

Etude sur les maladies du fruit : Les taches noires et leathery pocket.

X. MOURICHON

Dans la plupart des zones de production, les taches noires et leathery pocket apparaissent de plus en plus comme l'un des principaux facteurs affectant la qualité de l'ananas et se traduisant par des écarts importants de fruits à la récolte sur des productions destinées tant à l'exportation qu'à la transformation (tranches).

RAPPEL DES CONNAISSANCES

Les recherches conduites à l'IRFA-CIRAD sur ces deux maladies, au cours des années 1980-1985 ont essentiellement porté sur l'étude des interactions hôte-parasite et plus particulièrement sur les modalités de l'infection (1, 2) que nous résumons ici :

- *Penicillium funiculosum* est le principal agent responsable des infections (et, à un degré moindre, *Fusarium moniliforme*) ;

forme) ;

- il existe une dynamique saisonnière des infestations (taches noires). Celle-ci est en relation étroite avec la climatologie au cours de la période qui suit le traitement d'induction florale ;

- la contamination par le parasite a lieu lors du développement de l'inflorescence et notamment au cours des stades phénologiques qui précèdent l'anthèse.

Ces données sont générales aux deux maladies : taches noires et leathery pocket qui sont toutefois le résultat de deux processus infectieux distincts mis en place après la contamination des inflorescences (figure 1). Ces observations réalisées en Côte d'Ivoire ont été en partie confirmées plus récemment en Martinique (6).

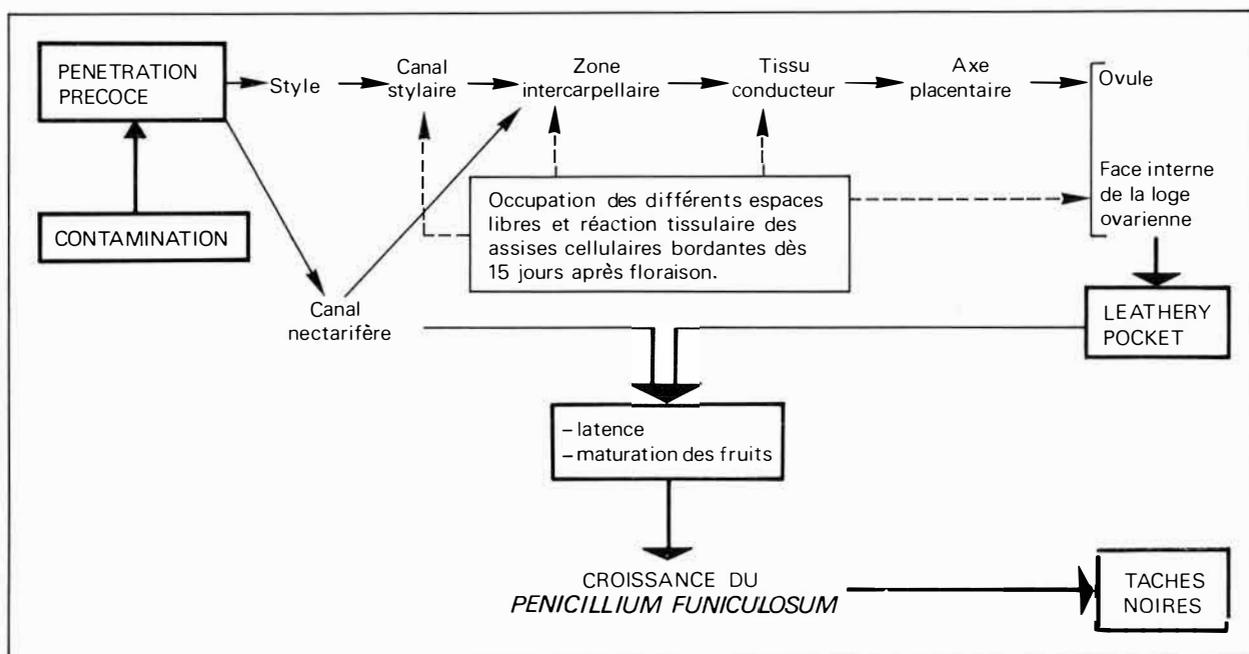


Figure 1 • Représentation schématique des différentes modalités de l'infection des fleurs de l'ananas par *Penicillium funiculosum*.

Leathery pocket.

Il a été mis en évidence une relation étroite entre l'importance de leathery pocket et le niveau de population de l'acarien *Steneotarsonemus ananas* dans les cavités florales au moment de la floraison vraie. Il semble que le transport de *P. funiculosum* puisse être assuré par une fraction d'individus dont la migration jusqu'aux loges ovariennes est bien mise en évidence, soit par les canaux stylaires, soit plus généralement par les canaux nectarifères puis au travers des tissus intercarpellaires. Ce phénomène est particulièrement bien observé chez le cv. Perolera qui présente sous la cavité florale de nombreux espaces libres facilitant le déplacement des tarsonèmes. La présence des deux organismes dans les loges ovariennes se traduit par une subérification des faces internes des loges parfois dès la deuxième semaine après la floraison. Le processus infectieux est bloqué sous cette forme durant toute la maturation du fruit et on observe souvent une reprise d'activité de *P. funiculosum* et le développement d'une nécrose (tache noire), à partir du stade leathery pocket, à la récolte.

Les taches noires.

La présence de taches noires est indépendante de la population de *S. ananas*. Elle semble par contre en relation étroite avec les hauts niveaux d'hygrométrie entre l'induction florale et la floraison permettant l'établissement d'un potentiel infectieux et se traduisant par un développement mycélien important dans les cavités florales. *P. funiculosum* se maintient ensuite, le plus souvent dans les canaux nectarifères, au sein d'une microlésion (réaction des tissus environnants), jusqu'au stade de maturité des fruits proche de la récolte. Un développement en tache noire est alors observé et l'absence de tissus lignifiés permet en général de distinguer ce type d'infection du précédent.

RECHERCHES DE STRATEGIES DE LUTTE

Depuis 1985 les recherches conduites tant en Côte d'Ivoire qu'en Martinique ont porté, pour l'essentiel, sur les possibilités de contrôler ces maladies en agissant directement soit sur *P. funiculosum* soit sur *S. ananas*.

Contrôle de *P. funiculosum*.

Quelques essais de lutte chimique ont été réalisés dans le passé et ont confirmé, compte tenu de la nature de ce champignon et des événements mis en jeu au cours de la contamination, la quasi-impossibilité d'un contrôle fongicide. Aussi deux autres voies ont depuis été étudiées :

- Contrôle de *P. funiculosum* par utilisation d'un antagoniste *Trichoderma* sp.

Rappelons la mise en évidence en Côte d'Ivoire, d'un antagonisme *in vitro* de plusieurs isolats de *Trichoderma*, isolés de plantations d'ananas, sur *P. funiculosum* et la mise au point de techniques permettant l'obtention d'inoculum de *Trichoderma*.

L'effet antagoniste a été étudié (8) soit par application de l'inoculum sur les sites de contamination, soit par incorporation au substrat de culture avant plantation. Dans le premier cas, aucun effet positif n'est observé. Cela est certainement dû à la difficulté qu'a ce champignon à se développer hors de son milieu naturel (sol). Dans le deuxième cas, des résultats encourageants ont été obtenus, mais pas de façon systématique, tant sur petites parcelles que sur grandes surfaces. Il semble en effet que l'efficacité de cette approche soit conditionnée par la qualité de la préparation de l'inoculum et de son application au sol et surtout par des conditions climatiques (pluviométrie) favorables à la colonisation de ce dernier par *Trichoderma*.

- Contrôle de *P. funiculosum* par modification du milieu ambiant.

Nous avons précédemment montré (non publié) l'action *in vitro* du pH sur le développement de *P. funiculosum* et notamment l'action très favorable des bas pH (3 à 5) avec un optimum de croissance pour un pH voisin de 4. Un très faible développement est obtenu au-delà (croissance pratiquement nulle à pH 7).

Des expérimentations, conduites en Côte d'Ivoire (9) et en Martinique (7), devaient évaluer l'impact sur le développement parasitaire d'un milieu défavorable à *P. funiculosum* après le traitement d'induction florale et notamment celui du maintien artificiel d'un pH supérieur à 6.

Les résultats obtenus en Côte d'Ivoire ont conduit, avec cette stratégie, à une réduction très nette du niveau d'infestation en taches noires. Par contre, peu d'effets sont observés sur les leathery pocket. Malheureusement, ces résultats prometteurs n'ont pu être confirmés en Martinique. Il semble qu'un certain nombre de facteurs non maîtrisés rendent aléatoire l'efficacité d'une telle approche. Si des travaux se poursuivent dans cette voie ils devront concerner le choix du milieu tampon et l'efficacité de son application (risques de lessivage).

Contrôle de *Steneotarsonemus ananas*.

Un nombre important d'essais avec plusieurs matières actives acaricides, connues pour leur efficacité sur tarsonèmes a été mené en Martinique. Les résultats ont dans l'ensemble été décevants. Parmi les spécialités commerciales testées, le Thiodan (endosulfan) et l'Hostathion (triazophos) sont les seules à réduire notablement les populations de *S. ananas* à la floraison mais sans jamais les contrôler totalement. L'action de ces traitements ne permet, toutefois, qu'une légère diminution des niveaux d'infestation des fruits.

Ces résultats ne sont pas en accord avec ceux obtenus aux Hawaï (5) et en Afrique du Sud (3, 4) lesquels indiquent une réduction importante de leathery pocket après des applications de Thiodan (relation tarsonèmes/leathery pocket bien démontrée).

Bien que des observations complémentaires apparaissent nécessaires, il est clair que cette approche, dirigée contre *S. ananas*, pourra éventuellement limiter les niveaux d'infection en leathery pocket, mais sera vraisemblablement sans action notable sur les taches noires.



Photo 4 - Développement mycélien dans la cavité florale et initiation d'un leathery pocket dans la cavité ovarienne.

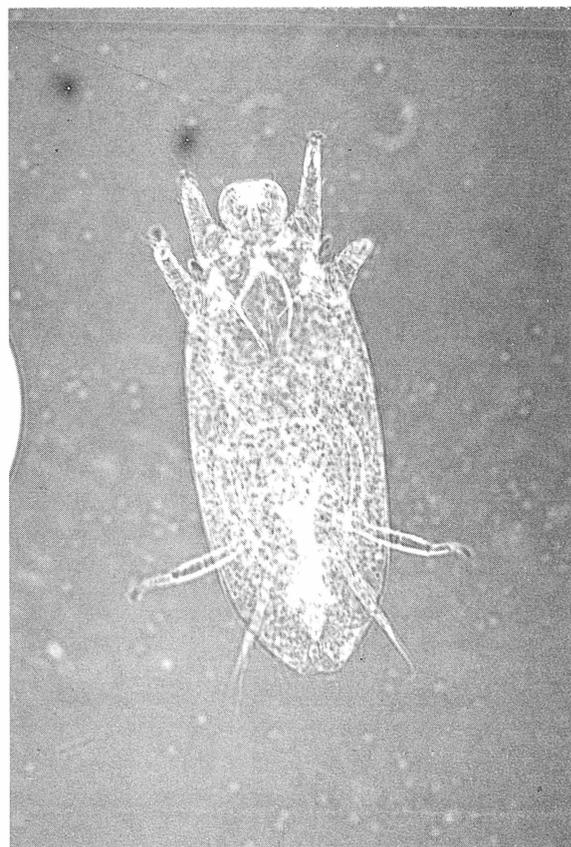


Photo 6 - L'acararien *Steneotarsonemus ananas* (♀)



Photo 5 - Développement de taches noires (zone claire) à partir de leathery pocket (zone centrale foncée).

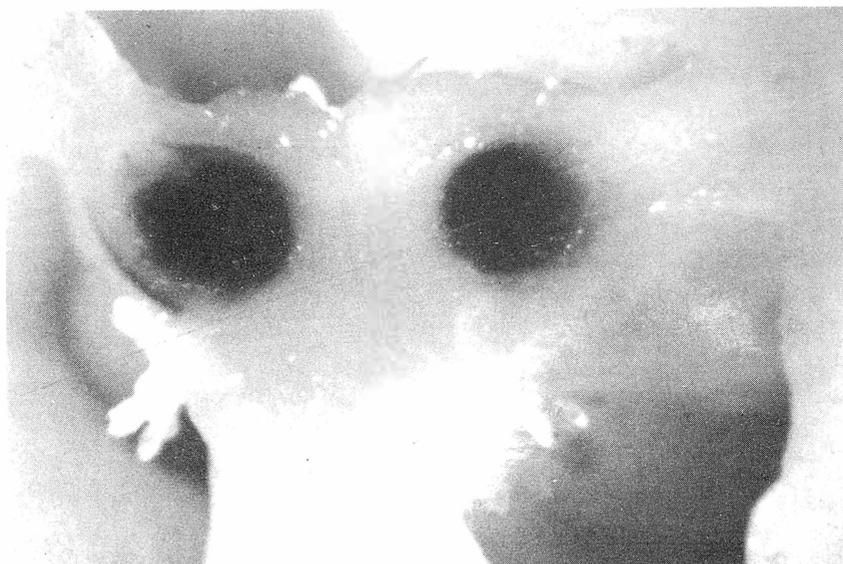


Photo 1 - Premiers stades de développement de taches noires localisées au niveau des canaux nectarifères.

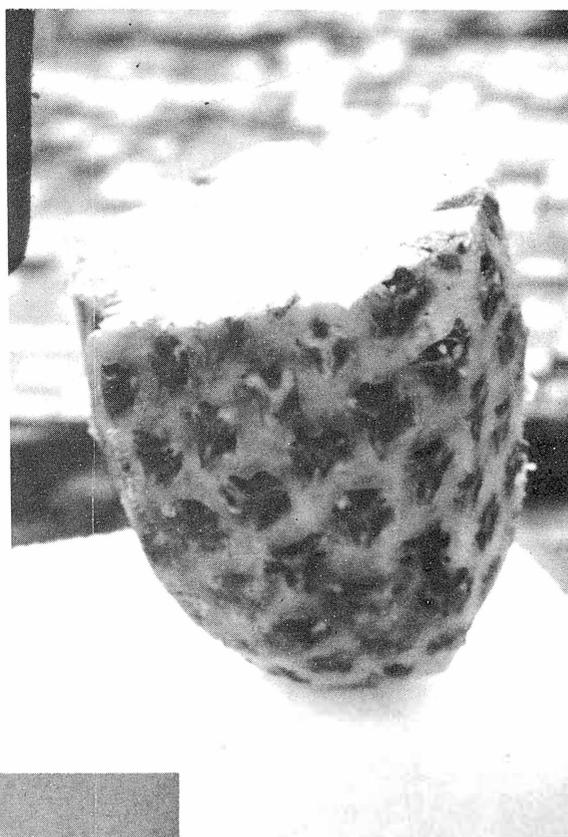


Photo 2 - Taches noires sur fruit épluché.

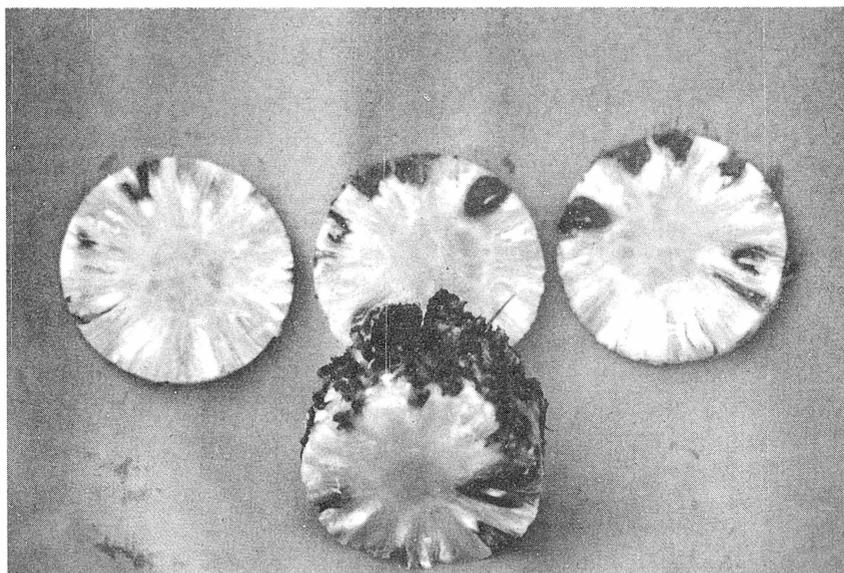


Photo 3 - Taches noires et leathery pocket sur tranches.

L'AMELIORATION GENETIQUE

Compte tenu des résultats obtenus, on ne peut être optimiste sur l'efficacité d'une stratégie de lutte conventionnelle et l'on doit bien admettre l'impossibilité de proposer aujourd'hui une solution utilisable dans la pratique.

Il est toutefois raisonnable de penser que la solution pourrait trouver son origine au travers du programme d'amélioration génétique. Un certain nombre d'éléments permettent de le penser. Les observations réalisées lors d'une étude comparative Cayenne/Perolera en Côte d'Ivoire (10) indiquent, par exemple, l'importance de certains facteurs d'ordre morphologique qui conditionnent le développement parasitaire vers l'une ou l'autre maladie : taches noires ou leathery pocket. Il est en effet confirmé que le déplacement des tarsonèmes, jusqu'aux loges ovariennes, est conditionné par différents facteurs tels qu'une mauvaise adhérence des carpelles laissant de nombreux espaces libres sous la cavité florale, un diamètre des canaux stylaires important ... comme c'est le cas chez le cv. Perolera extrêmement sensible au leathery pocket. Cette observation doit permettre de mieux piloter le choix des géniteurs dans les programmes d'hybridation : ce choix devrait reposer,

sur des études de biologie florale.

Il est important également d'intensifier les études sur le comportement des différents groupes, variétés, clones ... (en cours en Côte d'Ivoire) sous une pression naturelle d'inoculum, en élargissant dans ce domaine la gamme variétale. Les résultats seront d'autant plus faciles à interpréter que l'on disposera de véritables parcelles de comportement.

Deux périodes caractérisent, rappelons-le, le développement parasitaire (figure 2). La première correspond aux stades de préfloraison permettant la contamination et on a vu précédemment l'importance dans ce cas de la morphologie florale. La génétique peut ici apporter des améliorations permettant de limiter le développement parasitaire à ce stade précoce. La deuxième période correspond à une phase de latence de la maladie au cours de laquelle certaines composantes internes du fruit sont très défavorables au développement de *P. funiculosum* (pH trop élevé, présence de composés fongitoxiques ...?). Dans ce domaine encore la génétique peut contribuer à la recherche de cv. résistants mais il convient dans ce cas d'identifier les principaux facteurs explicatifs intervenant au cours de cette période.

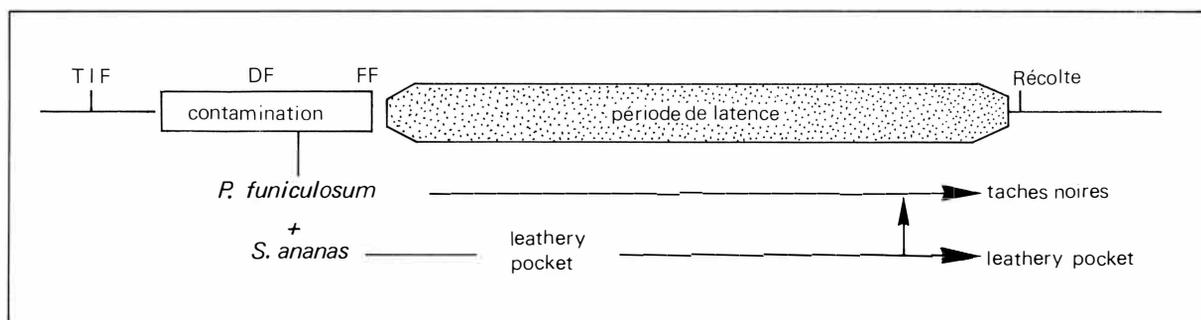


Figure 2.

BIBLIOGRAPHIE

1. MOURICHON (X.). 1983.
Contribution à l'étude des taches noires (fruitlet core rot) et leathery pocket de l'ananas causés par *Penicillium funiculosum* THOM. en Côte d'Ivoire.
Fruits, 38 (9), 601-609.
2. MOURICHON (X.), PERRIER (X.) et THIBAUD (Béatrice). 1987.
Les taches noires (fruitlet core rot) et leathery pocket de l'ananas en Côte d'Ivoire.
Recherche des principaux facteurs explicatifs.
Fruits, 42 (6), 343-352.
3. PETTY (G.J.). 1989.
Penicillium - A problematic pineapple pathogen.
Subtropica, 10 (9), 14-16.
4. PETTY (G.J.). 1990.
Effect of endosulfan on leathery pocket disease in pineapples and evidence for the association of the mite *Steneotarsonemus ananas* with leathery pocket.
Int. Symp. Cult. of Subtrop. and Trop. Fruits and Crops, Nelspruit, South Africa, 6-10 novembre.
5. ROHRBACH (K.G.), NAMBA (R.) and TANIGUCHI (G.). 1981.
Endosulfan for control of pineapple interfruitlet corking, leathery pocket and fruitlet core rot.
Phytopathologie, 9, 1006.
6. VAN DEN BERG-LORIDAT (A.).
Etude des taches noires de l'ananas en Martinique.
R.A. 1990, Doc. n° 3.
7. PINON (A.).
Les taches noires de l'ananas.
R.A. 1990, Doc. n° 5.
8. KERMARREC (D.).
Lutte biologique contre *Penicillium funiculosum* sur ananas par voie terrestre.
R.A. 1990, Doc. n° 8.
9. KERMARREC (D.).
Lutte contre *P. funiculosum* par contrôle du pH sur l'inflorescence d'ananas.
R.A. 1990, Doc. n° 9.
10. ANOMAN (F.).
Résistance génétique de l'ananas au *Penicillium funiculosum*, agent des taches noires et leathery pocket des fruits de l'ananas.
R.A. 1990.

Documents présentés à la Réunion annuelle