

## EVALUATION DE LA RESISTANCE VARIETALE DU PETIT POIS A L'ANTHRACNOSE

M. EL GUILLI (+), M. BESRI (++)

### ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى معرفة مدى مقاومة خمسة أصناف من نبات الجلبانة المستعملة بالمغرب (*Pisum sativum*) المرض الانتراكنوز ولقد تبين من خلال النتائج المحصل عليها أنها كلها حساسة لإصابة الأوراق والساق في حين تبين بعد تلقيح البذور بفطري-Asco- *Phoma medicaginis* و *hyta pinodes* أن صنف Carouby de Mausame له مقاومة مرتفعة.

## RESUME

Cette étude a pour objectif la comparaison de la résistance de cinq variétés de petit pois utilisées au Maroc vis-à-vis de trois espèces d'*Ascochyta* (*Ascochyta pisi*; *A. pinodes*; *A. pinodella*). Les tests ont été conduits sous des conditions contrôlées.

En inoculation foliaire, toutes les variétés ont montré des symptômes suite à leur inoculation par *A. pinodes* et *A. pisi*. Les plants inoculés par *Phoma medicaginis* n'ont pas présenté de symptômes. *A. pinodes* s'est révélée être l'espèce la plus virulente sur feuilles. L'inoculation des semences par *A. pinodes* et *P. medicaginis* var *pinodella*, a révélé une seule variété résistante, la Carouby de Mausanne, à ces deux agents pathogènes.

---

**MOTS CLES :** *Ascochyta* spp. ; Résistance variétale

## SUMMARY

The major objective of this study is to identify pea varieties resistant to foot rot and foliar infection by *Ascochyta* spp. All the tests were conducted under controlled environmental conditions.

The five varieties tested were susceptible to foliar infection by *Ascochyta pinodes* and *A. pisi*. No foliar symptoms due to *Phoma medicaginis* var *pinodella* was observed on the five varieties. *A. pinodes* was the most damaging of the three pathogens.

In seed inoculation tests with *A. pinodes* and *Phoma medicaginis* var *pinodella*, only one variety, Carouby de Mausane, was found to be resistant to these two pathogens.

---

**KEY WORDS :** *Ascochyta* spp. ; Screening for resistance

## INTRODUCTION

Trois espèces d'*Ascochyta* sont responsables de l'anthracnose du petit pois. Elles provoquent des taches sur les feuilles, sur les tiges et sur les gousses (Wark, 1950). *Ascochyta pinodella* appelée aussi *Phoma medicaginis* var. *pinodella* (Jones) provoque en plus une pourriture au niveau du collet (Saker et al., 1982). *Ascochyta pinodes*, la forme imparfaite de *Mycosphaerella pinodes* (Berk et Blox) Vesterg., peut entraîner aussi un dépérissement de la plante.

Au Maroc lors de prospections effectués dans les principales zones de production du petit pois (El Guilli et Besri, non publié) de nombreux champs, surtout ceux de production du petit pois vert, souffraient d'attaques très sévères de l'anthracnose. Les attaques au niveau des gousses réduisent énormément la qualité de la production ainsi que le rendement.

La lutte chimique contre cette maladie est très limitée à cause de la valeur marchande de la culture qui ne justifie pas d'interventions chimiques. L'utilisation de variétés résistantes demeure, de ce fait, le moyen le plus pratique.

La réaction des variétés utilisées au Maroc n'étant pas connue, l'objectif de ce travail est d'étudier le comportement des principales variétés de petit pois vis-à-vis de ces agents pathogènes.

## MATERIEL ET METHODES

### CHOIX DES VARIETES

Cinq variétés parmi les plus utilisées au Maroc sont choisies :

- La douce de Provence; La Lincoln et la Carouby de Mousanne qui sont des variétés communément utilisées par les agriculteurs.
- La 226 et 270 qui sont deux variétés obtenues par L'INRA et qui ont été inscrites au Catalogue Officiel en 1989.

### INOCULATION

#### Préparation de l'inoculum

Les trois espèces sont isolées de plantes malades ramenées du champ au laboratoire. Des cultures pures pour chaque espèce sont préparées sur un milieu gélosé à base de PDA. Les boîtes sont incubées pendant 10 jours à 25°C sous une lumière fluorescente 24 h sur 24.

La suspension de spores est préparée dans de l'eau distillée stérile et filtrée à travers quatre couches de pansement pour éliminer les morceaux de gélose. La concentration est fixée à  $10^4$  spores/cm<sup>3</sup> à l'aide d'un hématimètre.

#### Technique d'inoculation

*Phoma medicaginis* var. *pinodella* et *Ascochyta pinodes* peuvent causer à la fois des taches foliaires et une pourriture du collet. Deux méthodes d'inoculation ont donc été envisagées inoculation de la partie aérienne et inoculation des semences.

Pour *A. pisi* qui cause seulement des taches sur feuilles et tiges, seule l'inoculation de la partie aérienne est envisagée.

**- Inoculation de la partie aérienne des plantules**

L'inoculation consiste à pulvériser la suspension de spores sur les feuilles et les tiges de plantules âgées de 15 jours. Les plantes inoculées passent 24 heures dans une chambre humide (HR=100%) à l'obscurité puis elles sont incubées à une température de 20°C sous une lumière fluorescente ( Tube Philips TLM 20 W/54 RŠ (12 heures).

Pour chaque variété, des plantules témoins (non inoculées) sont incubées dans les mêmes conditions. Les plantes sont observées le 7ème jour après l'inoculation.

Neuf plantules de chaque variété sont inoculées et disposées en trois répétitions chacune correspondant à un pot contenant trois plantes.

Pour estimer le niveau d'attaque sur chaque variété, nous avons utilisé l'échelle rapportée par Sakar et al., (1982) (Tableau I).

**Tableau I : Echelle de notation utilisée (Sakar et al., 1982)**

NOTE	VARIETES
1	Aucune tâche
2	Infection faible de la tige et des feuilles
3	Une lésion sévère sur la tige et quelques tâches sur les feuilles du bas
4	Deux lésions sévères sur la tige et plusieurs sur les feuilles.
5	Infection sévère des feuilles et des tiges.

Tableau II : Severité de la maladie observée sur feuilles et tiges de cinq variétés de petit pois 7 jours après leur inoculation par *ascochyta spp.*

Variétés	Espèces d' <i>Ascochyta</i>	Indice de maladie
La 226	<i>Ascochyta pinodes</i>	2.5 a
	<i>Ascochyta pisi</i>	2.6 a
	<i>Phoma medicaginis</i>	1 b
La 270	<i>Ascochyta pinodes</i>	2.7 a
	<i>Ascochyta pisi</i>	2.3 b
	<i>Phoma medicaginis</i>	1.2 c
Lincoln	<i>Ascochyta pinodes</i>	2.1 a
	<i>Ascochyta pisi</i>	2a
	<i>Phoma medicaginis</i>	1b
Douce de Provence	<i>Ascochyta pinodes</i>	2.7 a
	<i>Ascochyta pisi</i>	2 b
	<i>Phoma medicaginis</i>	1.4 c
Carouby de Mauseanne	<i>Ascochyta pinodes</i>	2.3 a
	<i>Ascochyta pisi</i>	2.3 a
	<i>Phoma medicaginis</i>	1.2 b

(1=Aucun symptôme. 5= attaque très sévère)

Chaque chiffre est la moyenne des notes attribuées à 9 plantules

Pour chaque variété, les chiffres suivis par la même lettre ne diffèrent pas significativement (Seuil X = 5%)

### - Inoculation des semences.

Cette technique a été utilisée par Sakar et al., (1982) pour *Phoma medicaginis* var. *pinodella*. Etant donné qu'*Ascochyta pinodes* pourrait être aussi impliqué dans les pourritures du collet, nous l'avons aussi adoptée pour cette espèce. La préparation des suspensions d'inoculum a été faite dans les mêmes conditions que celles décrites précédemment. Pour chaque agent pathogène, 4 x 10 semences de chaque variété sont trempées pendant 5 minutes dans une suspension de spores fixée à  $10^4$  spores/cm<sup>3</sup>, puis elles sont semées dans des bacs (longueur : 30cm, largeur : 21cm et profondeur : 7cm) contenant un sol stérile, à raison de 10 semences par bac. Les plantules sont incubées à 25°C pendant 12 heures sous lumière fluorescente, alternées par 12 heures d'obscurité et ceci durant 10 jours. Ensuite, elles sont extraites des bacs et lavées à l'eau de robinet (Hillstrand et al., 1982). La longueur de la lésion causée par l'agent pathogène au niveau de la zone d'attache de la semence est mesurée. Les semences témoins sont trempées dans de l'eau distillée stérile.

### ANALYSE DES DONNEES

Pour les deux types d'inoculations, nous avons procédé à une analyse de variance des données (sévérité d'attaque pour l'inoculation aérienne et longueur de la lésion pour l'inoculation des semences) lorsque cette analyse de la variance a fait ressortir des différences significatives, une comparaison multiple des moyennes par la méthode de Duncan est adoptée.

## RESULTATS ET DISCUSSION

### Inoculation de la partie aérienne

Les résultats figurant au Tableau II montrent que toutes les variétés ont manifesté des symptômes suite à leur inoculation par *Ascochyta pinodes* et *Ascochyta pisi*. L'analyse de variance des résultats a montré que la différence de sensibilité observée entre les variétés vis-à-vis des trois espèces d'*Ascochyta* (Tableau: II) était non significative. Pour *Phoma medicaginis* var. *Pinodella* nous n'avons pas observé de taches foliaires sur les deux variétés 226 et Lincoln, sur les autres variétés les taches foliaires étaient rares. Ceci est probablement dû à la nature de cet agent pathogène qui provoque davantage une pourriture du collet que de taches foliaires.

En comparant la virulence des trois espèces d'*Ascochyta*, nous constatons l'existence d'une différence hautement significative entre les trois espèces. *Ascochyta pinodes* et *A. pisi* sont les espèces les plus virulentes. Les sévérités d'attaque aérienne pour ces deux espèces ne diffèrent pas significativement sur les variétés Lincoln, la Carouby de Mausanne et la 226. Cependant sur les autres variétés 270 et la Douce de Provence la sévérité d'attaque par *A. pinodes* est plus importante que celle d'*A. pisi*.

En Australie, Nours (1973) a également rapporté qu'*A. pinodes* est l'espèce qui cause le plus de dégâts au champ. Lawyer (1984) a signalé que la cette espèce, seule, pourrait réduire la production de 50 à 75%.

### Inoculation des semences :

Les cinq variétés testées (Tableau III) ont montré une lésion au niveau du point d'attache de la semence (Fig: 1).

La longueur de la lésion causée par *A. pinodes* varie de 0.39cm chez la Carouby de Mausanne, à 1.78 cm chez la Lincoln alors que la longueur de celle causée par *P. medicaginis* varie 0.78 cm chez la Carouby de Mausanne, à 1.51 cm chez la Douce de Provence. La comparaison des moyennes des longueurs des lésions pour les deux agents pathogènes a montré :

pour *A. pinodes* l'existence d'une grande variabilité de sensibilité. La réponse de chaque variété est significativement différente de celles des autres variétés. La Carouby de Mausanne s'est révélée la variété ayant la plus petite lésion.

Pour *P. medicaginis* Var. *pinodella*, on constate qu'il y a trois groupes de variétés de sensibilité significativement différente:

Groupe de variétés "plus sensibles" ayant montré la plus longue lésion. Il est constitué de la Douce de Provence. et la Lincoln. Groupe de variétés de "sensibilité intermédiaires", il contient la 226 la 270 et Lincoln. Celle-ci constitue un chevauchement entre ces deux groupes.

Le troisième groupe est constitué d'une seule variété la Carouby de Mausanne, qui a manifesté la plus petite lésion.

**Tableau III : Longueur de la lésion causée par *Ascochyta pinodes* et *Phoma medicaginis* Var. *pinodella* 10 jours après inoculation des semences de cinq variétés du petit pois.**

Agents pathogènes	Lincoln	Douce de Provence	La 270	La 226	Carouby de Mausanne
<i>Ascochyta pinodes</i>	1.78 a	1.48 b	1.43 c	1.13 d	0.39 e
<i>Phoma medicaginis</i>	1.38 ab	1.51 b	1.20 a	1.27 a	0.74 c

Les chiffres suivis de la même lettre le long de chaque ligne ne diffèrent pas significativement (seuil  $\alpha = 5\%$ ).

Chaque valeur est la moyenne des longueurs des lésions mesurées sur des plantules.

Fig 1 : Lésion causée par *Phoma medicaginis* Var; *pinodella* sur la variété Lincoln 10 jours après l'inoculation des semences.  
Les plantules ont été incubées à 25°C et à 12 heures de lumière alternées avec 12 heures d'obscurité.





Il est à noter que pour les deux agents pathogènes la variété, Carouby de Mausanne s'est révélée la plus résistante. Cette variété a la particularité d'avoir des semences pigmentées. Plusieurs auteurs ont signalé que les variétés ayant des semences pigmentées présentaient une résistance à la pourriture du collet causée par *Fusarium solani* et *Pythium* spp. (Glauss, 1961; Statler, 1970). Ce dernier a rapporté que les semences pigmentées produisaient au cours de leur germination des composés phénoliques et des sucres réducteurs qui sont à l'origine de la résistance de ces variétés à ces agents pathogènes. Kraft (1974) a trouvé que les exsudats des semences pigmentées de variétés résistantes inhibaient in vitro la sporulation du *F. solani*, la croissance de *Pythium ultimum* et la germination des conidies de *F. solani* dans le sol. Il a montré également que d'autres facteurs en plus des composés phénoliques et des sucres réducteurs jouaient un rôle dans la résistance de ces variétés à ces agents pathogènes.

De ce fait, la résistance que présente la Carouby de Mausanne à *Ascochyta pinodes* et *Phoma medicaginis* var. *pinodella* pourrait être liée aussi à cette pigmentation des semences. Par ailleurs nous n'avons pas noté de différence significative entre le pouvoir pathogène d'*Ascochyta pinodes* et celui de *Phoma medicaginis* var. *pinodella* à causer une pourriture au niveau du collet. L'intérêt que peut présenter la variété Carouby de Mausanne semble être limité car elle s'est avérée sensible aux attaques foliaires d'*Ascochyta* spp. (Tableau : II). Ceci nous laisse penser que la résistance aux attaques foliaires et à la pourriture du collet causées par ces agents pathogènes pourrait donc être contrôlée par des mécanismes différents.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Hillstrand, D. S. (1982). Comparative evaluation of four techniques for screening winter peas for resistance to *Phoma medicaginis* var. *pinodella*. Crop Sci., vol. 22. March-April 1982.
- Glauss, E. (1961). The phenolic constituents of pea and their importance for resistance to the agent of root rot. Naturwissen chaften. 61 : 106
- Kraft, J. M. (1974). The influence of seedling exsudats on the resistance of peas to *Fusarium solani* and *Pythium* root rot. Phytopathology 64: 190-193.
- Lawyer, A. S. (1984). Diseases caused by *Ascochyta* spp. In Compendium of pea diseases. (Ed. D. J. Hagedorn). American Phytopathological Society. 57 pp.
- Nourse, H. C. (1973). Field peas in south Australia. Ext. Bul. Dep. Agric. S. Aust. n° 3683.
- Sakar, D. Muchlbawer, F. J. et Kraft, J. M. (1982). Technique of screening peas for resistance to *Phoma medicaginis* var. *pinodella*. Crop. Sci. 22 : 988-999.
- Statler, g. D. (1970). Resistance of bean plant to *Fusarium solani* F. sp. *phaseoli*. Plant Disease Reporter. 54 : 698-699.
- Wark, D. C. (1950). The inheritance of resistance to *Ascochyta* pisi Lib. in *Pisum sativum*. Aust. J. Agric. Res. 1 : 382 : 390.