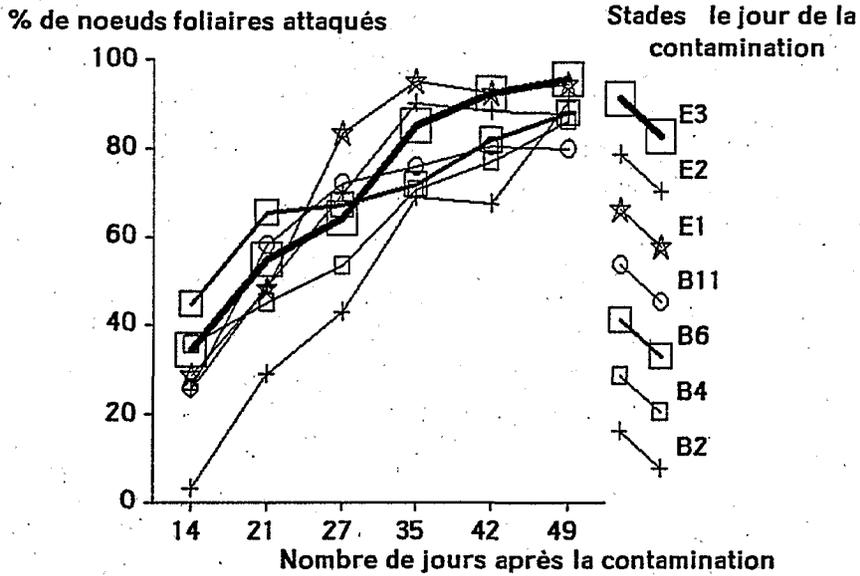
**GRAPH.2: EVOLUTION DU % DE FEUILLES ATTAQUEES PAR PLANTE EN FONCTION DU STADE DE CONTAMINATION**



**GRAPH.3: % DE PLANTES ATTAQUEES EN PHOMA SUR TIGE**



**GRAPH.4: EVOLUTION DU % DE NOEUDS FOLIAIRES ATTAQUES PAR PLANTE EN FONCTION DU STADE DE CONTAMINATION (GRAVITE SUR TIGE)**



**GRAPH.5: EVOLUTION DE LA GRAVITE D'ATTAQUE SUR TIGE AU NIVEAU DU 1er NOEUD FOLIAIRE BASAL EN FONCTION DU STADE DE CONTAMINATION**

