

Conditions climatiques qui favorisent le processus naturel de la contamination du Colza par le *Sclerotinia sclerotiorum*.

Claudine LAMARQUE - INRA - Pathologie Végétale - 78000 -VERSAILLES

INTRODUCTION

Les attaques sur Colza dues aux contaminations aériennes par les ascospores de *Sclerotinia sclerotiorum* sont rencontrées surtout sur tiges, en France, parfois sur siliques. Nous nous intéresserons ici aux attaques de tiges responsables des plus gros dégâts lors de fortes épidémies. Notons que celles-ci surviennent dans notre pays relativement rarement : pour la période de ces vingt dernières années, on a noté de fortes attaques dans le Cher et en Bourgogne en 1968, 1971 et 1979.

L'absence actuelle d'une résistance absolue à ce parasite implique le recours à la chimiothérapie. Pour l'appliquer à bon escient, nous avons entrepris de rechercher les facteurs explicatifs de l'épidémie afin de ne conseiller que les seules interventions indispensables.

L'inoculum (présence d'apothécies fonctionnelles), depuis nos études sur le *Sclerotinia sclerotiorum* du Tournesol, est particulièrement bien suivi sur notre territoire, dans les régions les plus inestées. Dans ces zones, l'apparition de la première génération d'apothécies a lieu le plus souvent dès le mois d'avril avant la floraison du Colza, c'est pourquoi le facteur inoculum ne nous semble pas un facteur limitant de l'épidémie.

La période de sensibilité des plantes commence avec la floraison et semble se poursuivre aussi longtemps que la présence de pétales est reconnue dans la culture. Expérimentalement on peut prolonger cette période jusqu'au stade G4 si l'on apporte des pétales contaminés sur les feuilles.

Il semblait donc intéressant de privilégier l'étude de l'impact des facteurs climatiques dont certains pourraient constituer des facteurs limitants de l'épidémie. .../...

MATERIEL ET METHODES

Pour l'ensemble de 15 essais réalisés sur 2 années consécutives (81 - 82) nous avons placé un certain nombre de plantes (36 à 48) dans des enceintes de 1,067 m³ de volume et ayant une surface au sol de 0,68 m², ce qui représente 50 à 70 plantes au m² environ, respectant ainsi la densité normale d'une population de Colza.

Ces enceintes sont elles-mêmes placées dans des chambres climatiques respectivement à 8°C; 10°C; 17°C à 19°C le jour et 12°C la nuit; 18-20°C; 18°C.

Les plantes déjà initiées à la floraison, au champ, sont repiquées en pots de fin novembre à fin mars. Placées en serre avec une photopériode de 16 h, les plantes connaissent en quelques semaines une reprise de végétation suivie de la montaison et de l'épanouissement des premières fleurs. Dans la mesure du possible c'est au stade G₁ que les plantes sont transférées dans les enceintes.

Afin de nous placer dans les conditions de contamination les plus proches possibles des conditions naturelles, la pollution des plantes est réalisée librement à l'intérieur de ces enceintes pendant 24 h, avec l'apport au niveau du sol de l'enceinte, de sclérotés présentant des apothécies fonctionnelles. Pour éviter le dessèchement de cette source d'inoculum, elle est disposée sur du coton hydrophile humidifié au fond de petits cristallisoirs. Dans certains cas on a pensé améliorer la pollution des plantes ainsi réalisée de manière "naturelle" en homogénéisant sa répartition à l'aide d'un petit ventilateur placé à l'intérieur de l'enceinte au-dessus de l'inoculum.

Dans 2 essais, les ascospores ont été apportées directement à sec, sur les feuilles. Dans un autre essai, ce sont des pétales préalablement pollués depuis 24 h et placés en chambre humide (et déjà colonisés) qui sont disposés sur feuilles. Enfin, dans un autre cas, les pétales aussitôt pollués sont placés sur feuilles.

Quelque soit le mode d'inoculation des plantes (pollution libre, apport d'ascospores "in situ"; apport de pétales colonisés ou juste pollués) les plantes aussitôt après leur pollution sont soumises à différents régimes hydriques à l'intérieur des enceintes.

Ces différents régimes ^{sont} réalisés à l'aide d'un humidificateur dont le régime normal de fonctionnement est une pulvérisation de 800 ml/h conseillé par le constructeur pour un local d'un volume de 100 à 150 m³. Dans le volume réduit de nos enceintes une brume constante se produit à partir de quelques minutes de fonctionnement de l'humidificateur. Un rhéostat d'une part, et une horloge de programmation d'autre part, permettront de constituer des intensités de brouillard plus ou moins importantes. Nous recherchons la réalisation d'une humectation des plantes sans gouttes pendantes, sans "lessivage" du feuillage et de sa "pollution".

.../...

Pour l'ensemble des 15 essais, nous avons utilisé, par ordre croissant d'intensité, les régimes suivants :

- 15mn de fonctionnement toutes les 5 h : débit moyen de 15ml/h/m³
- 15mn " " " 3 h : " " " 25 " "
- 15mn " " " 2 h : " " " 37,5 " "
- 15mn " " " 75 mn: " " " 60 " "
- 30mn " " " 2 h : " " " 75 " "

Quelques essais ne sont pas brumisés. Dans ce cas on mesure l'HR (mesures instantanées). Lorsque les plantes sont brumisées on fait varier la durée totale d'humectation de 48 à 120 heures.

RESULTATS (voir tableau joint)

Pour l'ensemble des résultats, nous remarquons que le débit le plus faible (15 ml/h/m³) suffit à assurer un bon mouillage des feuilles sans formation de gouttes pendantes, sans "lessivage", tandis que les débits de 60 à 75 ml/h/m³ sont néfastes pour la contamination, entraînant même les pétales déjà tombés sur feuilles, vers le sol. Notons que pour des plantes de même stade, l'action d'un brouillard persistant accélère la vitesse de chute des pétales qui sont alors, dans cette atmosphère calme, retenus par les feuilles tandis que les plantes non brumisés conservent leurs fleurs plus longtemps. C'est pourtant à partir de ces amas de pétales sur les feuilles que démarrent les symptômes de Sclerotinia qui s'étendent par la suite à la tige. Ils sont présents à tous les niveaux foliaires pour les plantes brumisées faiblement en atmosphère calme tandis que les plantes non brumisées n'en présentent que sur 33% des sites disponibles : sur ceux justement où les pétales se sont déposés.

Dans le cas de faibles températures : 8°C il semble que l'effet "brume" n'ait eu aucune action sur la chute des pétales et ces plantes peuvent parfois différer leurs premières chutes de pétales pendant plusieurs semaines en atmosphère calme.

Les durées croissantes de brumisation n'ont pas accru le nombre de symptômes apparus. Elles ont seulement accentué le phénomène de gouttes pendantes et donc de lessivage pour des débits égaux ou supérieurs à 60 ml/m³/h.

La ventilation employée pour mieux répartir les ascospores sur les plantes a défavorisé la contamination en précipitant les pétales sur le sol.

On remarque que dans tous les cas où les pétales sont absents des feuilles (stade trop avancé des plantes; non évolution de la floraison à basse t°; ventilation; lessivage des feuilles) les résultats de la contamination sont nuls ou fortement compromis.

.../...

Lors d'apports de pétales pollués ou colonisés par le champignon, la parcimonie des apports (par ex : un seul pétale par feuille) n'a pas rendue optimale la contamination. En effet, en pollution libre, on s'aperçoit que ce sont souvent les pétales déposés en grand nombre sur les feuilles qui sont à l'origine des symptômes de la maladie.

DISCUSSION

a- le rôle des pétales

Le facteur limitant de l'épidémie semble bien être la présence des pétales sur les feuilles et tout phénomène qui tend à éliminer ces pétales constitue à son tour un facteur limitant de l'épidémie.

Si les pétales, comme le dit KRÜGER (1975), stimulent la germination des ascospores et la pénétration des tubes germinatifs dans la plante de Colza, on peut se demander si ces pétales jouent uniquement un rôle trophique en apportant des éléments nutritifs à des ascospores polluant déjà les feuilles ou si, au contraire, l'inoculum utile n'est pas uniquement celui apporté sous forme de mycélium (hyphes d'émergence) par les pétales préalablement pollués et colonisés sur la fleur en place et constituant ainsi au niveau de la feuille un inoculum II^e. Pour répondre en partie à ce problème, des inoculations de feuilles et pétales placés en survie, en chambre humide, ont été réalisées afin de suivre la germination des ascospores sur l'un et l'autre des supports. Les résultats obtenus suivis en microscopie à balayage sont exposés dans le poster : "Some aspects of the host-parasite relations between *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary and Rapeseed" présenté par KAPOOR et moi-même. On y verra la rapidité et la facilité de germination des ascospores sur le pétale qu'elles colonisent rapidement, tandis que dans le même temps, et les mêmes conditions, elles meurent sur la feuille.

Dans d'autres inoculations réalisées sur feuilles en survie destinées à comparer l'effet des ascospores et celui de pétales déjà pollués ou colonisés, ce sont les pétales inoculés qui optimisent le mieux la contamination lorsque ces pétales sont de plus, désinfectés au préalable. Ici, nous mettons en plus en évidence le fait que, dans la nature, les pétales sont le siège de diverses pollutions par de nombreux autres parasites ou saprophytes. Or la compétition du *Sclerotinia sclerotiorum* avec certains de ces champignons est souvent très faible. Cela expliquerait pourquoi les taux les plus élevés de contamination sont obtenus lorsqu'un grand nombre de pétales jonchent les feuilles (pression d'inoculum de *S. sclerotiorum* rendant la compétition à l'avantage de celui-ci par rapport à ses antagonistes).

b- les conditions climatiques

Même si les ascospores peuvent germer en conditions de fortes humidités relatives (sans eau liquide), il semble que des conditions de

.../...

brumes calmes (sans vent) provoquant un léger film d'eau sur les 5-
plantes rendent mieux compte des conditions naturelles qui déterminent une épidémie. En effet celles-ci ont comme conséquences, en même temps qu'une germination plus rapide des ascospores et une colonisation accélérée des pétales, une bonne retenue voire un "collage", sur feuilles, des pétales déjà colonisés (d'autant plus aptes à adhérer sur les feuilles qu'ils sont déjà colonisés et physiquement souvent de consistance molle et gluante).

La durée minimale de ces conditions reste à préciser mais il semble déjà que la contamination des pétales soit très rapide (< 24 h).

Les basses températures (< 10°C) auxquelles a parfois été attribuée l'absence d'épidémie au champ, en France, ne freinent pas la libération des ascospores mais retardent leur germination et retardent surtout la chute des pétales, ceux-ci ayant alors le temps de connaître un envahissement par un plus grand nombre d'antagonistes du *Sclerotinia sclerotiorum* d'autant que germination et colonisation se font plus lentement par le *S. sclerotiorum* (voir Annexe I : tableau des t° de germination).

BIBLIOGRAPHIE

- KRÜGER W. - Über die Wirkung der Witterung auf den Befall des Rapses durch *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary. Nachrichtenbl. Dent. Pflanzenschutz (Braunschweig) 27, 1975 a, 1-6.
- LAMARQUE Claudine - Eléments de biologie de *Sclerotinia sclerotiorum* sur Tournesol en France - Inf. Techn. CETIOM - 1976 - 49, 21-25.
- LAMARQUE Claudine, RAPILLY F. - Conditions nécessaires à la contamination du Tournesol par les ascospores de *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary - Application à la prévision des épidémies locales - Inf. Techn. CETIOM - 1981 - 75 - III, 4-6.

L'EFFET DES PÉTALES DANS LA RÉUSSITE DES CONTAMINATIONS DU COLZA PAR *S. SCLEROTIORUM*

Condi- tion Con- tamina- tion	Température (en °C) 12 et	Débit brumisation (en ml/m ³ /h)	Durée de mouillage (en h)	Mode d'inoculation accap. pétale libre à sec. colonisé	Présence de pétales/feuilles très peu, peu, bcp
100	○	○	○	○	●
	○	○	○	○	●
	○	○	○	○	●
	○	○	○	○	●
	○	○	○	○	●
	○	○	○	○	●
65,75	○	○	○	○	●
	○	○	○	○	●
60	○	○	○	○	●
	○	○	○	○	●
	○	○	○	○	●
35	○	○	○	○	●
	○	○	○	○	●
	○	○	○	○	●
33	○	○	○	○	●
	○	○	○	○	●
29	○	○	○	○	●
	○	○	○	○	●
2.5	○	○	○	○	●
	○	○	○	○	●
0	○	○	○	○	●
	○	○	○	○	●
	○	○	○	○	●