

**SCLEROTINIA SCLEROTIORUM : METHODE D'EVALUATION DES COMPORTEMENTS VARIETEAUX EN SERRE VIS-A-VIS DE L'ATTAQUE SUR BOURGEON TERMINAL ET DE L'ATTAQUE AU COLLET**

A. PERES

CETIOM , Rue de Lagny, 77178 Saint-Pathus France

**Abstract**

Par la diversité des formes d'attaque et l'enrichissement rapide du sol en inoculum (sclérototes), le Sclerotinia est une maladie majeure du tournesol en France. La recherche d'une parade est avant tout orientée vers la création de variétés tolérantes. En l'absence de test de résistance précoce, l'évaluation des comportements variétaux est réalisée au champ mais elle se heurte à de nombreuses difficultés (incertitude et hétérogénéité d'attaque - résultats irréguliers - etc...). Depuis 4 ans, une évaluation complémentaire est donc réalisée en conditions contrôlées de serre grâce à l'utilisation de techniques efficaces de contaminations artificielles. 34 variétés ont pu être ainsi évaluées vis-à-vis de l'une ou l'autre des deux formes d'attaque. Les comportements extrêmes sont bien identifiés et les résultats sont généralement confirmés d'une année sur l'autre. Il apparaît d'autre part une assez bonne cohérence avec les résultats obtenus au champ.

**Mots-clés :** Sclerotinia, bourgeon terminal, collet, variétés.

----> abstract en anglais

**Key-words :** Sclerotinia, terminal buds, collar, varieties.

**Introduction**

Depuis quelques années, le Centre de Biologie Appliquée du CETIOM de Saint-Pathus (CBA) a mis au point des techniques de contamination artificielle permettant l'évaluation de produits fongicides destinés à lutter contre les principales maladies du tournesol.

Compte-tenu des difficultés rencontrées pour évaluer avec fiabilité le comportement des variétés au champ vis-à-vis de certaines de ces maladies, un programme de validation de ces techniques pour la qualification variétale a été entrepris.

Deux maladies essentielles dûes au même pathogène, le *Sclerotinia du bourgeon terminal (bouton)* et le *Sclerotinia du collet*, posent actuellement quatre difficultés importantes en évaluation de plein champ :

- l'absence de contamination artificielle ou renforcée applicable au champ qui soit fiable, répétable et facile à mettre en oeuvre
- l'incertitude d'une attaque naturelle (risque d'absence d'attaque ou d'une attaque de trop faible niveau)
- l'hétérogénéité d'attaque à l'intérieur de la parcelle d'essai qui rend souvent les résultats difficilement exploitables (particulièrement pour le *Sclerotinia du collet*)
- les irrégularités de réponses liées aux variations du contexte de l'attaque d'une année sur l'autre (dates de contaminations et niveaux d'attaque différents)

Pour l'étude du comportement variétal vis-à-vis de ces deux maladies, le CBA de Saint-Pathus travaille à l'adaptation de techniques d'évaluation en conditions contrôlées de serre et de contamination artificielle ou semi-artificielle.

## Matériels et méthodes

Les études sont conduites en pots, en serre, sous éclairage photosynthétique d'appoint.

### a. *Sclerotinia sur bourgeon terminal (bouton)*

La technique de contamination artificielle utilisée vise à reproduire le processus naturel de la contamination des jeunes feuilles terminales par les spores de *Sclerotinia Sclerotiorum* (PERES et al. 1989). Les jeunes feuilles terminales sont contaminées au stade B6-B8 par la pulvérisation d'une suspension d'ascospores de *S. sclerotiorum* titrant 20000 à 30000 ascospores / ml d'eau stérile enrichie. La partie terminale de la plante est enfermée pendant 3 à 4 jours dans un petit sachet en polyéthylène transparent, la température étant maintenue le plus près possible de 20°C. Après désachage, les plantes sont maintenues dans une atmosphère d'hygrométrie élevée (90-95%) par diffusion d'un brouillard artificiel jusqu'à l'apparition des premiers symptômes de la maladie.

Le suivi de la maladie est assuré par des observations de fréquence et de gravité d'attaque pendant toute la période d'expression des symptômes et jusqu'à l'éventuelle destruction du bouton (5 à 7 notations).

Le dispositif expérimental adopté est de type blocs de Fisher à 4 blocs et 16 plantes par variété.

Afin d'éviter toute interaction entre précocité et niveau d'attaque on pratique la technique des semis décalés.

### *b. Sclerotinia au collet*

Le support sol des pots est constitué de 50% de terre végétale et de 50% de tourbe. La méthode de contamination utilisée vise à reproduire l'attaque au collet qui résulte de l'envahissement des racines par le mycélium émis directement par les sclérotos situés dans les premiers centimètres du sol. 6 sclérotos de *S. Sclerotiorum* sont enfouis à 6 cm en dessous de chaque graine, ces sclérotos ayant subi au préalable un choc thermique par la chaleur afin de favoriser leur germination mycélienne (40°C à 50°C pendant 10 à 15h). L'apparition des symptômes s'étale dans le temps avec une assez forte fréquence pendant la floraison.

Le dispositif expérimental adopté est de type blocs de Fisher à 5 blocs et 20 plantes par variété, le suivi de la maladie étant assuré par des comptages hebdomadaires de plantes atteintes depuis l'apparition du premier symptôme jusqu'à la maturité ( 20 notations).

## Résultats, discussion et conclusion

### *a. Sclerotinia sur bourgeon terminal (bouton)*

Les résultats émanent de quatre années d'études (1992-1993-1994-1995) au cours desquelles 24 variétés ont été évaluées vis-à-vis du sclerotinia sur bourgeon terminal (bouton) dans des contextes d'attaque moyens à élevés (tabl. 1). Afin de vérifier leur fiabilité, ils ont été comparés aux classes de sensibilité résultant des évaluations faites au champ dans le réseau d'essais CTPS (Comité Technique Permanent de la Sélection). Ces résultats exposés dans le tableau 1 et les graphiques 1 et 2 conduisent aux conclusions suivantes :

- la ré-évaluation annuelle durant ces quatre années des variétés de référence à comportements extrêmes vis-à-vis de la maladie (VIDOC et ALBENA) rend compte de la bonne répétabilité des résultats (graph.1); celle-ci s'observe également sur une période de 2 ans avec la variété NOVASOL à comportement intermédiaire (tabl.1).

- il apparaît une assez bonne cohérence, pour une majorité de variétés, entre les taux de bourgeons (boutons) détruits observé et le classement de sensibilité CTPS (tabl.1); toutefois des irrégularités de comportement peuvent être révélées (FLEURY par exemple).

- une identification intéressante de comportements de forte tolérance (peu ou pas de boutons détruits) est obtenue sur plusieurs variétés nouvellement inscrites au catalogue officiel ces 3 dernières années et pour lesquelles il y avait manque de références; de la même manière, quelques sensibilités extrêmes sont repérées.

- l'évaluation des comportements en fréquence d'attaque (% de boutons détruits) est en parfaite cohérence avec l'appréciation de la gravité d'attaque au niveau de la plante qui intègre les dégâts sur jeune feuille, bourgeon terminal et bouton (graph.2 et tabl.1).

- enfin, la méthode de contamination artificielle s'avère bien maîtrisée au vu des performances obtenues ( discrimination variétale réalisée dans une large gamme d'attaque) et de sa très bonne répétabilité.

A ce jour, cette méthode d'évaluation permet de caractériser en deux fois le comportement vis-à-vis du *Sclerotinia* de 15 à 20 variétés par an, la durée de chaque test en serre étant d'environ 50 jours.

### *b. Sclerotinia au collet*

Deux années d'étude en serre rendent compte d'un taux d'efficacité moyen à élevé de la technique de contamination et d'une discrimination des variétés dans une gamme d'attaque large (tab.2). La comparaison des résultats sur les variétés communes aux deux années montre une assez bonne répétabilité, notamment pour les variétés ALBENA et STARSOL à comportement opposé. L'expérimentation 1994 révèle deux variétés d'un bon niveau de tolérance: STARSOL et VDHS 20 (10% d'attaque ).

Une tentative de comparaison entre variétés communes évaluées au champ et en serre montre une assez bonne cohérence entre les deux contextes d'études (tab.3).

En conclusion, il apparaît que la méthodologie de contamination semi-naturelle est actuellement bien maîtrisée et permet de discriminer les variétés dans une gamme d'attaque suffisamment large. D'autre part, une assez bonne cohérence apparaissant entre résultats de plein champ et résultats de serre sur 4 variétés évaluées depuis 3 ans autorise de poursuivre cette méthode d'évaluation en conditions contrôlées de serre.

Néanmoins deux difficultés restent à surmonter : un temps de réponse assez long pour une évaluation coûteuse (5mois 1/2) et une insuffisance de la connaissance de la vigueur au départ des variétés qui ne permet pas d'établir pour chaque variété la relation précocité - sensibilité au *Sclerotinia*. Sur ce point précisément, des travaux d'analyse sont en cours. D'autre part, il conviendra de poursuivre encore sur quelques essais la comparaison des résultats entre serre et champ.

D'une manière plus générale, il convient cependant de souligner les limites des évaluations variétales en serre qui prennent surtout en compte la dimension génétique. Au champ, les interactions avec le climat et les techniques culturales pèsent fortement sur le comportement des variétés vis-à-vis des maladies. Cette prise en compte des interactions "environnement- plante" devra compléter l'évaluation variétale en conditions contrôlées.

### Bibliographie

ACHBANI É.H., TOURVIELLE D. ET VEAR F. - 1993 - Attaque de *Sclerotinia sclerotiorum* sur bourgeon terminal du tournesol (*helianthus annuus*). Symptômes, épidémiologie et résistance. INRA, Centre de Recherches Agronomiques de Clermont-Ferrand - 6th International Congress of Plant Pathology - Abstracts, 9.5.29.p.181

PERES A., REGNAULT Y. ET ALLARD L.M. 1989 - *Sclerotinia sclerotiorum* : mise au point d'une méthode de contamination artificielle sur bourgeon terminal du tournesol - Cetiom , Informations Techniques n° 107, pp 3-6

PERES A. 1993 - *Sclerotinia* au collet : contrôler la contamination - Cetiom-Proléa, Oléoscope n° 13, pp22-23

Tabl. 1 : taux de boutons détruits par *S. sclerotiorum* ( en serre)

Tabl. 1: % of terminal buds destroyed by *S.sclerotiorum* ( in greenhouse)

19 92		19 93		19 94		19 95	
VARIETES	% B.D.	VARIETES	% B.D.	VARIETES	% B.D.	VARIETES	% B.D.
VIDOC (TS)	75 a	VIDOC (TS)	47 a	VIDOC (TS)	42 a	VIDOC (TS)	50 a
OSCAR (S)	62 ab			FLEURY (S)	50 a	FLEURY (S)	6.3 b
VIKI (S)	50 ab			DK 3790 (AS)	0 c	ALAMO	6.3 b
NOVASOL (S)	25 ab	NOVASOL (S)	19 b	FLEURON (PS)	8 bc	BRACO	6.3 b
EUROFLOR (AS)	25 ab			NATIL (NC)	17 bc	CORISTE	12.5 b
SUNTOP (AS)	44 ab			CLIOSOL (NC)	17 bc	DECLIC	6.3 b
ALBENA (PS)	25 ab	ALBENA (PS)	3 c	ALBENA (PS)	0 c	ALBENA (PS)	6.3 b
HOGGAR (PS)	12 b			CHALLENGER (PS)	0 c	FLOREAL	68.8 a
FRANKASOL (PS)	31 ab			STARSOL	0 c	FLORES	56.3 a
EUROSOL (PS)	37 ab			SANTIAGO (PS)	0 c	RIGASOL	6.3 b
SANTAFE (PS)	25 ab	SANTAFE (PS)	3 c	AGSUN 5640 (PS)	25 b		
				MALABAR (PS)	0 c		
% B.D. : % DE BOUTONS DETRUIES (% OF DESTROYED BUDS)							
CLASSES DE SENSIBILITE CIPS : TS:TRES SENSIBLE S: SENSIBLE AS:ASSEZ SENSIBLE							
PS: PEU SENSIBLE NC : NON CLASSE							

Tabl. 2 : % de plantes attaquées au collet par *S. sclerotiorum* ( en serre)

Tabl. 2: % of plants attacked on collar by *S. sclerotiorum* ( in greenhouse)

VARIETES	1993	VARIETES	1994
ALBENA	74 a	ALBENA	45 a
SUNSTAR	19 c	CHALLENGER	20 ab
INRA 2	35 b	DK 3790	35 ab
		INRA 1	20 ab
		SANTOS	40 a
STARSOL*	24	STARSOL**	10 b
		VDHS 20	10 b
VOLTASOL	10	VOLTASOL	25 ab
		CLIOSOL	20 ab

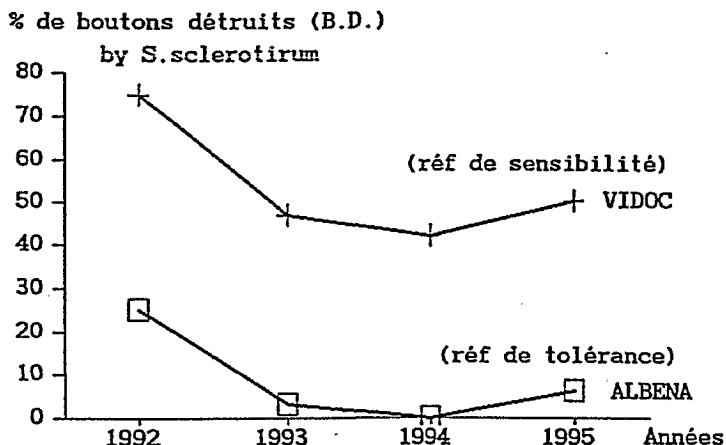
Tab. 3: % de plantes attaquées au collet par *S.sclerotiorum* (serre-champ)

Tab. 3 :% of plants attacked on collar by *S. sclerotiorum* (greenhouse-field)

VARIETES	1992	1993-1994
	MOYENNE DE 3 ESSAIS (CHAMP:17 et 85)	MOYENNE DE 2 ESSAIS (SERRE:77)
ALBENA	55	60
INRA 2	56	35**
VOLTASOL	28*	18
INRA 1	13	20**
VAR. LA PLUS ATTAQUEE	66	60
VAR. LA MOINS ATTAQUEE	10	10
*: 2 essais **: 1 essai		

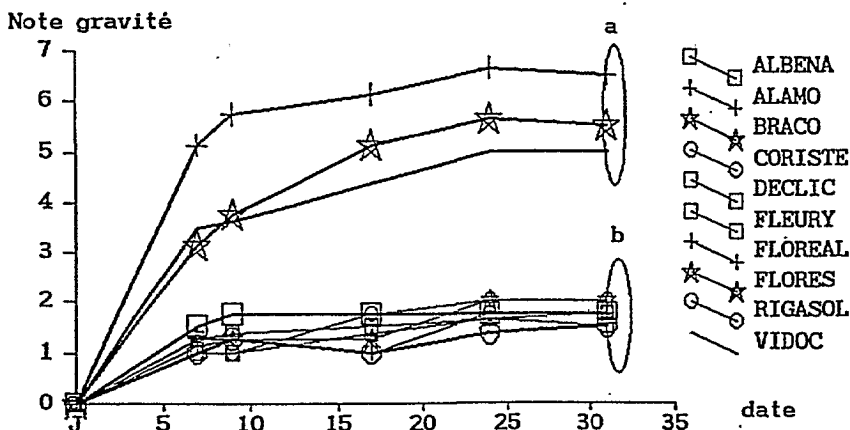
Graph.1: évolution des taux d'attaque sur les références (serre)

Graph.1: evolution of % of attack on references (greenhouse)



Graph.2 : évolution de la gravité d'attaque (serre-1995)

Graph.2 : evolution of the gravity of attack (greenhouse-1995)



Echelle de gravité :

1 : plante saine

3 : petite nécrose à l'extrémité d'une ou plusieurs jeunes feuilles terminales

5 : nécrose profonde sur une jeune feuille terminale

7 : nécrose profonde sur plusieurs jeunes feuilles terminales

9 : bourgeon (bouton) détruit