

# 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.

X. MOURICHON\*

CONTRIBUTION A L'ETUDE DES TACHES NOIRES (FRUITLET CORE ROT) ET LEATHERY POCKET DE L'ANANAS CAUSES PAR *PENICILLIUM FUNICULOSUM* THOM EN COTE D'IVOIRE

X. MOURICHON (IRFA)

*Fruits*, Sep. 1983, vol. 38, n° 9, p. 601-609.

RESUME - Les deux faciès taches noires et leathery pocket de l'ananas sont causés en Côte d'Ivoire par *Penicillium funiculosum*. Les résultats d'inoculations expérimentales et la mise en évidence d'une dynamique saisonnière des infestations traduisent l'importance des stades phénologiques de l'inflorescence qui précèdent l'anthèse, de la cinquième à la huitième semaine après le traitement d'induction florale, au cours desquels se réalisent les phases précoces (pollution, contamination) de la maladie, sous le contrôle du facteur pluviométrique.

La maladie des taches noires de l'ananas est universelle et largement répandue entre les tropiques. Connue depuis très longtemps (TRYON, 1898) et diversement nommée : Fruitlet core rot (OXENHAM, 1962). Brown rot (LARSEN, 1910), Black spot (EDMONSTONE - SAMMONS, 1958), Fruitlet black rot (BARKER, 1926). elle a fait l'objet de très nombreux travaux et une synthèse très complète de ces résultats a été rédigée par GUEROUT en 1974. Elle se caractérise à la récolte par une nécrose des yeux, plus ou moins évoluée dont l'aspect est variable tant en coloration qu'en fermeté ; le faciès pourriture molle et marron clair s'opposant généralement au faciès pourriture dure (sèche) et brune.

Le leathery pocket correspond à une subérfication des loges ovariennes attribuée à l'invasion d'acariens tarsonémides à partir des canaux stylaires et des conduits nectarifères (HEPTON et ANDERSON, 1968 ; LE GRICE et

CONTRIBUTION TO THE STUDY OF BLACK SPOTS (FRUITLET CORE NOT) AND LEATHERY POCKET IN THE PINEAPPLE CAUSED BY *PENICILLIUM FUNICULOSUM* THOM. IN THE IVORY COAST.

X. MOURICHON (IRFA).

*Fruits*, Sep. 1983, vol. 38, n° 9, p. 601-609.

The appearance of black spots and leathery pocket in the pineapple is caused in the Ivory Coast by *Penicillium funiculosum*. The results of experimental inoculations and the discovery of a seasonal dynamic in these infestations reveal the importance of the phenological stages of inflorescence which precede anthesis, from the fifth to the eighth week after floral induction treatment, during which occur the precocious phases (pollution, contamination) of the disease, subject to the control of the pluviometric factor.

MARR, 1970 ; PETTY 1977) ou à *Penicillium funiculosum* (ROHRBACH et PFEIFFER, 1976 b).

Le grand nombre de rapports écrits concernant ces infections sont plutôt de nature descriptive. Seules les recherches menées aux Hawaï (ROHRBACH et PFEIFFER, 1976 a, b ; ROHRBACH et al, 1981 ; LIM et ROHRBACH, 1980) contribuent à une meilleure connaissance des interactions champignon-plante. La mise au point de techniques d'inoculations expérimentales a permis en effet, à ces auteurs, de préciser ou de confirmer, dans les conditions d'environnement propres aux Hawaï, certaines hypothèses formulées dans les années antérieures, à savoir :

- identification, d'une part du *Penicillium funiculosum* et du *Fusarium moniliforme* comme les deux seuls champignons responsables de la maladie des taches noires et d'autre part du *P. funiculosum* seul dans le cas du leathery pocket.

- mise en évidence des stades phénologiques de l'inflorescence précédant la floraison vraie comme les sites privi-

\* - IRFA - Laboratoire de Phytopathologie.

01 B.P. 1740 - ABIDJAN 01 - République de Côte d'Ivoire

légés de la contamination.

De plus, récemment (1981), dans une courte note, ces auteurs attribuent un rôle prépondérant à l'acarien *steneotarsonemus ananas* dans les deux types d'infections précitées, ce qui rejoint, pour une part, les observations faites en Afrique du Sud.

En Côte d'Ivoire, la maladie des taches noires atteint de façon saisonnière une très forte proportion des fruits et constitue certainement avec le «jaune» (désordre physiologique) l'une des principales préoccupations actuelles des planteurs d'ananas. En effet, l'absence de symptômes externes rend très difficile les écarts avant la commercialisation. Le niveau d'infestation est ainsi le plus souvent sous-évalué au niveau du hangar d'emballage et conduit à de fréquents refus de lots à l'exportation.

A titre d'exemple, nous indiquons dans le tableau 1 l'incidence de cette maladie sur le domaine IRFA. Nous entendons par «écarts de fruits pour risque de TN», des fruits ayant subi les étapes classiques du triage-calibrage et considérés alors comme exportables.

le en Côte d'Ivoire, et sur la variété Perolera.

– Les isolements : Ils sont effectués à partir, d'une part de taches noires (TN) à différents stades d'évolution et d'autre part de leathery pocket (LP). Réalisées sur le milieu PDA, les cultures sont maintenues en incubation pendant une semaine à température ambiante (24°C) puis repiquées, éventuellement, sur le milieu Czapeck.

– Evaluation des niveaux d'infestation : Les TN et LP peuvent être observés à la récolte selon deux méthodes :

- après écoeurage à l'emporte-pièce, les 8 spires constitutives des fruits sont séparées et chaque oeil est coupé transversalement. Cette technique permet de noter le stade d'évolution de chaque nécrose.

- après épluchage des fruits. C'est la méthode que nous avons utilisée pour l'observation systématique des effectifs élevés.

Dans tous les cas les fruits n'étaient observés qu'à partir du stade de maturité externe 1/4 jaune 3/4 vert.

TABLEAU 1 - Incidence de la maladie sur la production d'ananas exportable.

	tonnage exporté		tonnage écarté pour risque de TN Calibre A	Ecart en p. 100 du tonnage exportable tout calibre	Ecart en p. 100 du calibre A exportable
	tout calibre	calibre A			
1981	novembre décembre	631   231	18,5	2,8	7,4
1982	janvier février mars avril	1503   609 872   378	75,5   57,5	4,8   6,1	11   13,1

Un calcul simple montre que sur l'exercice 82 de janvier à avril les écarts pour taches noires de fruits exportables ont entraîné une chute de rendement évaluée à 3,3 t/ha (59 t au lieu de 62,3 t). De même, à certaines périodes de l'année il n'est pas rare de voir la totalité du calibre A (les plus gros fruits : 1500 - 2300 g) écartée.

Nous nous proposons de rapporter dans cette première note nos premières observations relatives à la nature des agents pathogènes mis en cause. Nous aborderons également l'étude de la dynamique saisonnière de la maladie en relation avec les modalités des phases précoces du processus parasitaire (pollution - contamination).

#### MATERIEL ET TECHNIQUES

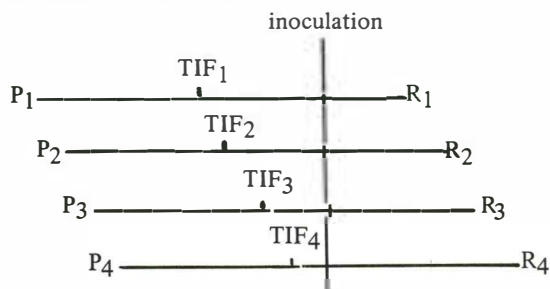
– La plante : Les expérimentations ont porté à la fois sur la variété Cayenne lisse, la seule cultivée à grande échel-

Les variations saisonnières de la maladie sont suivies sur une exploitation soumise aux règles et aux exigences de la commercialisation et sur un essai agronomique de plantations mensuelles. Dans le premier cas et pour chaque carré de récolte, il était prélevé 3 lots de 30 fruits du calibre A exportable correspondant respectivement au début, milieu et fin de coupe. Dans le deuxième cas 60 fruits sont prélevés à chaque récolte mensuelle et étudiés selon la méthode des spirales décrite ci-dessus.

– Inoculations expérimentales : Les inoculum sont obtenus à partir de cultures de *Penicillium funiculosum*, en boîtes de Roux sur milieu PDA, âgées de 3 semaines environ. Les suspensions conidiennes sont réalisées dans de l'eau stérile tritonée (TRITON C57 à 0,015 p. 100) puis calibrées à raison de  $5.10^6$  spores/ml. Les infections expérimentales sont effectuées par pulvérisation de 15 ml de cet inoculum sur 30 plants présentant un stade phénologique du développement de l'inflorescence, bien déter-

miné, obtenu selon les modalités suivantes :

– Le même inoculum est utilisé sur des parcelles dont les dates de plantations (P), de traitement d'induction florales (TIF) et de récolte (R), sont différentes.



Des inoculations ont été également tentées en introduisant directement 5  $\mu$ l d'une suspension conidienne calibrée à 5.10<sup>6</sup> sp/ml, préparée selon la technique décrite précédemment, dans les cavités florales aux stades début de floraison vraie (DF), mi-floraison (MF) et fin de floraison (FF), en prenant soin de ne blesser aucune pièce florale.

## RESULTATS

Recherche des agents pathogènes responsables des deux faciès taches noires et leathery pocket.

GUEROUT (loc. cit.) décrit quatre stades dans l'évolution des taches noires (de 1 à 4). Nous en avons retenu un cinquième correspondant à une phase encore plus précoce dans le développement de la nécrose :

- micro-lésion sèche de taille inférieure à 3 mm et généralement localisée au niveau des conduits nectari-fères,
- tache de couleur jaune foncé occupant une surface inférieure au quart de l'oeil,
- tache plus foncée pouvant occuper la moitié de la surface de l'oeil,
- tache évoluée occupant la totalité de l'oeil,
- évolution de la nécrose sur les yeux voisins adjacents.

Des isolements ont été régulièrement effectués à partir

de taches noires à tous les stades de leur développement. Dans le cas de stades évolués (c, d, e) les prélèvements avaient lieu au niveau du front de croissance à la limite des tissus sains. Les isolements ont été pratiqués au cours de deux périodes différentes : fin septembre-mi-décembre 1981 et mi-février-fin avril 1982. Ils sont effectués sur le milieu PDA et dans certains cas sur le milieu Czapeck. Cette étude a porté sur 233 taches noires au total dont 163 TN pour la première période et 70 TN pour la seconde. Nous avons reporté sur la figure 1 le résultat de ces isolements, exprimé en p. 100 de taches noires étudiées.

Il y est nettement exprimé l'importance du *Penicillium funiculosum* par rapport aux autres micro-organismes qui apparaissent ici comme secondaires (*Fusarium*, *Penicillium* sp., bactéries).

Dans 68 p. 100 des TN on isole *P. funiculosum* seul ; dans 86 p. 100 des cas on le trouve seul ou associé avec des bactéries et dans 92,6 p. 100 des cas il est seul ou associé différemment avec d'autres micro-organismes. L'étude des seuls stades jeunes (a, b) est également très révélatrice (tableau 2) car elle permet d'isoler principalement les agents primaires de l'infection.

Dans ces jeunes stades le *P. funiculosum* est isolé seul dans 70 p. 100 des cas.

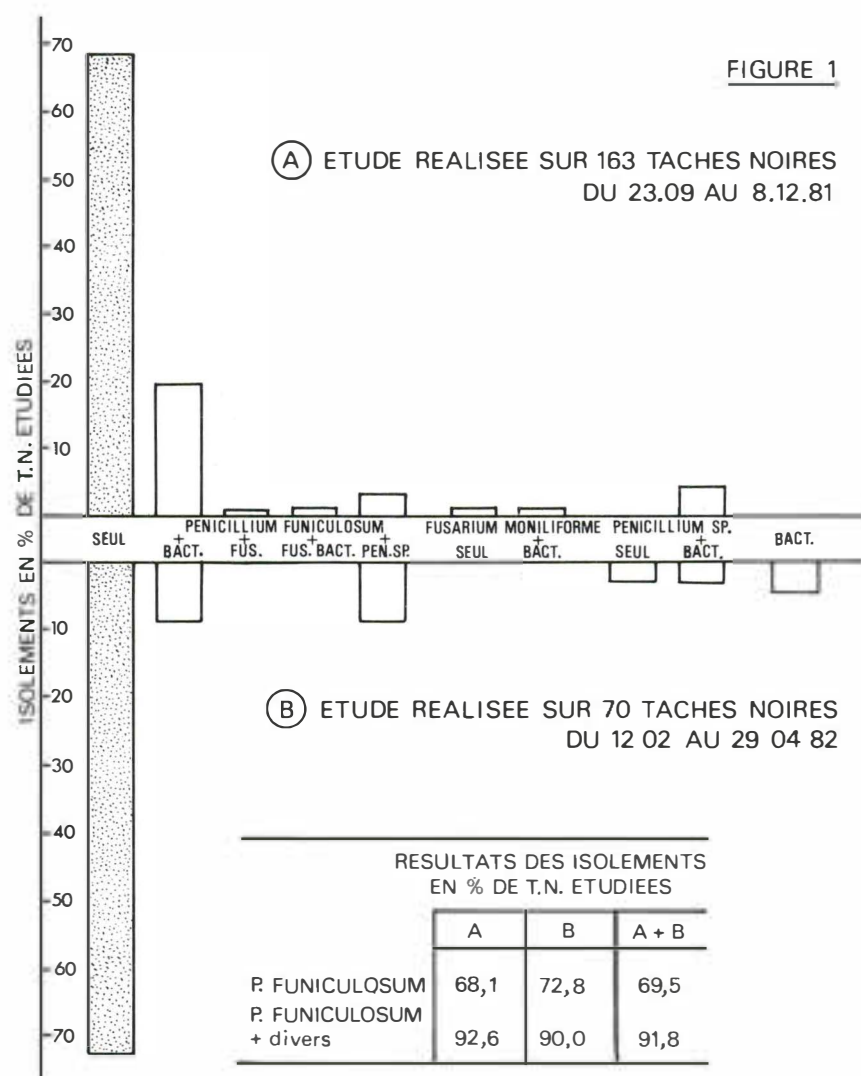
De même tous les isolements effectués à partir de leathery pocket à différents stades de développement révèlent la présence exclusive de *P. funiculosum*.

*In vitro* ce *Penicillium* présente bien les caractères de l'espèce *funiculosum* décrit par RAPER et THOM (1949). Les cultures ont un aspect feutré avec, dans la partie centrale, un mycélium aérien de 2 à 3 mm de haut. Sa structure conidienne est nettement biverticillée-symétrique (2 verticilles dont un de métulae et un de stérigmates). De plus les différents isolats diffèrent dans la coloration des thalles. Ce caractère de variation est bien décrit dans la littérature où il est noté pour cette espèce l'existence de colonies réserves avec une pigmentation rouge foncé.

Des repiquages monospores et par mass-transfert ont été effectués pour d'une part, purifier les souches et d'autre

TABLEAU 2 - Résultats des isolements effectués sur des taches noires en début d'évolution.

Stades	Nombre de TN étudiées	<i>Penicillium funiculosum</i>			
		Seul	+ Bactéries	+ Fusarium + Bactéries	Bactéries seules
a	41	32	5		4
b	67	43	13	2	9
a + b	108	75 69,4 %	18	2	13
		----- 97,9 % -----			



part, pour indiquer si la pigmentation correspondait à des caractères de variations au sein d'une même race ou si plusieurs races coexistaient en mélange. Les nombreuses manipulations faites avec ces souches nous ont permis de les rassembler finalement sous deux types :

P.f. 1 - thalle jaune orangé - représentant 95 p. 100 des isoléments (1)

P.f. 2 - thalle rouge foncé - représentant 5 p. 100 des isoléments (1).

(1) observations sur la deuxième période d'isoléments (70 taches noires).

Phase de contamination et dynamique saisonnière de la maladie.

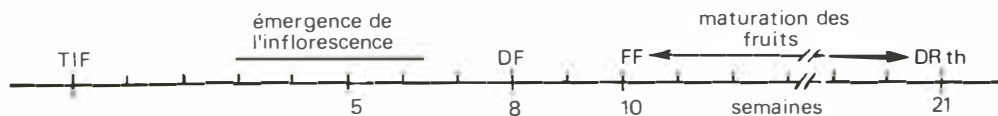
Nous avons abordé cette étude par deux voies différentes. La première consiste à étudier l'évolution saisonnière de la maladie et tenter de rattacher celle-ci à des conditions climatiques intervenant à des stades phénologiques bien définis de la plante. La seconde consiste en la mise au point de méthodes d'inoculations expérimentales et à les tester sur les différents stades de développement.

Il est nécessaire, avant d'exposer les résultats, de rappeler ici les différentes étapes caractéristiques du développement de l'inflorescence chez Cayenne lisse en Côte d'Ivoire (TEISSON, 1973).

L'inflorescence commence à être visible au fond de la rosette des feuilles, 5 semaines après le traitement d'induc-



tion florale (TIF), la floraison vraie débute au bout de 8 semaines environ avec l'épanouissement des fleurs (début de floraison, DF) au bas de l'inflorescence et prend fin (FF) après l'ouverture des fleurs du haut. La date théorique de début de récolte (DR th) se situe à 21 semaines environ après le TIF.



Nous avons suivi et étudié chez Cayenne lisse les niveaux d'infestation des différentes récoltes (correspondant donc chacune à une date donnée de traitement d'induction florale) effectuées au cours des principales campagnes.

Pour chaque carré récolté, il était prélevé 3 lots de 30 fruits correspondant respectivement au début, milieu et fin de coupe. La figure 2 B indique l'évolution de la maladie depuis la fin décembre 1981 jusqu'en janvier 1983. La même étude a été faite dans l'essai plantation mensuelle (figure 2 C) dans lequel il est noté le nombre de taches noires après l'observation de la totalité des yeux de 60 fruits prélevés tous les mois.

Il est mis en évidence des périodes nettement individualisées à haut niveau d'infestation : de mi-novembre 1981 à mi-janvier 1982 ; de mi-mars à fin avril 1982, et une troisième période dont l'intensité de la maladie s'exerce dès la fin du mois de décembre 1982. Cette dynamique saisonnière se caractérise donc par une manifestation séquentielle de l'infestation.

En étudiant les différentes composantes abiotiques du milieu pouvant éventuellement intervenir dans le processus parasitaire et expliquer cette évolution, la pluviométrie a retenu toute notre attention. En effet elle s'exerce, en Côte d'Ivoire, également de façon rythmique, une grande saison et une petite saison des pluies s'intercalant généralement entre une grande et une petite saison sèche ; la figure 2 A indique la pluviométrie hebdomadaire enregistrée au cours de notre étude. Une éventuelle relation entre l'apparition saisonnière de la maladie et le facteur pluie depuis l'induction florale jusqu'à la maturité des fruits a donc été recherchée.

Les courbes en trait plein et pointillé de la figure 2 B transposent les niveaux d'infestation enregistrés à la récolte respectivement au stade TIF plus 5 semaines et au stade de début de floraison vraie, que nous situons à la date théorique TIF plus 8 semaines.

Ces observations, compte-tenu de l'évolution de la pluviométrie, nous permettent de constater que le nombre de TN à la récolte est d'autant plus important que les fruits ont vu leurs stades de développement de l'inflo-

rescence qui précèdent le début de la floraison (DF) se situer dans une période à très faible pluviosité caractérisant l'entrée en saisons sèches.

Ces stades proches de l'anthèse apparaissent comme des périodes décisives dans le développement de l'inflores-

ce et il est tentant de les considérer comme les sites privilégiés de la contamination conidienne.

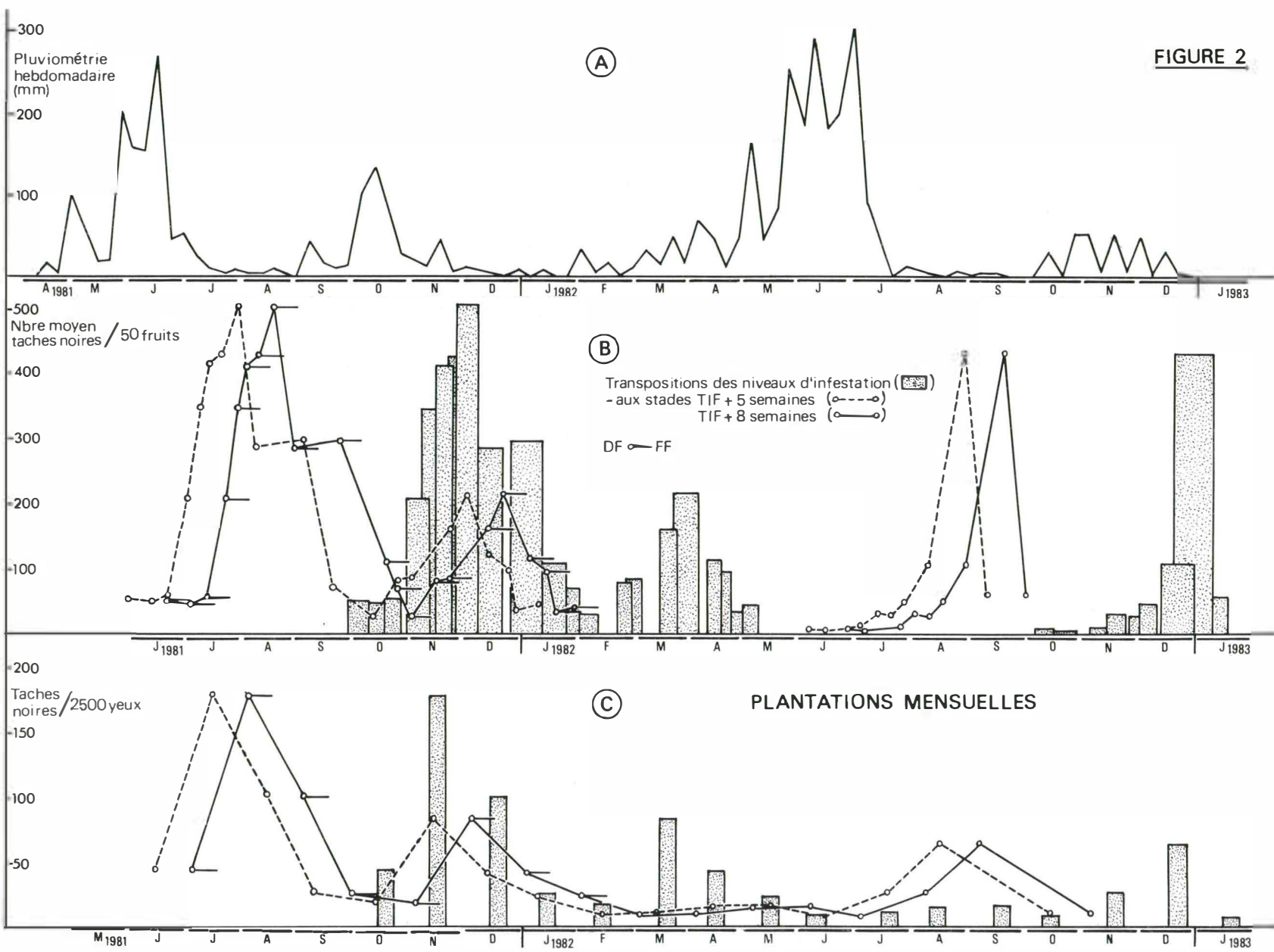
Des inoculations expérimentales ont été effectuées avec P.f 1 sur les variétés Cayenne lisse et Perolera. La figure 3 rassemble les résultats obtenus sur Cayenne lisse à la suite de deux expérimentations. Il y est exprimé l'importance des faciès taches noires en pourcentage du témoin non inoculé. On constate chez cette variété la haute réceptivité à l'inoculum des stades précoces de développement de l'inflorescence et notamment du stade TIF plus 5 semaines. Il est intéressant de noter qu'une pollution artificielle sur des stades très jeunes (TIF plus 1 semaine) permet également d'augmenter très notablement le niveau d'infestation. Des inoculations à TIF plus 9 semaines, correspondant dans cet essai aux stades phénologiques début de floraison-mi floraison, conduisent également à augmenter (mais à un degré moindre comparé à l'inoculation TIF plus 5 semaines) le nombre de taches noires. Les inoculations effectuées après la floraison vraie (TIF plus 11 semaines) n'ont eu, par contre, aucune incidence notable, sur l'expression parasitaire à la récolte.

Chez la variété Perolera (figure 4) le stade début de floraison est atteint une semaine plus tôt environ, soit vers TIF plus 7 semaines. Or, contrairement à ce qui a été vu précédemment avec Cayenne lisse, ce stade phénologique apparaît très sensible à l'inoculation, laquelle conduit à la récolte à un haut niveau d'infestation à taches noires.

Ces différences de comportement entre les deux variétés se confirment avec les tentatives d'inoculations ponctuelles dans les fleurs ouvertes aux stades début de floraison (DF) mi-floraison (MF) et fin de floraison (FF). Toutes les inoculations expérimentales, par cette technique, ont échoué sur Cayenne lisse mais ont été, par contre, très infectieuses lorsqu'elles furent tentées sur Perolera (tableau 3).

De plus, des observations plus précises (observations macro et microscopiques) indiquent que chez ce cultivar la majorité de ces taches noires ont eu pour origine le faciès leathery pocket (cette étude sera abordée et développée plus largement dans une prochaine note).

FIGURE 2



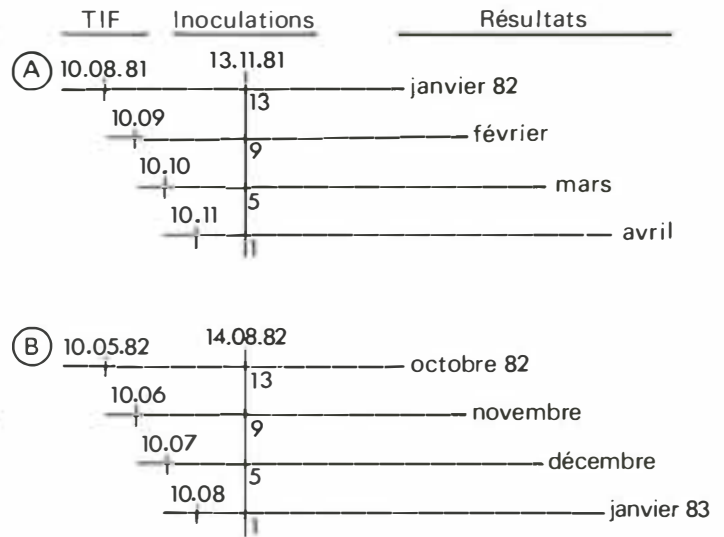
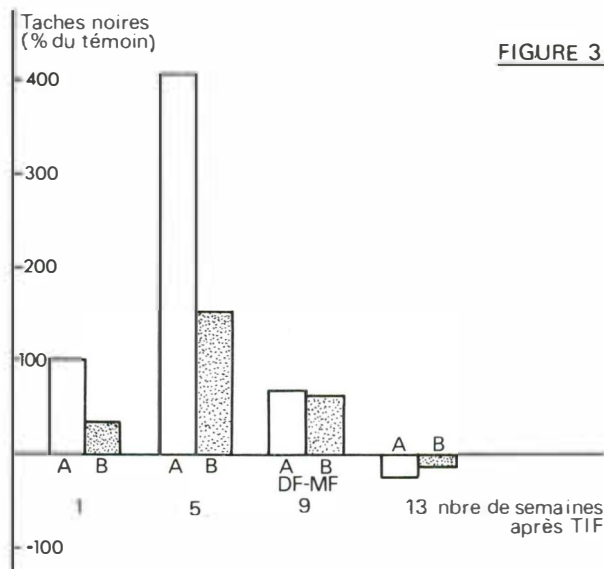


Fig. 3 • Résultat de deux séries d'inoculations expérimentales, A et B, avec P.f1 sur la variété Cayenne lisse (augmentation du nombre de taches noires, TN, en % du témoin non inoculé) effectuées à 1, 5, 9 et 13 semaines après le traitement d'induction florale (TIF).

Ainsi, ces différentes expérimentations avec inoculations expérimentales démontrent clairement la grande réceptivité au *Penicillium funiculosum* des stades précoces de développement de l'inflorescence, cette période de sensibilité apparaissant plus étendue, jusqu'à la floraison vraie, chez le cultivar Perolera.

**CONCLUSIONS ET DISCUSSION**

Cette étude nous permet de désigner, sans risque, le *Penicillium funiculosum* comme agent principal de la maladie des taches noires et leathery pocket en Côte d'Ivoire. Cette espèce identifie toutefois deux races, P.f 1 et P.f 2, aux caractères culturaux différents, qu'il est nécessaire, à notre avis, de bien discerner, compte-tenu des travaux hawaïens (LIM et ROHRBACH, 1980) qui ont démontré, à la suite d'inoculations artificielles, d'une part que seule l'une des races de *P. funiculosum*, correspondant ici à P.f 1, peut induire la formation de taches noires et, d'autre part, que des inoculations avec des races non pathogènes correspondant à P.f 2 conduisent à des niveaux d'infestation très inférieurs à ceux des témoins non inoculés (infestés naturellement par P.f 1). Les auteurs suggèrent à cet effet l'existence, soit d'un contrôle biologique sur P.f 1, soit d'une incompatibilité hôte-parasite prévenant l'infestation par P.f 1.

La suivie saisonnière de la maladie, d'une part, qui nous a permis de mettre en évidence une dynamique des infestations, et la réalisation d'inoculations expérimentales, d'autre part, indiquent la haute réceptivité des stades phénologiques de l'inflorescence précédant l'anthèse. La mise en évidence d'une étroite relation entre le niveau d'infesta-

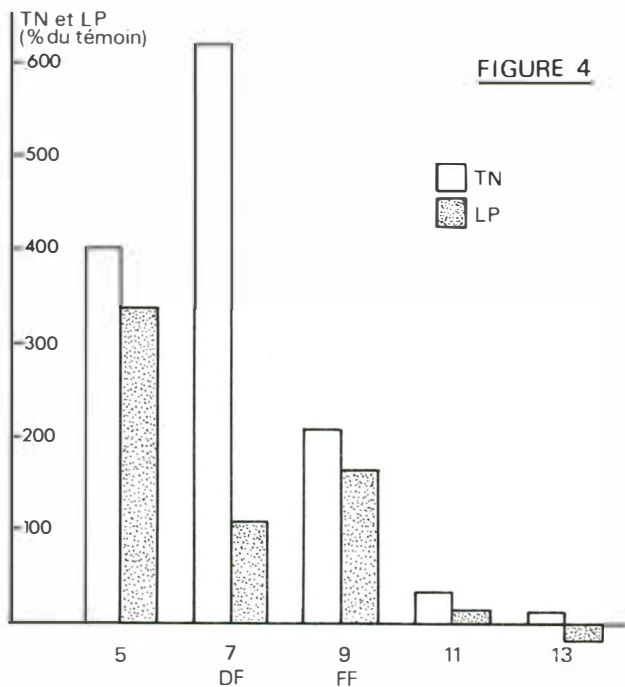


Fig. 4 • Résultat des inoculations expérimentales avec P.f1 sur la variété Perolera, effectuées à 5, 7, 9, 11 et 13 semaines après le traitement d'induction florale.

TABLEAU 3 - Résultats des inoculations ponctuelles dans les fleurs de *Perolera*.

	Niveaux de floraison	Nombre de fleurs inoculées (2)	Nombre de TN et LP en fonction des niveaux d'observation dans les fruits à la récolte (1)			
			1	2	3	
inoculation avec P.f 1	FF	34	TN	12	2	-
			LP	27	3	2
			TN+ LP	39	5	2
	MF	40	TN	7	11	6
			LP	2	18	6
			TN+ LP	9	29	12
	DF	69	TN	3	2	9
			LP	-	14	25
			TN+ LP	3	16	34
témoin (3)	MF	33	TN+ LP	5	8	2

(1) - niveau 1 : tiers supérieur des fruits - niveau 2 : tiers médian des fruits  
- niveau 3 : tiers inférieur des fruits.

(2) les chiffres indiquent le nombre total des fleurs inoculées sur un total de cinq inflorescences

(3) - témoin inoculé au stade MF avec de l'eau stérile tritonnée (0,015 p. 100).

tion et le facteur pluviométrie nous apporte comme information supplémentaire que la contamination serait effective entre la cinquième et la huitième semaine qui suivent le traitement d'induction florale (TIF). Ces périodes de développement de l'inflorescence apparaissent ici comme les sites « clé » de la contamination et la pluviométrie interviendrait comme un facteur contrôlant cette phase parasitaire et dont le niveau d'action reste à préciser.

On distingue généralement deux phases constitutives des processus parasitaires conduisant à l'infection proprement dite : une phase de pollution ou dissémination correspondant à tous les événements qui conduisent au contact champignon-hôte et une phase de contamination qui se déroule à la surface de l'hôte et se termine par la pénétration du parasite dans les tissus avant que des relations ne s'établissent à l'échelle cellulaire. On peut émettre, ici, plusieurs hypothèses sur le rôle éventuel du facteur pluie :

1) dans le cas où le *P. funiculosum* est le seul organisme impliqué dans la maladie, on peut imaginer que la dispersion conidienne n'est réalisable ou efficace qu'en sortie de saisons des pluies, ces dernières pouvant par contre jouer un rôle important dans la multiplication de l'inoculum.

2) des animaux (acariens-insectes) interviennent comme

vecteurs ou/et à un autre niveau de la pathogénèse constituant avec *P. funiculosum* un complexe parasitaire étroitement lié à la fréquence et abondance des pluies. Il faut rappeler que l'acarien *Steneotarsonemus ananas* est à cet effet souvent cité dans la littérature bien que son intervention n'ait jamais été expérimentalement démontrée. Tous les facteurs qui régissent les phases de pollution et de contamination doivent parfaitement être contrôlés et c'est dans ce sens que l'intervention éventuelle des arthropodes dans le processus parasitaire doit être impérativement vérifiée, à savoir :

- Participation des acariens à la phase de dissémination (transport sol-fleur) du *P. funiculosum*.
- Intervention au cours de la phase de contamination en tant que vecteurs au sein même des fleurs avant l'anthèse ou encore en tant que générateurs de blessures à l'origine des sites de pénétration du champignon.

Les études sont actuellement orientées dans cette voie. Elles ont pour objectif une meilleure connaissance des relations hôte-parasite, au cours des phases précoces de l'infection, laquelle est indispensable pour la recherche d'une méthode de lutte la plus efficace possible.

#### BIBLIOGRAPHIE

- BARKER (H.D.). 1926.  
Fruitlet black rot disease of pineapple.  
*Phytopathology*, 16, 359-363.
- EDMONSTONE SAMMONS (C.). 1958.  
Some aspects of black spot in pineapple.  
*South Afric. J. Afric. Sci.*, 1, 111-119.
- GUEROUT (R.). 1974.  
Les taches noires de l'ananas.  
*Fruits*, 29, (7-8), 489-499.
- HEPTON (A.), et ANDERSON (E.J.). 1968.  
Inter fruitlet corking of pineapple fruit, a new disease in Hawaii.  
*Phytopathology*, 58, 74-78.
- LARSEN (L.D.). 1910.  
Diseases of the pineapple.  
*Hawaiian S.P.A., Exp. Sta. Path.*, Bull. n° 10.
- LE GRICE (D.S.) et MARR. (G.S.). 1970.  
Fruit diseases control in pineapple.  
*Farm. South Afric.*, 56, 9-12.



- LIM (T.K.) et ROHRBACH (K.G.). 1980.  
Role of *Penicillium funiculosum* in the development of pineapple fruit diseases.  
*Phytopathology*, 70, 663-665.
- OXENHAM (B.L.). 1962.  
Etiology of fruitlet core rot of pineapple in Queensland.  
*Qsd. J. Afr. Sci.*, 19, 27-31.
- PETTY (G.J.). 1977.  
Leathery pocket in pineapples.  
*Farm. South Afric.*, Pineapple series H.2.
- RAPER (K.B.) et THOM (C.). 1949.  
Manual of the *Penicillia*  
*Williams and Wilkins, Baltim, Maryland*, 885 p.
- ROHRBACH (K.G.) et PFEIFFER (J.B.). 1976 a.  
Field induction of pineapple inter fruitlet corking, leathery pocket and fruitlet core rot with *Penicillium funiculosum*.  
*Phytopathology*, 66, 392-395.
- ROHRBACH (K.G.) et PFEIFFER (J.B.). 1976 b.  
Susceptibility of pineapple cultivars to fruit diseases incited by *Penicillium funiculosum* and *Fusarium moniliforme*.  
*Phytopathology*, 66, 1386-1390.
- ROHRBACH (K.G.), NAMBA (R.) et TANIGUCHI (G.). 1981.  
Endosulfan for control of pineapple interfruitlet corking, leathery pocket and fruitlet core rot.  
*Phytopathology*, 9, 1006.
- TEISSON (C.). 1973.  
Développement et croissance de l'inflorescence d'*Ananas comosus*.  
*Fruits*, 28 (6), 433-439.
- TRYON (H.). 1898.  
Fruitlet core rot of pineapple.  
*Qsd Agric. J.*, 3, 458-467.

