Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux

Département du Centre de Coopération Internationale
en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD)

EMBRAPA - CIRAD/IRHO

MISSION DEFENSE DES CULTURES AU BRESIL

Les problèmes sanitaires sur Cocotier

- Janvier et Février 1990 -

J.L. RENARD

Document n° 2266

11, Square Pétrarque 75116 Paris - Tél. : (1) 45 53 60 25 - Télex 630491 IRHO PARIS

R E S U M O

As doenças das folhas constituem o problema mais importante com muito para o coqueiro no Brasil. A Lixa pequena regrediu, por causa do desenvolvimento de um hiperparasitismo que tem por componentes principais o Septofusidium elegantulum e o Hansfordia sp. A Lixa Grande fica bastante estacionária, produzindo poucas necroses folhares.

No entanto, a Queima das Folhas se expandiu consideràvelmente. O dessecamento muito importante das folhas tem repercussões inevitáveis sobre o rendimento de nozes, sendo difíceis de avaliar ainda essas consequências. Dois tipos de atividades se desenvolvem em redor desta doença :

- no CNPCo de Aracaju : estudo da incidência da doença, experimentos de tratamentos fungicidas e avaliação das fontes de resistência ;

- na SOCOCO : acompanhamento da situação sanitária, estudos epidemiológicos, estudo do complexo parasitario nas folhas, experimentos de tratamentos.

Alguns fungicidas são efetivos, mas seu custo e as limitações que impõem, com a necessidade de se fazer de 15 a 20 tratamentos por ano, tornam essa técnica inaplicável, tanto para os pequenos produtores quanto para as grandes sociedades. Para fazer uma comparação, diremos que essas são as condições do combate à Cercosporiose da bananeira. Agora, não se sabe ainda se os tratamentos por avião ou por termonebulização seriam aplicáveis nas plantações de coqueiros.

Perante essa situação sanitária muito grave, parece-nos que seria possível compreender melhor os mecanismos de desenvolvimento dessas doenças, por meio de um reforço das pesquisas sobre essas doenças, em relação com o setor das grandes plantações.

O pesquisador deve se manter o mais perto possível do trabalho de campo, para analizar os sintomas, compreendendo bem a biologia dos parasitas, sua interação, o modo de penetração e a dispersão espacial. Essa pesquisa deve estar baseada na experimentação. A procura de microrganismos antagonistas (combate biológico) deve ser intensificada, e ao mesmo tempo a diversificação do material vegetal, que é a única via possível possível capaz de proporcionar uma solução a estes problemas a longo prazo, deve ser intensificada. Finalmente, parece-nos que se deve empreender um estudo que tenha por objetivo desequilibrar o menos possível o meio ambiente ; pode ser planejado por meio de associações acertadas de plantas arbustivas frutíferas.

A situação sanitaria é bastante grave para justificar uma mobilização importante de meios para estudar essas doenças das folhas.

O Hartrot e o Anel Vermelho constituem também problemas importantes, mas é possível encontrar soluções aos mesmos no âmbito do combate. Entretanto, o produtor deve manter vigilância para conservar uma situação sanitária sem falhas e para fazer tratamentos adequados em devido tempo.

Também seria possível fazer um esforço de pesquisa nos seguintes âmbitos :

- para o Hartrot : estudo biológico dos percevejos vetores dos tripanossomas ;

- para o Anel Vermelho : deve-se tentar conhecer melhor o Rhynchophorus palmarum como vetor do Rhadinaphelenchus cocophilus, além de se analizar os mecanismos de desenvolvimento dos nematódeos no estipe.

Os problemas de menos importância, como a podridâo seca do olho, ou a podridâo húmida do estipe, também devem ser recenseados com regularidade, para avaliar sua incidência, com o fim de estar prestes a iniciar pesquisas em caso de avanço brusco destas doenças.

SOMMAIRE

Pages

PREAMBULE

INTRODUCTION

RESUME

I - MALADIES FOLIAIRES DU COCOTIER 4

I.1 - La Lixa pequena 4
I.2 - La Lixa grande 7
I.3 - Rôle des hyperparasites 14
I.4 - La Queima das Folhas 15
I.5 - Discussion sur les maladies foliaires 26

II - LE HARTROT 32

II.1 - Situation au champ 32
II.2 - Recommandations 38

III - L'ANNEAU ROUGE 40

III.1 - Anneau rouge à Socôco 40
III.2 - Anneau rouge à Maguary 42
III.3 - Conclusions et recommandations 44

IV - PROBLEMES DIVERS 47

V - RESUME ET CONCLUSION 51

MISSION DEFENSE DES CULTURES
AU BRESIL

Les problèmes sanitaires
sur Cocotier

- Janvier et Février 1990 -

J.L. RENARD

PREAMBULE

Cette mission a été réalisée dans le cadre de l'accord général de coopération entre le CIRAD et l'EMBRAPA par Monsieur J.L.RENARD, Directeur de la Division Phytopathologie de l'IRHO. Elle couvre l'ensemble des problèmes phytopathologiques existant sur le palmier et le cocotier.

En raison d'impératifs indépendants de notre volonté, cette mission, initialement programmée pour le troisième trimestre 1989, n'a pu être réalisée qu'au début de l'année 1990 selon le programme suivant :

- Palmier : Manaus - Rio Urubu : 23-25 Janvier 1990
- Cocotier (maladie foliaire, Hartrot) : Belem/Socôco : 26/01 au 6/02/90
- Palmier : DENPASA - Coop.Japonaise - AGROPALMA/CRAI : 7-11 Février 1990
- Cocotier : Paraiba/Sergipe - CNPCo : 12-22 Février 1990

***

Le présent rapport ne traite que des problèmes sanitaires du Cocotier.

***

Nous adressons nos vifs remerciements aux chercheurs de l'EMBRAPA ainsi qu'aux Directions des Plantations pour l'accueil qu'ils nous ont réservé au cours de nos déplacements, et pour les informations qu'ils ont bien voulu nous communiquer et qui sont mentionnées dans ce rapport.

INTRODUCTION

Les maladies foliaires sont de loin le problème le plus important sur cocotier au Brésil. Elles entraînent un affaiblissement des cocotiers par réduction importante de la surface assimilatrice qui entraîne une baisse du potentiel de production, et dans les cas les plus sévères, une chute de noix. Ce problème est général au Brésil et n'a pris un développement important que depuis quelques années.

La "Lixa pequena" causée par Catacauma torrendiella a provoqué des dessèchements importants mais le développeemnt des champignons hyperparasites du Catacauma a permis d'en réduire l'incidence et d'atteindre une situation, semble-t-il, en équilibre.

La "Queima das Folhas", par contre, semble s'installer sur le feuilage sans limitation et entraîner de larges lésions aboutissant au dessèchement total de la feuille. Actuellement, aucune méthode de lutte n'est maîtrisée, aussi bien pour le petit planteur que pour les plantations industrielles.

Le Hartrot constitue un sujet de préoccupation dans certaines régions mais l'évolution de cette maladie peut être contrôlée assez efficacement par les traitements insecticides associés à un bon entretien.

L'Anneau rouge, tout comme le Hartrot, ne pose pas actuellement un réel problème, les pertes demeurent limitées grâce au piégeage des Rhynchophores

D'autres maladies existent à des niveaux variables, telles la Pourriture sèche du coeur et la Pourriture humide, mais les dégâts restent tolérables. Dans certaines situations les pertes dues à la foudre sont à noter.

RESUME

Les maladies foliaires constituent, de loin, le problème le plus préoccupant sur cocotier au Brésil. La Lixa pequena a régressé grâce au développement d'un hyperparasitisme dont le Septofusidium elegantulum et le Hansfordia sp. sont les composantes principales. La Lixa grande est assez stationnaire et provoque peu de nécroses foliaires.

La Queima das folhas s'est, par contre, considérablement étendue. Le dessèchement très important du feuillage a inévitablement une répercussion sur les rendements en noix, conséquence encore difficile à évaluer. Deux pôles d'activité se sont développés sur cette maladie :

- Au CNPCo d'Aracaju : étude de l'incidence de la maladie, essais de traitements fongicides et évaluation des sources de résistance.

- A Socôco : suivi sanitaire, études épidémiologiques, étude du complexe parasitaire sur le feuillage, essais de traitements.

Des fongicides sont efficaces mais leur coût et les contraintes de 15 à 20 traitements par an rend cette technique inapplicable aussi bien pour le petit planteur que pour les grandes sociétés. A titre de comparaison, c'est à ce prix qu'est réalisée la lutte contre la Cercosporiose du bananier. La question reste encore posée pour savoir si des traitements par avion ou par thermonébulisation seraient applicables en plantation de cocotiers.

Face à une telle situation sanitaire très grave, il nous semble qu'un renforcement des recherches sur ces maladies, en liaison avec le secteur des grandes plantations, permettraient de mieux comprendre les mécanismes du développement de ces maladies.

Le chercheur doit être le plus proche possible du terrain pour analyser les symptômes et bien comprendre la biologie des parasites, leur interaction, le mode de pénétration et leur dispersion dans l'espace. L'expérimentation doit être le support de cette recherche. La recherche de microorganismes antagonistes (lutte biologique) est à intensifier en même temps que doit être entreprise la diversification de matériel végétal, seule voie qui à long terme peut apporter une solution à ces problèmes. Enfin, il nous semble qu'une étude visant à déséquilibrer le moins possible le milieu doit être entreprise ; elle peut être envisagée par des associations judicieuses de plantes arbustives fruitières.

La gravité de la situation sanitaire justifie une mobilisation importante de moyens pour l'étude de ces maladies foliaires.

Le Hartrot et l'Anneau rouge sont également des problèmes importants mais pour lesquels des solutions peuvent être apportées en matière de lutte. Néanmoins, le planteur doit rester vigilant pour le maintien d'une surveillance sanitaire sans défaillance et des traitements adéquats au bon moment.

Un effort de recherches pourrait être également consenti dans les domaines suivants :

- pour le Hartrot : étude biologique des punaises vecteurs des trypanosomes

- pour l'Anneau rouge : une meilleure connaissance du Rhynchophorus palmarum en tant que vecteur de Rhadinaphelenchus cocophilus doit être recherchée, tout comme devraient être analysés les mécanismes de développement des nématodes dans le stipe.

Les problèmes mineurs tels que la pourriture sèche du coeur ou la pourriture humide du stipe sont également à recenser régulièrement pour en évaluer leur incidence afin d'être prêt à entreprendre des recherches en cas d'une progression subite de ces maladies.

I - MALADIES FOLIAIRES DU COCOTIER

Trois parasites foliaires existent sur le cocotier au Brésil :

- le Catacauma torrendiella responsable de la lixa pequena (LP)
- le Coccostroma palmicola agent de la lixa grande (LG)
- le Botryodiplodia responsable de la Queima das Folhas (QF)

La lixa pequena est répandue dans toute les zones de culture du cocotier, la lixa grande existe dans le Nord-Est, mais n'a pas encore été observé dans la région de Belem : la Queima das Folhas, initialement localisée dans le Sergipe et le Nord de l'état de Bahia, s'est développée dans la région de Récife et de Joâo Pessoa (plantation Maguary) et est connue depuis 1988 dans la région de Belem (plantation Socôco) ; elle est également présente dans la région d'Una et de Barrolandia.

L'existence d'un hyperparasite sur la plupart de ces parasites (sauf sur Botryodiplodia) et à prendre en considération dans l'évolution de ces maladies.

Nous examinerons l'incidence de ces maladies dans les différentes zones visitées.

I.1 - LA LIXA PEQUENA : Catacauma torrendiella

Région d'Aracaju : dans les quatre sites visités, la lixa pequena entraîne relativement peu de dégâts. Mais son développement varie au cours du temps.

A Pirambu, on constate une assez faible incidence de la maladie au cours du premier semestre 1988 (Fig.1) suivie d'un développement plus important de Septembre à Décembre. L'année 1989 se caractérise par une évolution en dents de scie, avec deux minima situés en Mars et Septembre, et deux pics situés en Avril-Juin et Octobre et Novembre (Fig.2).

FIGURE 1 : Evolution de la Lixa pequena à Pirambu en 1988
Mise en évidence de la sensibilité du GBR
(d'après E.LEAL)

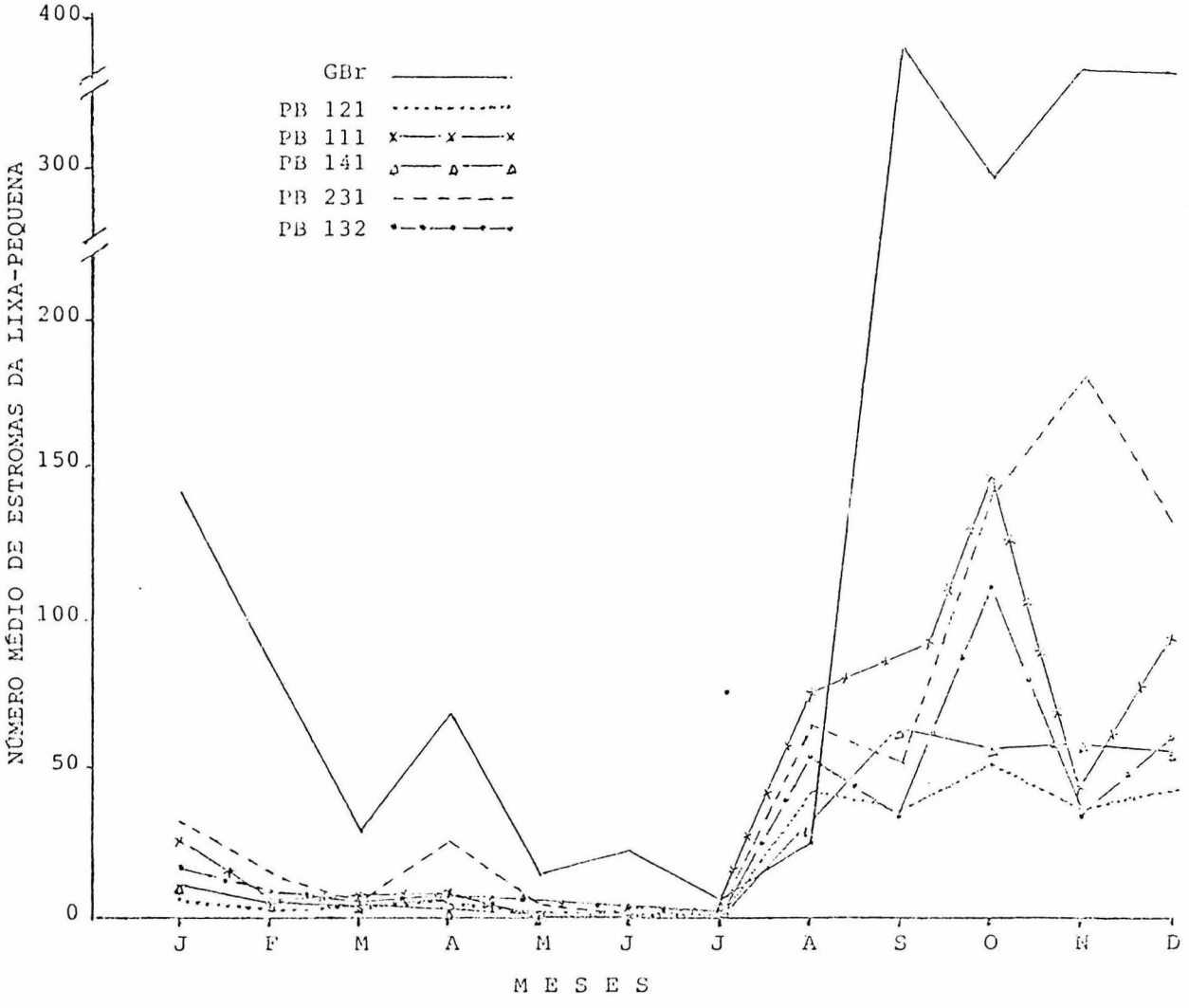
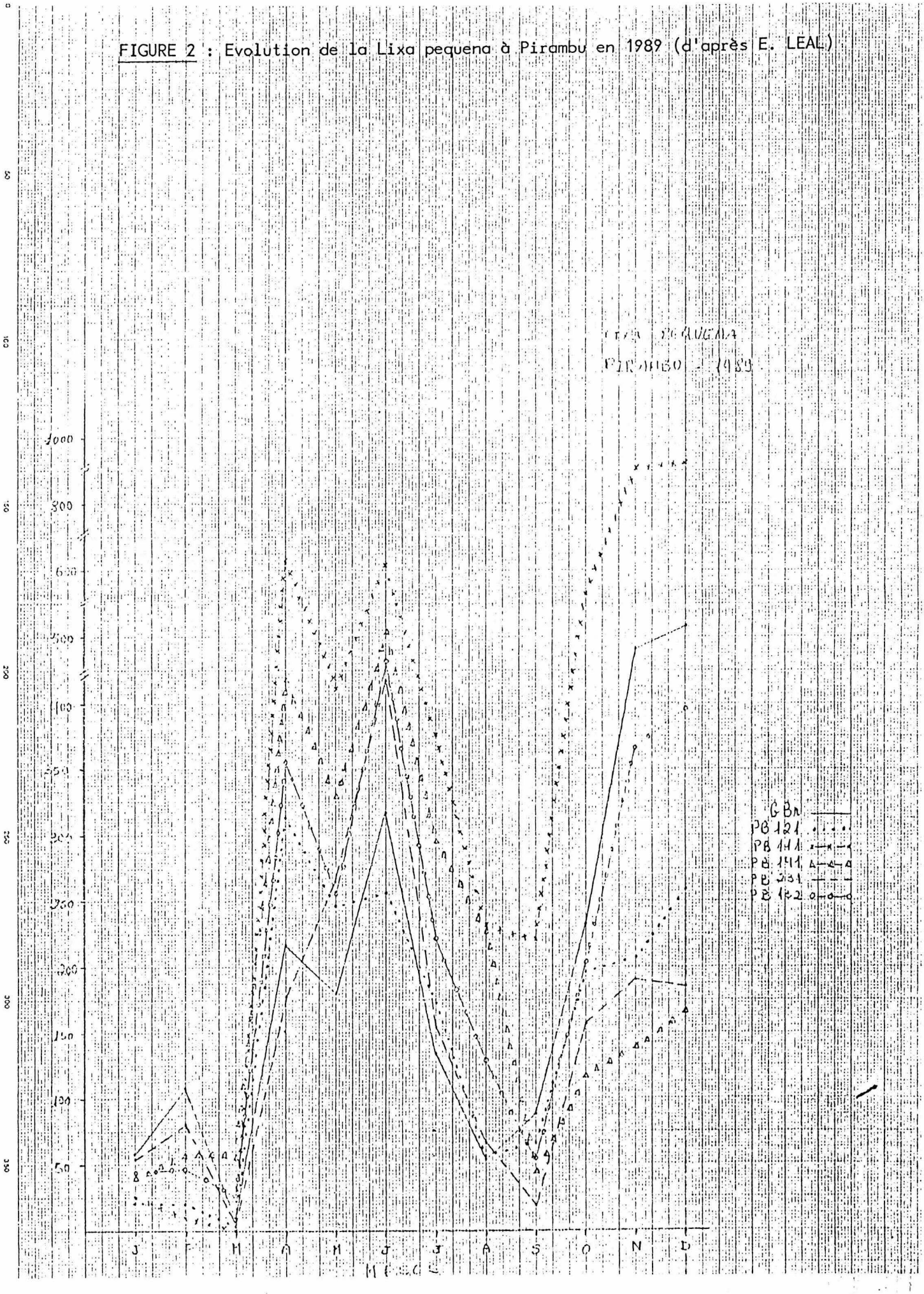


Gráfico 1 - Número médio de estromas da lixa-pequena (Catacauma torrendiella) em diferentes genótipos, Pirambu - SE, 87/88.

FIGURE 2 : Evolution de la Lixa pequena à Pirambu en 1989 (d'après E. LEAL)



D'une année à l'autre, l'évolution est fort différente ; en particulier la pointe de maladie observée entre Avril et Juin 1989 contraste avec la faible incidence de la maladie à la même période l'année précédente. L'absence de données météorologiques ne nous permet malheureusement pas de relier ces observatons avec la pluviométrie.

A Saô Critovaô, la situation est analogue à celle de Pirambu. Les données de pluviométrie (complètes pour 1988, incomplètes pour 1989) montrent qu'en 1988 (Fig.3) la plus faible incidence de la LP correspond à la période pluvieuse (Avril à Juillet), alors que la plus forte incidence se situe durant la saison sèche du second semestre. En 1989, à la très forte pluviométrie de Mai (734 mm ?) correspond la pointe de lixa pequena (Fig.4)

Aucune règle particulière ne semble se dégager pour expliquer les fluctuations de la LP.

On notera des sensibilités différentes en fonction du matériel végétal ; notamment au moment des attaques les plus sévères.

Le GBR est en moyenne plus sensible que le PB 121 et le PB141 : à Pirambu, le PB111 manifeste une assez grande sensibilité.

A Maguary, la lixa pequena a une incidence très faible. Aucune observation particulière sur cette maladie n'est réalisée sur la plantation.

A Socôco, après avoir été le problème numéro 1 de fin 1985 à 1987, la lixa a régressé considérablement, conséquence évidente du développement d'un hyperparasite : le Septofusidium elegantulum.

I.2 - LA LIXA GRANDE : Coccostroma palmicola

Le parasite n'entraîne pas de dessèchement foliaire malgré, parfois, son abondance sur le feuillage.

Le développement de la LG suit celui de la LP à Pirambu et à Saô Cristovaô (Fig. 5,6,7,8).

FIGURE 3 : Evolution de la Lixa pequena à Sao Cristovao en 1988 en liaison avec la pluviométrie (d'après E. LEAL)

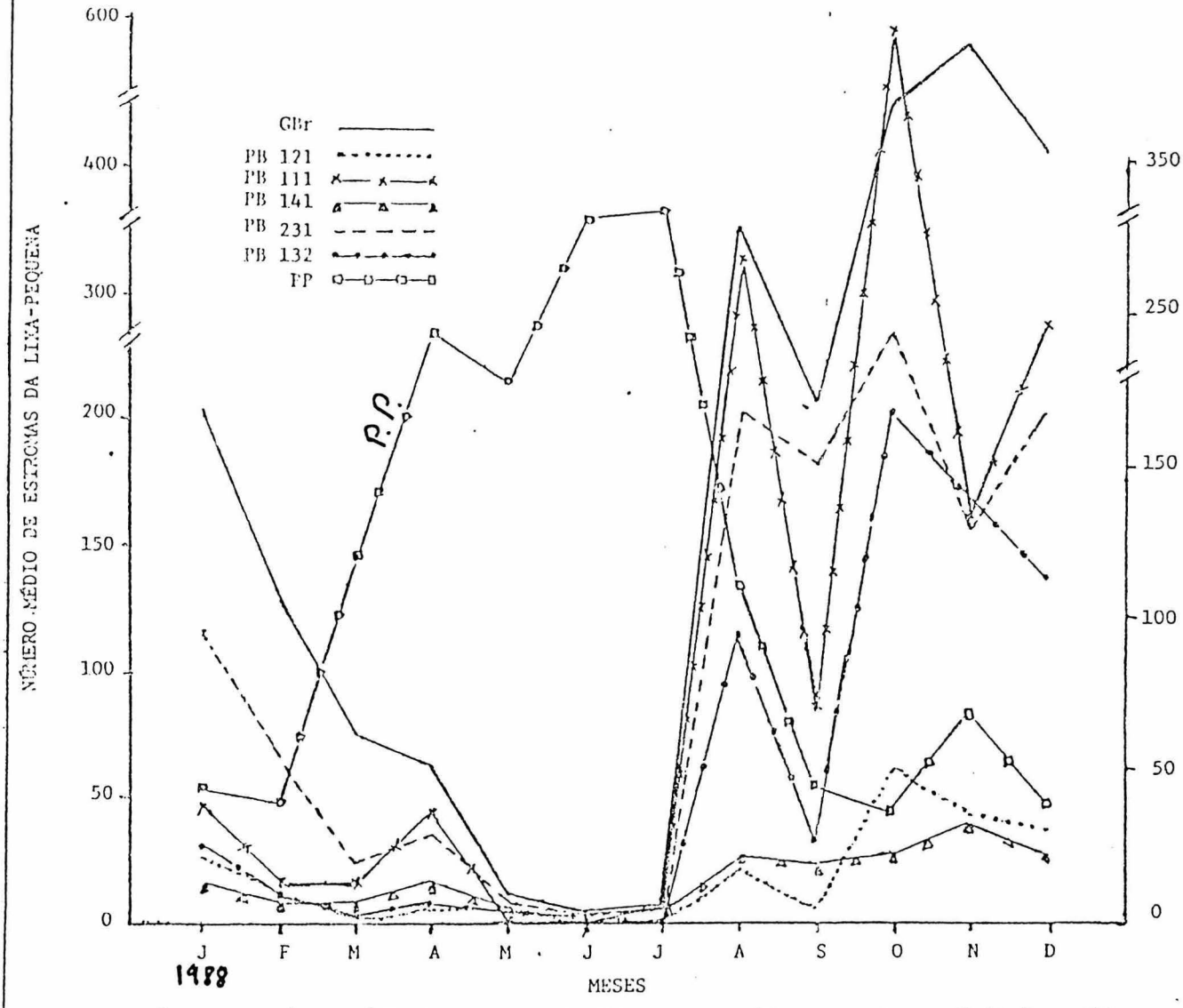


Gráfico 1 - Número médio de estromas da lixa-pequena (Catacauma torrendiella) em diferentes genótipos, São Cristóvão - SE, 87/88.

FIGURE 4 : Evolution de la Lixa pequena à Sao Cristovao en 1989
(d'après E. LEAL)

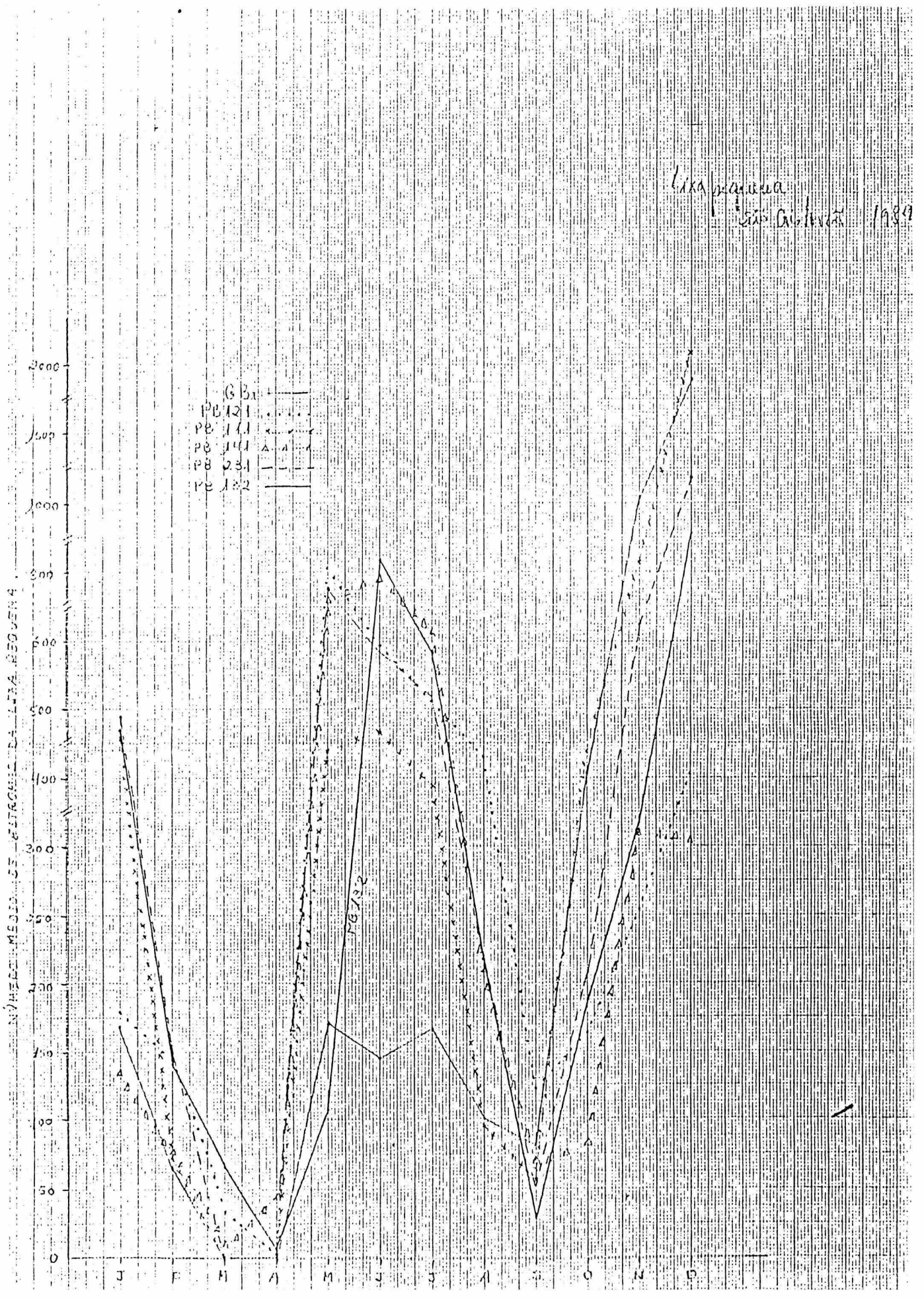


FIGURE 5 : Evolution de la Lixa grande à Pirambu en 1988
Mise en évidence de la grande sensibilité du GBR
(d'après E. LEAL)

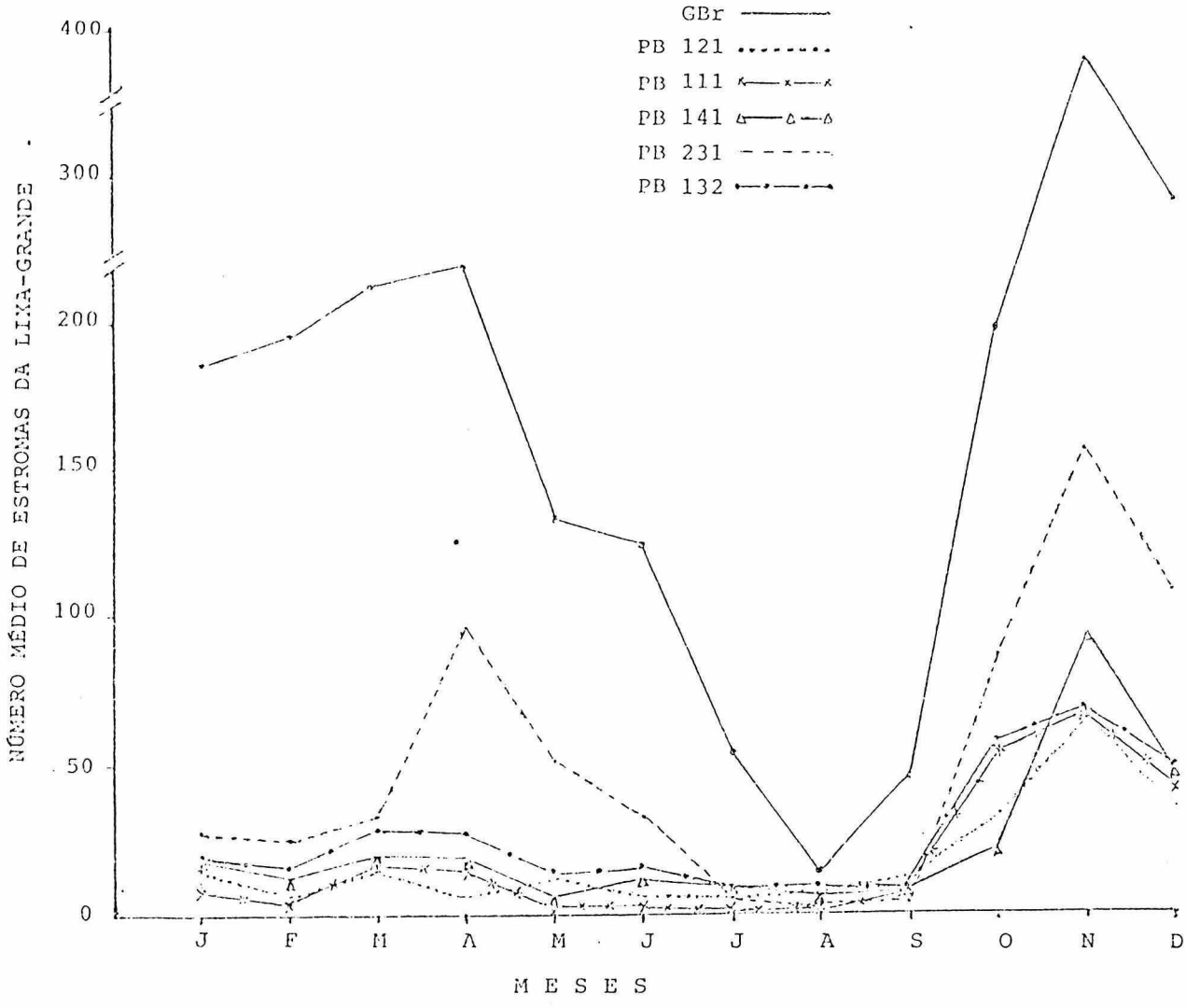


Gráfico 2 - Número médio de estromas de lixa-grande (Coccostroma palmicola) em diferentes genótipos, Pirambu-SE, 87/88.

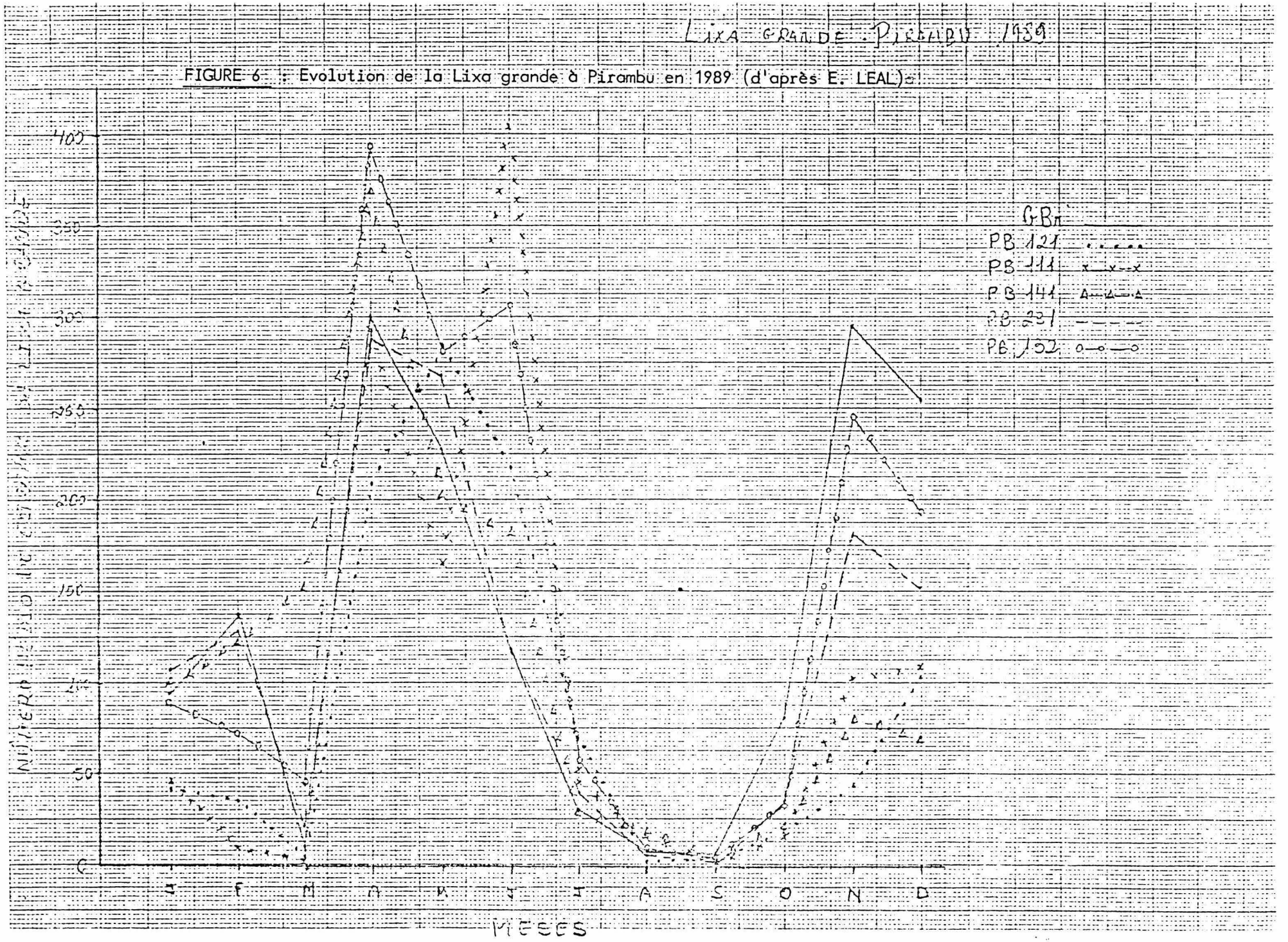


FIGURE 6 : Evolution de la Lixa grande à Pirambu en 1989 (d'après E. LEAL).

FIGURE 7 : Evolution de la Lixa grande à Sao Cristovao en 1988 en liaison avec la pluviométrie (d'après E. LEAL)

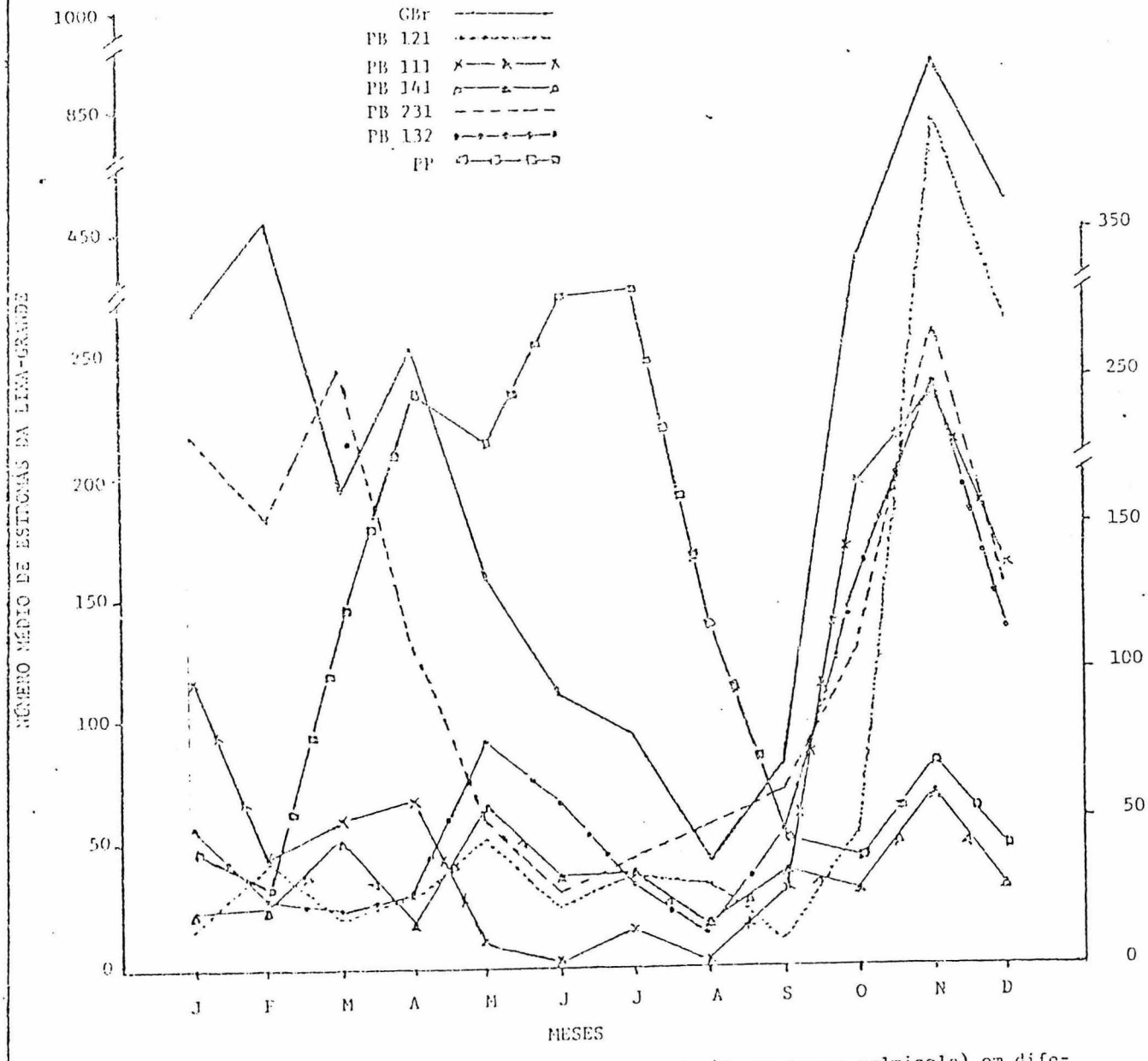


Gráfico 2 - Número médio de estromas da lixa-grande (Coccostroma palmicola) em diferentes genótipos, São Cristóvão - SE, 87/88.

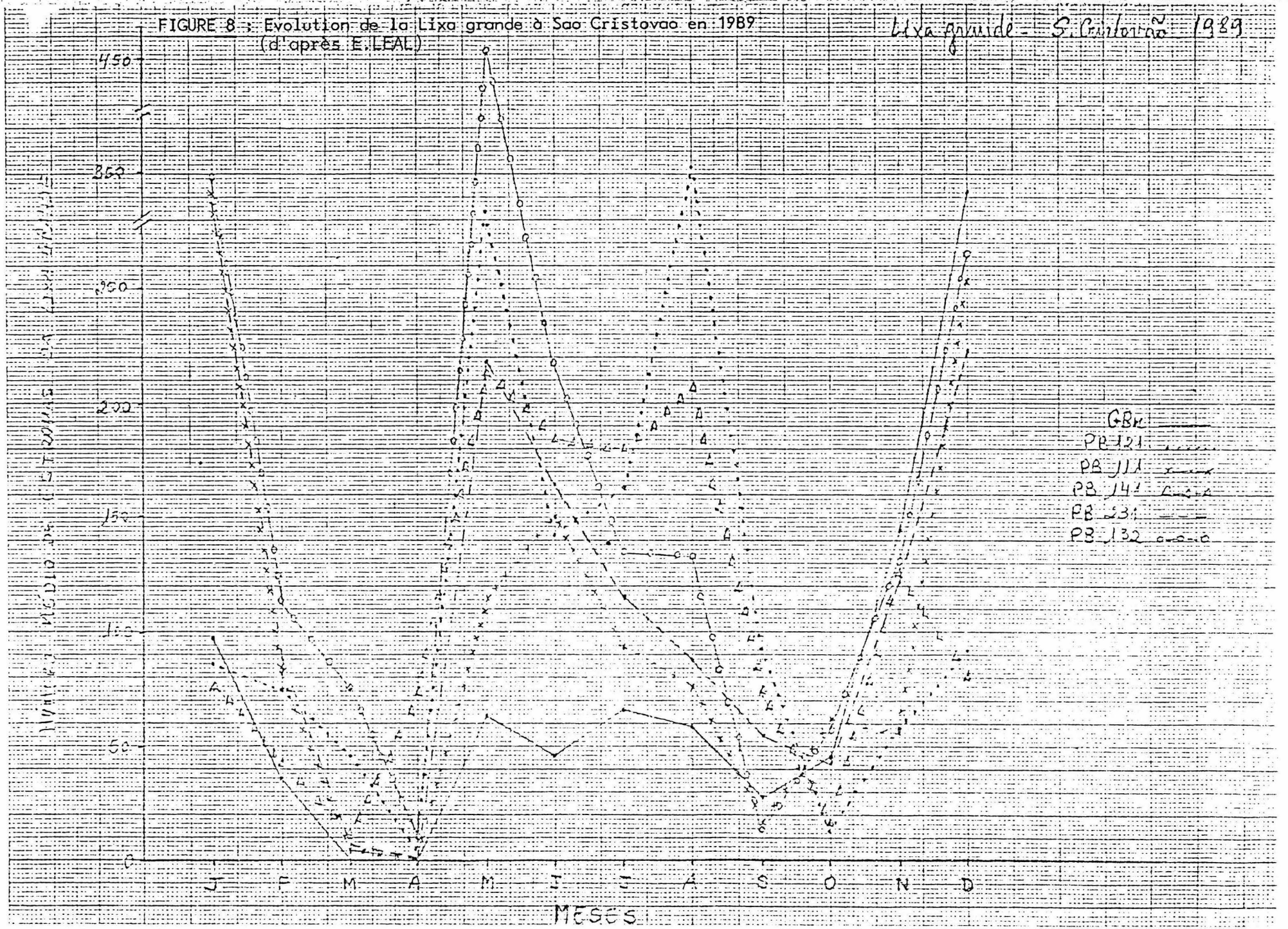


FIGURE 8 : Evolution de la Lixa grande à Sao Cristovao en 1989
(d'après E.LEAL)

Les mêmes différences que pour la LP sont observées pour la LG au niveau de la sensibilité du matériel végétal (Grands et hybrides).

Les Nains, plantés à Ilha das Flores (Betume), présentent également des différences de sensiblité à la LG, le Nain Rouge de Malaisie étant le plus sensible alors que les Nain Jaune de Gramame et de Malaisie sont les plus tolérants.

Sur la plantation Maguary, le Coccostroma palmicola est très fréquent et en particulier sur les cultures les plus jeunes (1987), les périthèces du parasite sont très souvent parasités par Hansfordia sp.

A Socôco, la LG n'a jamais été mise en évidence.

I.3 - ROLE DES HYPERPARASITES

Les espèces rencontrées varient suivant la zone climatique :

Septofusidium elegantulum prédomine en zone humide (sans doute le seul présent), en particulier sur la plantation Socôco. Son abondance fût telle, en 1987 et encore en 1988, que les folioles fortement atteintes par le Catacauma étaient recouvertes d'une poudre blanc-rosé, constituée des conidies du S.elegantulum. Les périthèces du Catacauma envahis par l'hyperparatise étaient secs et stériles. Les tentatives d'essais de traitement avec le S.elegantulum, sur jeunes cultures, n'ont pu aboutir à démontrer l'intérêt réel des pulvérisations car les parcelles non traitées étaient atteintes en même temps que les parcelles traitées, ces dernières étant naturellement contaminées par les conidies du Septofusidium présentes dans l'environnement.

Sans avoir la preuve expérimentale du rôle exact du Septofusidium, nous pouvons cependant affirmer que cet hyperparasite a assuré et assure certainement encore le contrôle biologique du Catacauma à Socôco. Une situation d'équilibre entre le Cacatauma et le Septofusidium semble maintenant installée.

A Socôco, aucun autre hyperparasite n'a été rencontré sur la lixa pequena.

Le Septofusidium a été observé et isolé à partir de stroma de Cacatauma et de Coccostroma à Maguary ; il est donc soupçonné d'avoir participé à la régression de la LP. Dans le Sergipe, le Septofusidium est également présent.

Hansfordia sp.

Cet hyperparasite n'a été rencontré que sur Coccostroma; il est particulièrement abondant sur les plantations de Maguary, mais se rencontre fréquemment dans le Sergipe (Pirambu et Saô Cristovaô). Il recouvre d'une poudre grise les stroma de Catacauma. Les périthèces infectées sont desséchés et sont stériles. Il semble que cet hyperparasite n'ait jamais été pris en considération dans la lutte biologique. Pourtant il domine dans toute les zones visitées du Nord-Est.

Acremonium sp.

Cet hyperparasite a été cité par M. SUDO et Mme LEAL. Il a été utilisé à Maguary en tant qu'agent de contrôle biologique. Nous ne l'avons pas observé au champ au cours de nos visites.

Cladosporium sp.

Ce champignon a été isolé par E. LEAL. Ses propriétés d'hyperparasite restent à démontrer.

I.4 - LA QUEIMA DAS FOLHAS

Cette maladie associée à Botryodiplodia entraîne actuellement les dégâts les plus graves sur cocotier. Elle se traduit par un déssèchement prématuré des feuilles et une diminution importante de la surface assimilatrice.

Les régimes en formation ne sont plus soutenus et pendent le long du stipe, parfois leur pédoncule casse entraînant la chute des noix.

La symptômatologie varie selon la région climatique.

I.4.1 - Zone humide en permanence (plantation Socôco)

Le parasite provoque un grand nombre de lésions sur les folioles et des lésions apparaissent dès les feuilles n° 8 ou 9. Elles s'étendent rapidement sur les folioles et gagnent le rachis , mais l'évolution dans le rachis est assez lente, l'exsudation de gomme est généralement peu abondante.

Le déssèchement du limbe résulte essentiellement de l'extension des nécroses sur les folioles.

I.4.2 - Zone avec une saison sèche marquée

L'infection principale est surtout localisée à l'extrémité des rachis et les folioles brunissent et se dessèchent de l'extrémité de la feuille vers la base, donnant aux symptômes la forme d'un V. Les premiers symptômes peuvent apparaître dès la feuille 8 ou 9 et le déssèchement des folioles résulte en fait de l'envahissement progressif du rachis par le parasite de l'extrémité vers la base. Les exsudats gommeux sont généralement importants.

A ce symptôme typique (Sergipe, plantation Maguary, région de Recife) s'ajoutent les lésions foliaires relativement moins nombreuses et à développement plus lent qu'en zone humide.

I.4.3. - Microorganismes associés aux lésions

Dans les deux situations, les lésions foliaires renferment des pycnides de Botryodiplodia, le champignon responsable des symptômes.

En zone humide (Socôco), en plus des pycnides, des périthèces se rencontrent assez fréquemment sur les lésions. Ils correspondent au Botryosphaeria : les isolements monoascopores redonnent le Botryodiplodia.

I.4.4 - Dégâts

Quelques exemples suffisent à montrer l'importance des dégâts dus à cette maladie.

A Socôco

La conséquence des maladies se traduit par une réduction du nombre totale de feuilles par arbre, et ceci sur les cocotiers plantés avant 1985 (Tableau I). Sur les cultures plus jeunes, 1985 et 1986, le nombre de feuilles est assez stationnaire alors qu'il devrait croître, dans ce cas l'émission foliaire compense à peine les pertes dues au déssèchement.

TABLEAU I : EVOLUTION DU NOMBRE MOYEN DE FEUILLES PAR COCOTIER SUR DIFFERENTES PARCELLES

Année de culture	Parcelle	Date de 1ère observation	Date de dernière observation	Nbre feuilles correspondant	
1981	I 121	Fév. 89	Janv. 90	23.3	16.3
1982	K 121	Août 89	Déc. 89	17.8	16.8
1983	H 153	Nov. 88	Déc. 89	20.0	18;0
1984	F 161	Fév. 89	Janv. 90	22.O	16.2

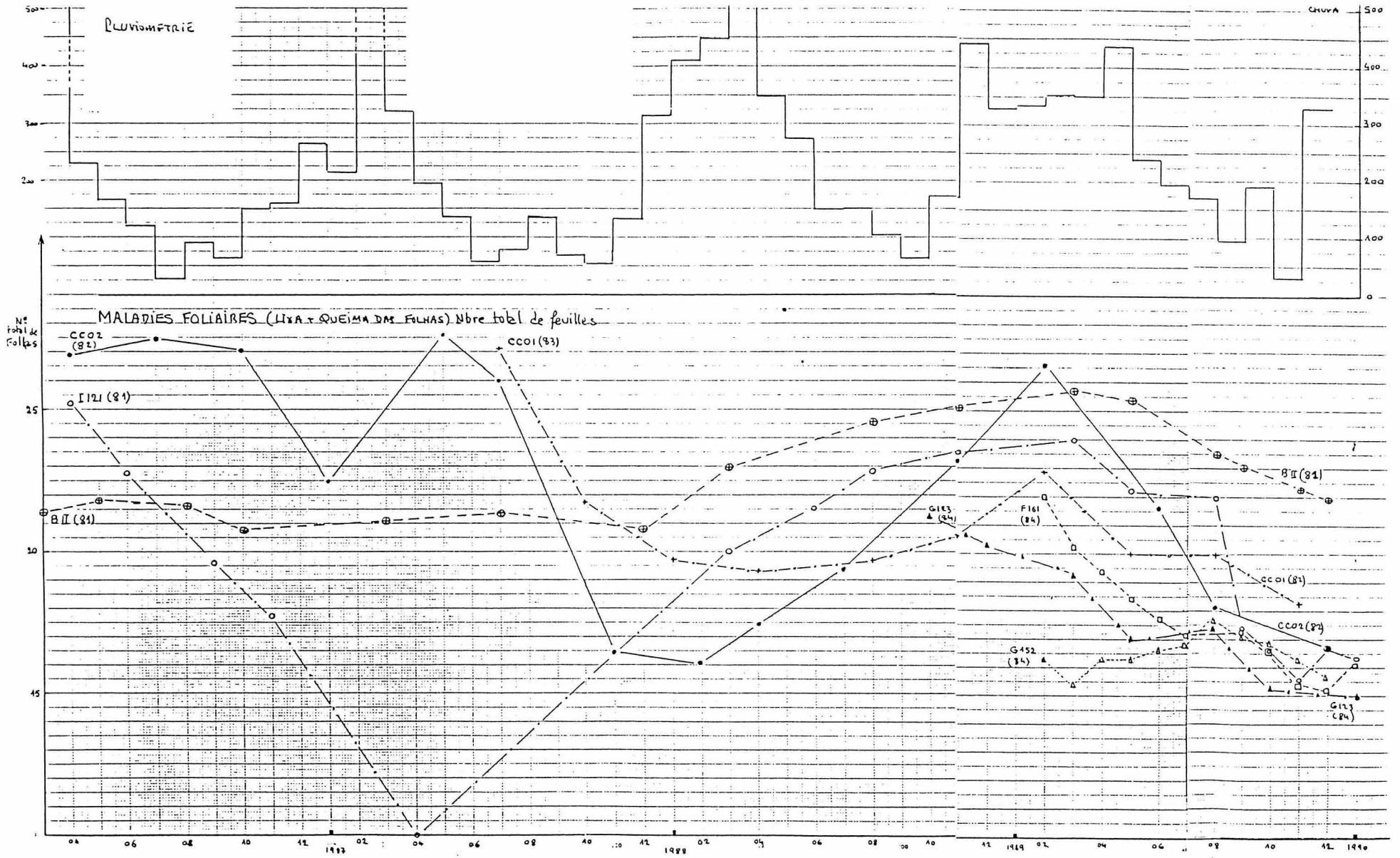
La figure 9 représente l'évolution générale du nombre de feuilles sur les cultures 1981 et 1982, depuis avril 1986. L'examen cas par cas montre que :

- sur le bloc II (1981) après une attaque spectaculaire de lixa pequena ramenant les cocotiers à 10 feuilles vertes, le nombre moyen de feuilles s'est accru et s'est maintenu aux environs de 21 d'avril 1987 à décembre 1988 pour amorcer une remontée jusqu'à près de 26 feuilles en mars 1989 pour revenir à 22 en décembre 1989 sous l'effet de la QF.

- sur le bloc I 121 (1981), la baisse très rapide du nombre de feuilles vertes (avril 1987) due à une attaque sévère de Natada est suivie d'une période avec un bon état sanitaire jusqu'en mars 1989 et comme pour le bloc II, on assiste à une diminution du nombre de feuilles vertes, due à la QF depuis mars 1989.

- une évolution analogue se retrouve sur les cultures 1982 (CCO2) avec l'alternance suivante : période de stabilité - chute du nombre moyen de feuilles à la fin de 1987 et au

FIGURE 9 : Evolution générale du nombre de feuilles vertes à Socôco dans différentes situations reflétant l'incidence des maladies foliaires. Lixa pequena et Queima das folhas. Liaison avec la pluviométrie.



début de 1988 - remontée jusqu'en février 1989 puis de nouveau chute rapide. Bien que cette situation soit la résultante de l'effet du complexe parasitaire se développant sur les feuilles, on peut dissocier dans le temps l'effet lixa de l'effet QF :

- forte épidémie de lixa au cours de 1987, et début 1988 se répercutant sur l'état sanitaire avec diminution du nombre de feuilles vertes en 1988.

- généralisation du développement du Septofusidium et amélioration de l'état sanitaire

- apparition de la QF au début de 1988, et généralisation de la maladie en 1989 avec déssèchement des feuilles et réduction du nombre de feuilles vertes

L'évolution du nombre de feuilles vertes comparée aux précipitations nous amène aux remarques suivantes :

- minimum de feuilles vertes en Décembre 1987 et Janvier 1988, en fin de période sèche,

- accroissement du nombre de feuilles vertes au cours de la période pluvieuse et de la saison sèche suivante,

- réduction brutale du nombre de feuilles vertes au cour de la période pluvieuse de 1989, réduction qui se maintient en saison sèche (2ème semestre 1989).

Au stade actuel de l'état sanitaire, la pluviométrie ne semble pas avoir une incidence déterminante au niveau de la lixa, le développement du Septofusidium en 1988 permet un accroissement du nombre de feuilles vertes même durant la saison sèche de 1988. La QF, apparue en 1988, au cours d'une phase d'accroissement du nombre de feuille verte s'est développée abondamment au cours de la saison des pluies et a entraîné une chute brutale du nombre de feuilles pendant la saison sèche.

A Maguary

La plantation Maguary ne dispose pas de données précises sur le nombre de feuilles vertes ou sur l'incidence de la QF. Le déssèchement de l'extrêmité des feuilles est le symptôme le plus typique : il peut affecter 50 % de la feuillle, avec bien souvent cassure du rachis. Malgré de tels symptômes assez prononcés, les cocotiers possèdent encore une vingtaine de feuilles vertes, ou plus (jusqu'à 24 - 25), ce qui dans l'ensemble est un peu supérieur au nombre de

feuilles existant à Socôco. L'infection qui se caractérise par le symptôme en V prend place sur les feuilles hautes, feuilles 10 ou 11.

Dans le Sergipe

La zone de Betume est celle qui est la plus sévèrement atteinte par la QF, conséquence vraisemblable d'une alternance d'une sécheresse accusée et d'un excès d'eau dans le sol pendant les pluies. Les cocotiers grands en général (GPF, GTG, GOA, GRL) sont très atteints par la QF ; la feuille n° 7 est quasiment entièrement désséchée dans bien des cas. Tous ces écotypes sont plus sensibles que les Nains. L'incidence de la QF est variable selon l'écotype considéré, le Grand Polynésie est celui qui a le plus faible indice de QF (figure 10). De grandes variations sont observées au cours du temps avec toutefois un pic net de maladies en février et mars 1989, correspondant à la fin de la saison sèche.

A Saô Cristovâo, on assiste à une évolution générale de la gravité de la maladie depuis septembre 1988, les pics se situant soit en décembre-janvier, soit en juillet-août, c'est-à-dire à des périodes très différentes sur le plan climatique (figure 11).

Les études conduites par Mme Dulce WARWICK sur les cocotiers grands mettent en évidence que le nombre de feuilles saines, correspondant à un nombre minimum de lésions en période sèche, passe par un maximum en septembre octobre, alors que le nombre de lésions nouvelles est à son mimimum ; la croissance des lésions, également minimum en septembre, atteint son maximum en février. Le nombre de feuilles infectées est relativement constant (figure 12).

I.4.5 - Conclusion

De ce tour d'horizon sur la Queima das Folhas ne se dégagent que quelques informations sur les conditions optimales du développement de la maladie :

- l'incidence est plus forte en zone humide qu'en zone sèche,
- en zone sèche (Nord-Est) les pics de QF apparaissent aussi bien pendant les pluies que pendant la sécheresse,
- le développement des lésions du rachis est maximum en février à Betume, en fin de saison sèche.

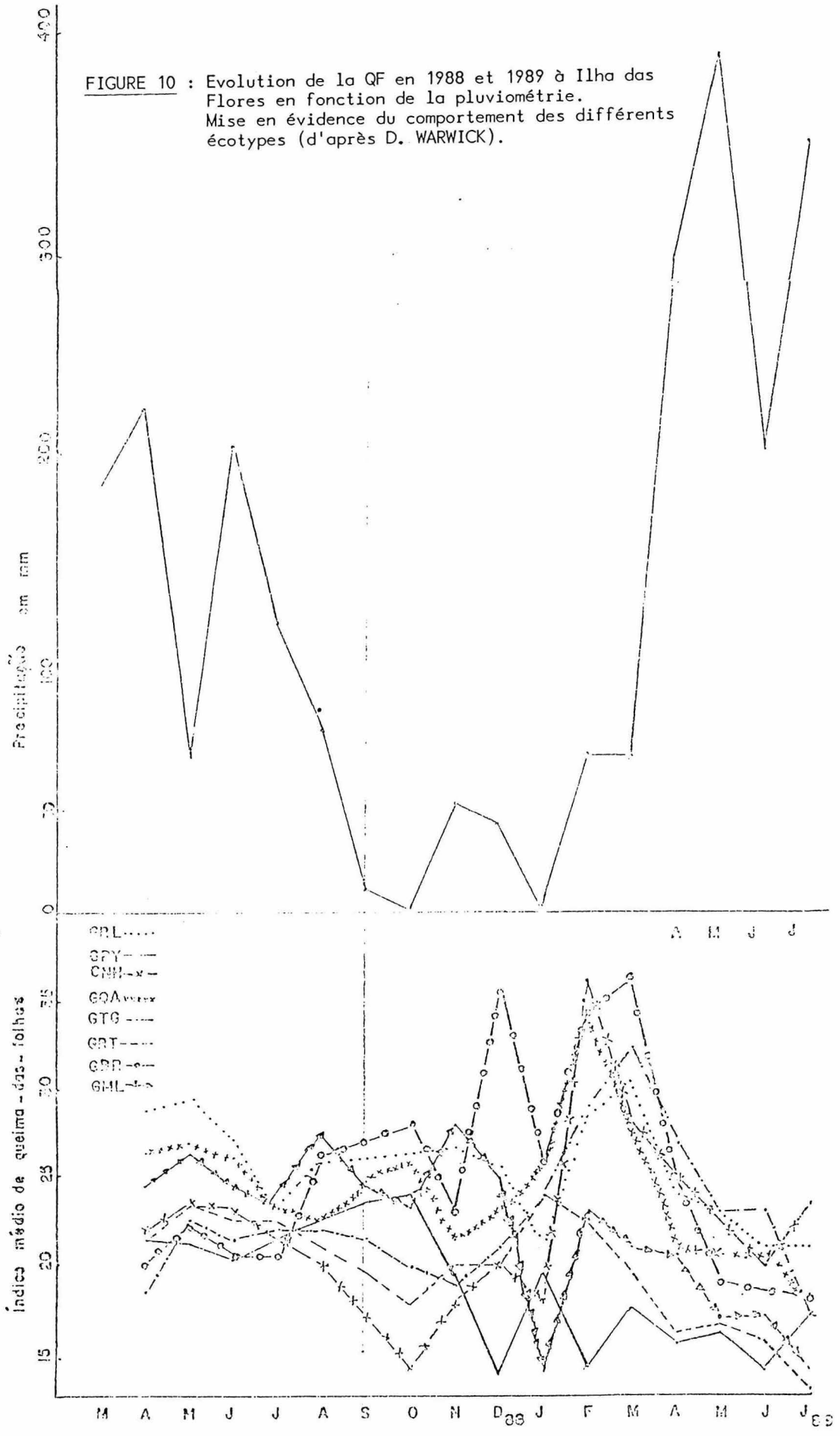


FIGURE 10 : Evolution de la QF en 1988 et 1989 à Ilha das Flores en fonction de la pluviométrie. Mise en évidence du comportement des différents écotypes (d'après D. WARWICK).

Incidência da Queima-das-folhas no germoplasma de coqueiro-gigante, em relação à precipitação no Banco ativo de germoplasma do CNPDo, Ilha das Flores, SE.

FIGURE 11 : Evolution de la QF à Sao Cristovao de 1987 à 1989 sur les hybrides (d'après D. WARWICK)

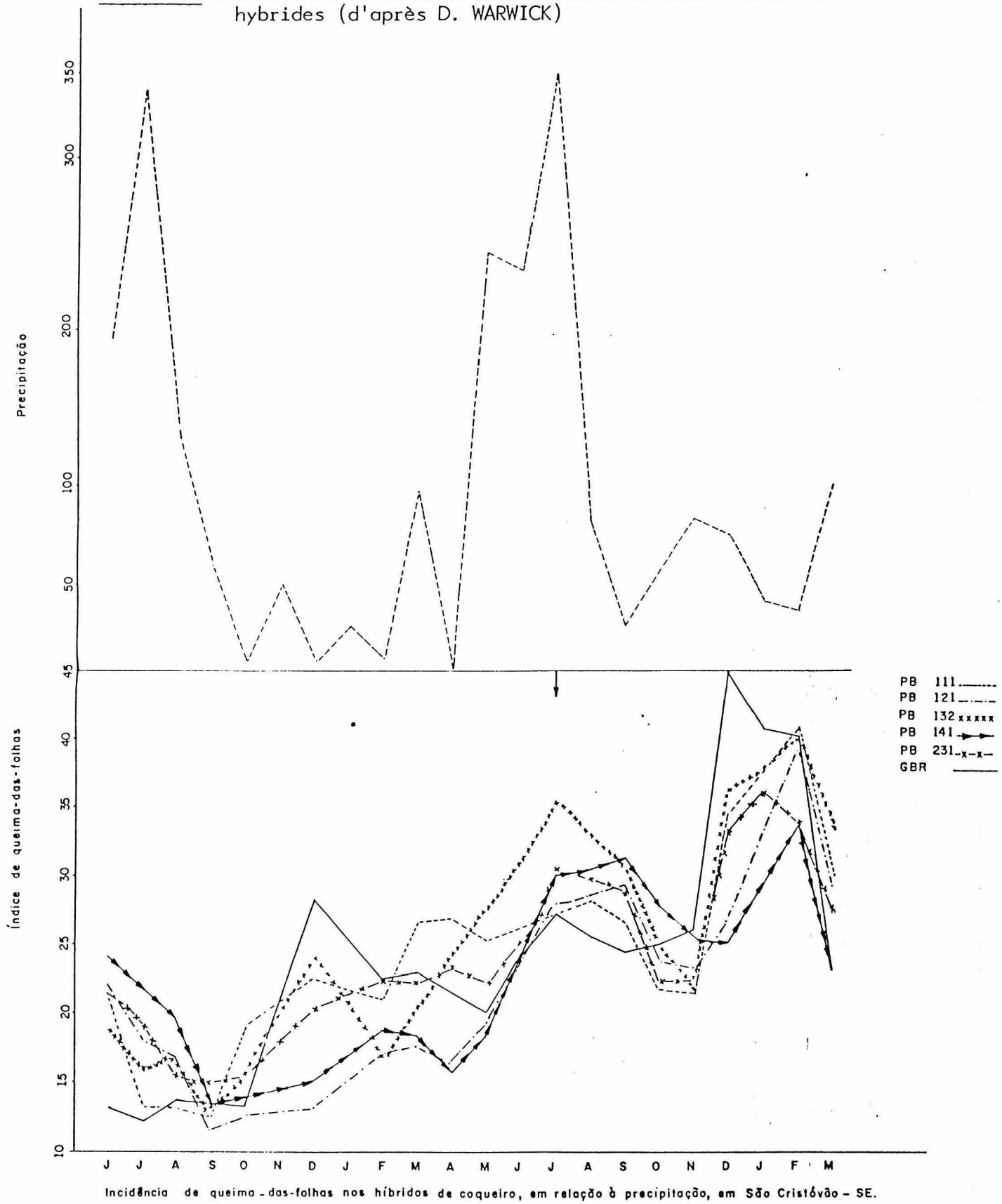
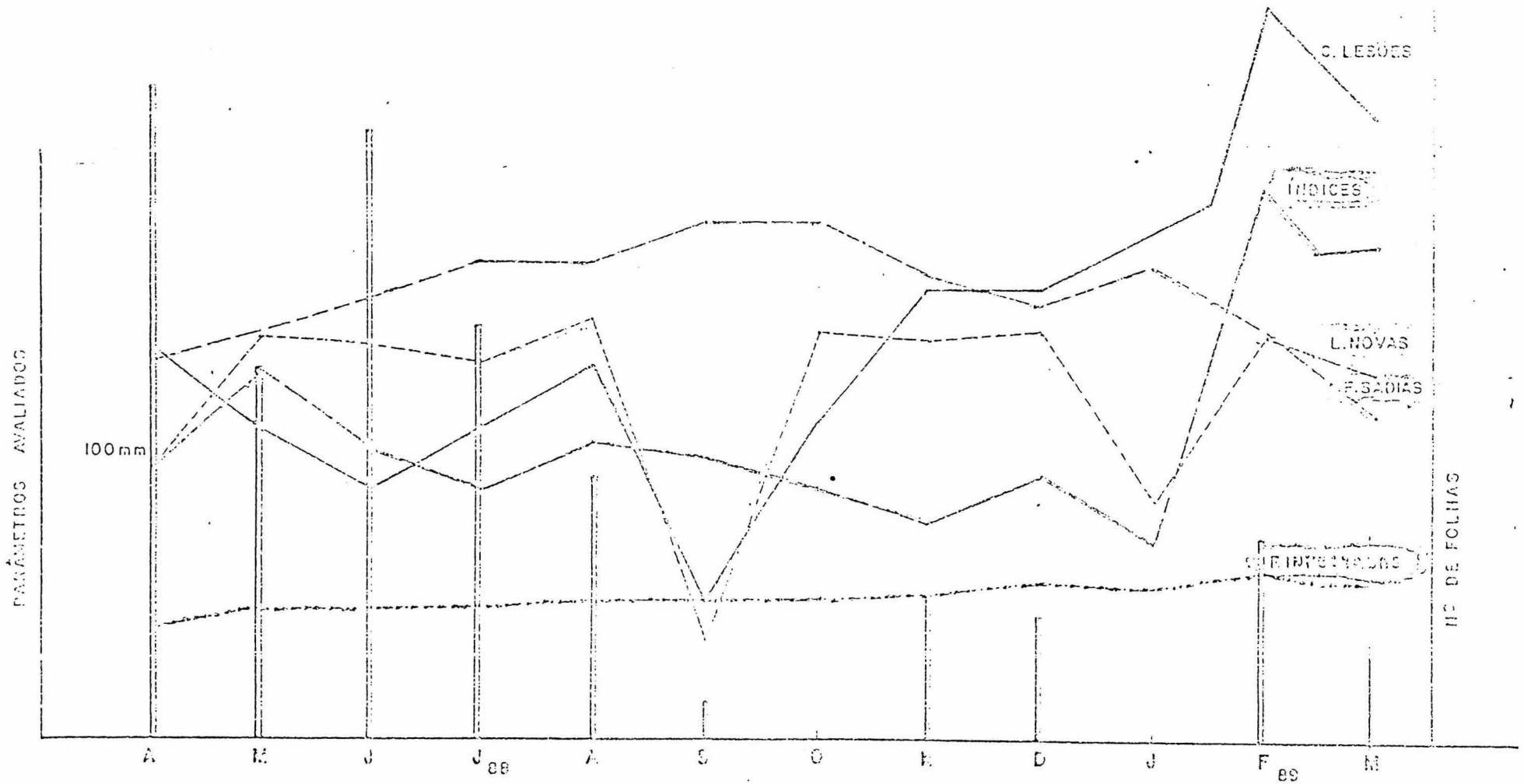


FIGURE 12 : Evolution des différents critères d'évaluation de la QF sur les cocotiers Grands à Ilha das Flores (d'après D. WARWICK)



Evolução sazonal da queima-das-folhas no germoplasma de coqueiro-gigante, no BAG.

Enfin, l'existence de deux types de symptômes suggère fortement que les infections ne relèvent pas du même processus d'une zone à l'autre, soit que la forme périthèce (Botryosphaeria) intervient de manière prépondérante à Socôco, soit que sa forme est plus agressive ou qu'elle est mieux dispersée que la forme imparfaite Botryodiplodia.

I.4.6 - Méthode de lutte

Des traitements ont été tentés dans le Sergipe à Socôco.

Une première expérimentation de M. CHHATTHOO RAM à Sao Cristovao sur des hybrides PB 121 montrent qu'une amélioration de l'état sanitaire peut être obtenue avec un mélange de Delsène et de Benlate (0,1 % et 0,1 % respectivement pour les matières actives) en traitements foliaires espacés de 15 jours, et que le nombre de feuilles vertes obtenues dépend du nombre d'applications effectuées :

- Témoin non traité : 20 feuilles - 6 traitements : 23 F
- 4 traitements : 23 feuilles - 8 traitements : 26 F

Ces traitements effectués à raison de 3,5 l de fongicide par plante ont débuté en avril 1988 et l'expérience a été achevée en août 1988.

La seconde expérimentation mise en place en août 1989 comporte 6 traitements : Terraclor, Ventural, Terraclor + Ventural, Bayfidan, Benlate + Terraclor, Témoin.

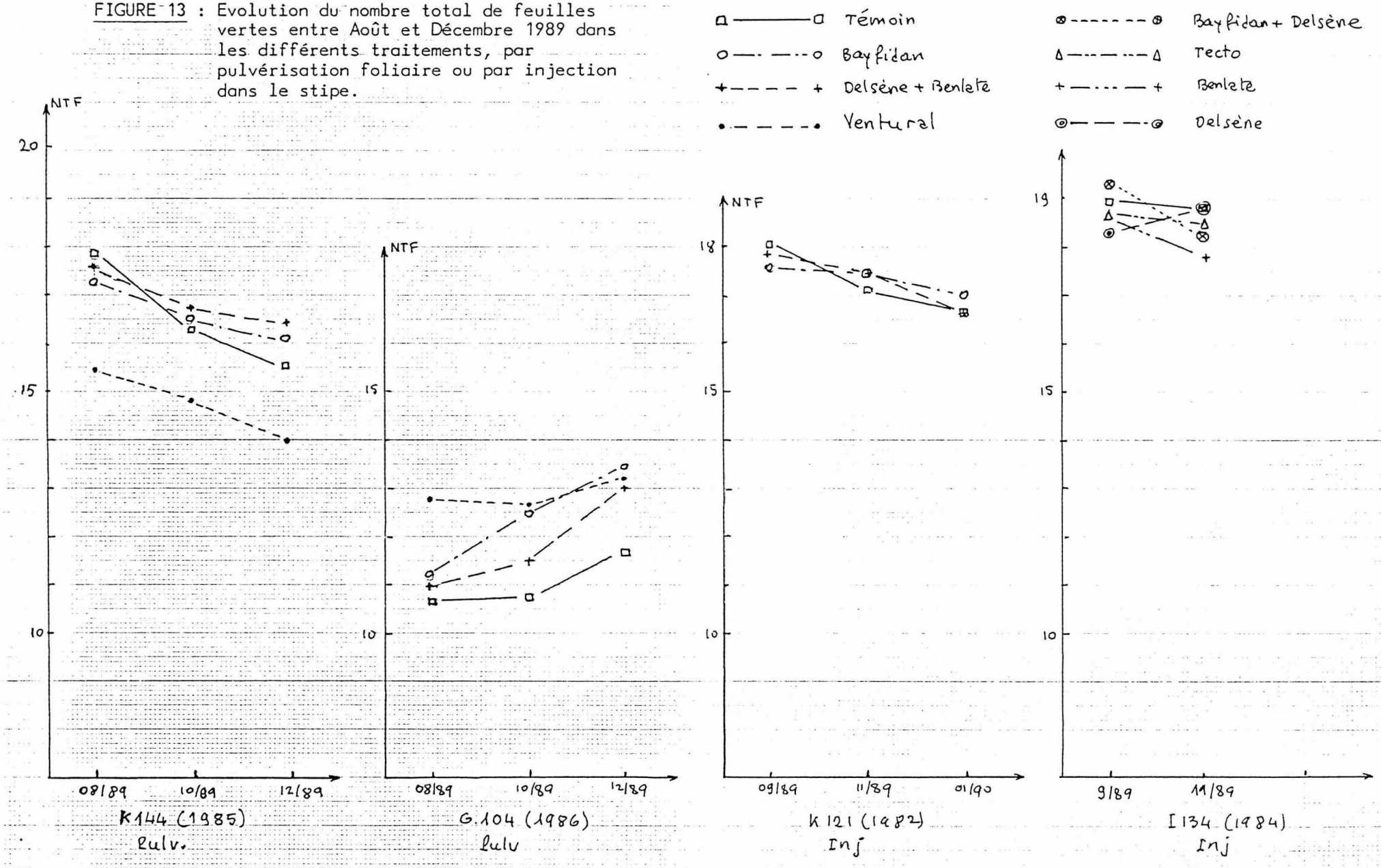
En Janvier 1990, seuls les objets traités avec le Bayfidan et avec le mélange de Benlate et de Terraclor présentaient une plus faible incidence de QF :

Terraclor	: 52 % QF	: Bayfidan	: 34 % QF
Ventural	: 52 % QF	: (Benlate +	
(Terraclor +		: (Terraclor	: 22 % QF
(Ventural	: 51 % QF	: Témoin	: 57 % QF

A Socôco, dans des conditions très différentes de celles du Sergipe, les essais de traitements se sont révélés à ce jour assez décevants, aussi bien en pulvérisations foliaires que par traitement en injection dans le stipe.

La figure 13 présente les résultats obtenus dans les différents essais.

FIGURE 13 : Evolution du nombre total de feuilles vertes entre Août et Décembre 1989 dans les différents traitements, par pulvérisation foliaire ou par injection dans le stipe.



En pulvérisation foliaire sur les cultures 1985 et 1986, une amélioration semble obtenue avec le Delsène + Benlate et avec le Bayfidan dans les deux situations, alors que les résultats sont opposés avec le Ventural.

En injection dans le stipe, sur culture âgée, on observe une diminution du nombre total de feuilles dans tous les cas, à l'exception du Delsène qui semble induire une remontée du nombre de feuilles vertes.

Ces essais doivent être maintenus et les traitements répétés pour évaluer l'efficacité des fongicides sur une période d'au moins une année. La protection des jeunes feuilles nous semble indispensable pour retarder les infections et assurer une amélioration de l'état sanitaire sur les feuilles âgées.

I.5 - DISCUSSION SUR LES MALADIES FOLIAIRES ET RECOMMANDATIONS

I.5.1 - Agent causal : Conditions d'infections

Les conditions dans lesquelles se développent la Lixa et la Queima das Folhas restent encore peu connues mais on sait que les premiers symptômes apparaissent sur les jeunes feuilles (7 à 11 environ).

La feuille du cocotier héberge le Catacauma, le Botryodiplodia et, dans le Nord-Est, le Coccostroma ; ce dernier parasite entraînant peu de dégâts ne sera pas pris en considération dans ce qui suit.

Les symptômes de Lixa ont pu être reproduits dans le passé sur la plantation Socôco par des pulvérisations sur le feuillage d'ascospores de Catacauma ; seules les pulvérisations à la face inférieure ont donné des symptômes. Au CNPCo, la QF a été reproduite en inoculant des feuilles avec du mycélium de Botryodiplodia, une blessure étant indispensable.

En plantation, la QF apparaît soit à l'extrémité du rachis (symptôme en V dans le Nord-Est), soit sur les folioles, et très fréquemment autour d'un stroma jeune de Catacauma.

A partir de ces premières expérimentations et de ces observations, les hypothèses suivantes paraissent devoir être formulées :

- le Catacauma pénètre par les stomates ? soit à la face inférieure, soit par les stomates situés à la face supérieure des nervures des folioles.

- le Botryodiplodia s'installe à la faveur d'une blessure ?
  . à l'extrémité du rachis, au point d'insertion des deux folioles terminales
  . au niveau d'un jeune stroma de Catacauma
  . à partir de lésions (microlésions) provoquées par des insectes (ou des acariens), ou le frottement des folioles entre elles sous l'action du vent.

Pour la LP, l'agent infectieux est l'ascospore de Catacauma, et pour la QF, l'agent infectieux est la spore de Botryodiplodia ou l'ascospore de Botryosphaeria.

Pour les situations où le Botryodiplodia et le Botryosphaeria existent, il paraît indispensable d'élucider le rôle respectif des deux parasites.

La vitesse de germination des spores est à prendre en considération tout comme la durée d'incubation.

Le cycle des parasites en cause est à analyser pour déterminer le temps écoulé entre l'infection et la libération des spores. Les conditions d'émission des spores (humidité saturante, rosée, pluie, température) constituent une phase primordiale à l'origine du potentiel infectieux.

Les conditions de dissémination restent également à préciser sur un même arbre, d'arbre à arbre, à l'intérieur des plantations et entre plantations ; la pluie et/ou le vent sont les deux facteurs à prendre en considération.

Dans le complexe parasitaire existant sur le feuillage interviennent les hyperparasites du Catacauma (Septofusidium, Acremonium, Hansfordia...). Ils ont un rôle certain dans l'interruption du cycle du Catacauma en envahissant les périthèces. Cependant, le stade auquel les stroma sont parasités reste encore inconnu.

Pour le Botryodiplodia et le Botryosphaeria, aucun hyperparasite n'a encore été signalé et les espoirs d'une lutte biologique demeurent encore très faibles.

Il ne faut sans doute pas sous-estimer le rôle que peuvent jouer les acariens dans la lutte biologique (destruction des pycnides et/ou des périthèces, consommation des spores) mais, dans ce domaine, aucune information n'est disponible.

Une importante recherche de base reste à entreprendre :

- recherche basée sur l'observation précise au champ sur les feuilles, à différentes périodes de la journée et de l'année (sporulation, identification des hyperparasites).
- recherche basée sur l'expérimentation (en particulier : inoculations artificielles dans différentes conditions, captage des spores, inoculation des hyperparasites).

Des études ont déjà été entreprises dans cette voie par les chercheurs d'Aracaju, et des travaux sur le complexe parasitaire des feuilles du cocotier sont en cours sur la plantation de Socôco à Moju. Toutes ces recherches doivent être intensifiées pour analyser les différentes étapes du développement des parasites.

I.5.2 - Méthode de lutte

Cet aspect de l'étude est celui qui intéresse le plus le planteur, mais la mise en oeuvre d'une stratégie de lutte dépend de la biologie des parasites et du développement de l'épidémie.

Lutte chimique

Le succès de la lutte chimique contre des parasites foliaires en milieu tropical dépend essentiellement de l'efficacité de la matière active et de la fréquence des traitements. Par exemple, pour lutter contre la Cercosporiose du bananier, 12 à 20 traitements par an sont nécessaires (1 traitement toutes les 3 semaines ou tous les mois). La QF du cocotier (tout comme la Cercosporiose du bananier) se développe sur les plus jeunes feuilles, c'est donc à ce niveau qu'il faut intervenir à titre préventif ; seuls des traitements par voie aérienne permettront d'atteindre cet

objectif en plantation adulte. Ce type de traitement est sans doute fort coûteux et de mise en oeuvre difficile aussi bien au niveau des petites plantations que des plantations industrielles. Une étude économique doit être entreprise.

La mise en oeuvre d'une recherche dans l'optique d'une lutte fongicide doit procéder par étape :

- identification de la (ou des) matière(s) active(s) efficace(s) (essai sur le terrain et in vitro) avec un pulvérisateur tracté.

- traitements en jeunes cultures par voie terrestre (applications mensuelles minimum) avec un pulvérisateur tracté.

- adaptation des techniques à des traitements par voie terrestre par thermonébulisation (cette technique devrait être intéressante sur culture adulte) ou par voie aérienne.

Lutte agronomique

L'influence de la nutrition minérale sur le développement des maladies est connue dans un certain nombre de cas. Dans le jeune âge, l'azote et le potassium se sont révélés avoir un effet sur le développement de la Lixa, effet qui a disparu par la suite. Elle ne constitue pas une méthode de lutte en soi mais vient en complément d'autres techniques. L'aménagement des techniques culturales peut également aider à réduire les épidémies. Dans ces domaines, on pourra étudier les facteurs suivants :

- le Calcium : sous forme de dolomie ou de gypse (sulfate de calcium, plus assimilable que le carbonate double de calcium et de magnésium et qui devrait être testé en priorité).

- Coupe des feuilles : cette technique a pour but de réduire brutalement le potentiel infectieux dans l'environnement. Une telle technique mise en oeuvre à Socôco contre la Lixa, à la fin de 1985, avait permis d'améliorer la situation sanitaire.

- Coupe des inflorescences : dans l'hypothèse où le Botryodiplodia s'installe préférentiellement sur les arbres affaiblis pour des causes diverses (production précoce, déficit hydrique, mauvaise nutrition minérale), on peut

penser qu'un renforcement des arbres par une récolte tardive ou plus faible se traduira par une meilleure résistance au Botryodiplodia. Cette expérimentation a bien entendu un caractère académique et n'a peut-être pas un intérêt réellement pratique.

Recherche de source de résistance

A long terme, cette recherche est certainement la plus prometteuse. Elle nécessite la diversification la plus large possible du matériel végétal.

La meilleure tolérance du Grand de Polynésie, apparue à Bétune, est à confirmer.

Le comportement des hybrides de Nain x Nain est à évaluer.

Le développement d'un programme dans cette voie pourrait comprendre deux étapes :

- Inoculation de jeunes plants issus de culture d'embryons, analyse de l'évolution des symptômes, ceci constituant une première approche dans l'étude des phénomènes. L'analyse précise des symptômes (temps d'incubation, vitesse de développement, fructification, nécrose) revêt un intérêt très important dans l'étude comparative du comportement des différents types de cocotier. L'accent n'a encore pas porté sur cet aspect.

- Comportement au champ dans différentes situations.

Lutte biologique

Pratiquement, on a la quasi-certitude que le Septofusidium a permis une réduction notable du Catacauma à Socôco. De même, à Maguary, le développement des hyperparasites s'est traduit par la diminution d'intensité de la Lixa.

Mieux comprendre les mécanismes en jeu dans le parasitisme permettrait certainement, à l'avenir, de mieux maîtriser le phénomène et de développer une méthode de lutte raisonnée et efficace.

Une observation attentive au champ doit être maintenue pour détecter l'existence de l'hyperparasite sur le Catacauma et le Botryodiplodia. L'intérêt de l'éventuel hyperparasite est à évaluer (fréquence, intensité, etc.). On procèdera également à son isolement et à sa multiplication in vitro pour d'éventuels tests sur l'hôte.

***

Il nous semble que dans ce vaste programme les chercheurs d'Aracaju ont un rôle important à jouer :

- rôle dans l'observation des maladies
- rôle dans la compréhension des phénomènes
- rôle en matière de méthode de lutte.

Pour cela, les recherches doivent dépasser le cadre relativement limité des plantations du Sergipe et les chercheurs doivent envisager leurs recherches en liaison étroite avec les grandes plantations où l'expérimentation peut être conduite de manière plus précise qu'en plantations villageoises, souvent hétérogènes.

Des suggestions dans ce sens ont déjà été proposées mais aucune évolution dans la collaboration n'a été constatée.

II - LE HARTROT

Le Hartrot est présent à des degrés divers dans toute la zone de culture du cocotier. Les foyers les plus importants se situent sur les plantations de Socôco et de Maguary et dans la région de UNA. Ailleurs les cas de Hartrot sont sporadiques (région de Récife et de Maceio en particulier) et peuvent être confondus avec l'Anneau Rouge.

N'ayant pu visiter la région d'UNA au cours de cette mission, nous ne retracerons ici que la situation sur les plantations Socôco et Maguary.

II.1 - SITUATION AU CHAMP

A Socôco

L'évolution générale du Hartrot depuis 1985 est représentée sur la ligne 14.

Après un entretien particulièrement soigné et un nettoyage des bordures d'Iragape à Socôco au cours du second semestre 1987, les pertes occasionnées par le Hartrot en 1988 ont été très faibles, eu égard à la grande surface plantée en 1984 ayant atteint le stade critique de sensibilité en 1988 (Tableau II). L'année 1987 relativement déficitaire au niveau pluviométrie (Tableau III) a sans doute favorisé cette faible évolution.

En 1989, on note une nouvelle recrudescence du Hartrot avec une tendance à l'étalement de la période à forte apparition du Hartrot (de mars à octobre ou novembre).

On constate en particulier une reprise de l'évolution sur les cultures 1981 et dans une moindre proportion sur les cultures 1982 et 1983, cultures où les traitements insecticides ont été quelque peu irréguliers.

FIGURE 14 : Evolution du Hartrot sur les cultures de 1981 à 1984
(en nombre de cas par mois)

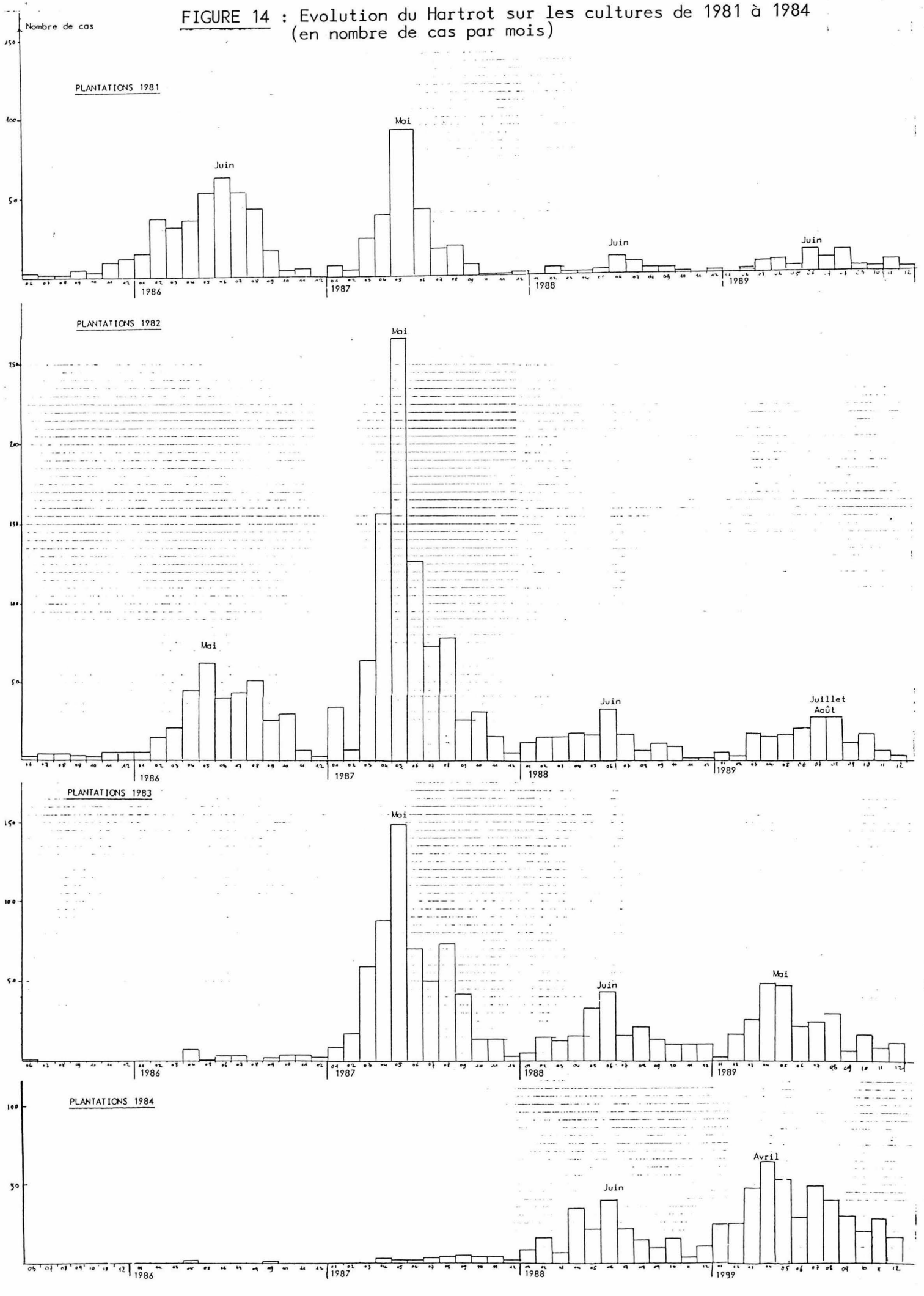


TABLEAU II : EVOLUTION DU HARTROT A SOCOCO de 1985 à 1989

Nombre de cas de Hartrot

Année de plantation	Surface plantée	1985	1986	1987	1988	1989 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL	Perte cumulée par ha
1981 Nbre	135	37	357	255	43	0	2	7	7	4	14	9	14	4	3	8	3	75	
cumul		37	394	649	692													767	5,7
1982 Nbre	460	24	343	875	154	5	3	16	15	16	20	27	27	11	17	7	3	167	
Cumul		24	367	1242	1396														3,4
1983 Nbre	631	1	29	592	213	2	17	26	48	47	22	25	30	6	16	9	12	260	
Cumul		1	30	622	835													1095	1,7
1984 Nbre	1121		1	29	196	24	25	47	64	53	29	51	40	30	20	29	17	429	
Cumul			1	30	226													655	0,6
1985 Nbre	294			1	4	1	1	0	6	6	0	3	6	2	3	4	0	32	
																		37	0,1
1986 Nbre	281									1	0	2	1	1	2	0	4	11	
Cumul																		11	0,0
TOTAL par année		62	730	1752	610	32	48	96	140	127	85	117	118	54	61	57	39	974	
TOTAL cumulé		62	792	2544	3154													4128	
Surface atteinte		1226	2347	2641	2641					2922									
Perte annuelle en arbre par ha		0,05	0,31	0,66	0,33													0,33	
Perte cumulée par ha		0,05	0,34	0,96	1,19													1,41	

TABLEAU III : PLUVIOMETRIE A SOCOCO (pépinière) ET REPARTITION AU COURS DE L'ANNEE (moyennes 1985-1989)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
1985	341	372	687	334	398	159	140	160	79	207	139	205	3221
1986	342	496	439	569	233	167	122	27	90	63	147	157	2852
1987	266	215	721	237	195	133	54	77	132	69	56	121	2276
1988	313	203	448	553	348	275	150	151	107	93	174	442	3257
1989	330	287	383	425	440	237	140	169	94	188	29	330	3052
TOTAL	1592	1573	2678	2118	1614	971	606	584	502	620	545	1255	14658
MOYENNE	319	315	536	424	323	194	121	117	100	124	109	251	244

Après s'être localisés autour des Igarapés au cours des années 1985, 1986 et 1987, les cas de maladie sont dispersés mais les fortes concentrations (foyers) se rencontrent là où l'entretien est médiocre, et elles sont souvent liées à la présence d'un recrû forestier (exemple : en H163, de fin 1988 à mai 1989, et en E182 à la fin de 1989 et au début de 1990).

A cet égard, l'essai MZ 05 apporte la preuve que le mauvais entretien des ronds prédispose au Hartrot ; de janvier à juillet 1989, 33 cas de Hartrot ont été dénombrés dans cet essai, 26 cas (79 %) sont situés sur la zone mal entretenue et 9 cas (21%) sur la zone propre. Sur les 59 cas apparus sur cette parcelle entre 1987 et 1989, 41 cas (69,5 %) se situent dans la zone des feuilles non coupées et 18 cas (30,5 %) sont localisés dans celle des feuilles coupées. Cet essai renforce et confirme toutes les observations faites par ailleurs sur l'incidence de l'entretien sur le développement du Hartrot.

La dissection des arbres malades dans le dernier foyer nous a permis de découvrir l'existence d'une colonie de 22 Ochlerus (adultes + larves) à l'aisselle des feuilles basses d'un seul arbre ; fait exceptionnel puisqu'il ne nous fut jamais possible, dans le passé (années 1986-1987), de rencontrer plus de 5 à 6 Ochlerus dans les foyers les plus importants de l'époque (J121 - K113). Les Ochlerus étaient alors localisés sur le rachis des feuilles basses en contact avec le sol. Le développement des maladies foliaires (Lixa et Queima das Folhas) ayant pour conséquence un déssèchement prématuré des feuilles basses, entraîne vraisemblablement un déplacement des populations d'Ochlerus des feuilles basses vers l'aisselle des feuilles.

Le piègeage des Ochlerus sur des feuilles coupées, placées au niveau du sol, est resté infructueux au cours de l'année 1989. Une amélioration de la technique est certainement à apporter pour rendre plus performante la technique du piégeage.

A Maguary

De 1987 à 1989, le Hartrot évolue de manière différente selon les parcelles (Tableau IV) :

- augmentation de la maladie sur MA01
- diminution spectaculaire sur MA02 (en raison de l'abattage de la zone foyer, la plus humide)
- diminution sur MA03 (d'ailleurs très peu atteinte, dès le début).

TABLEAU IV : EVOLUTION DU HARTROT A MAGUARY de 1987 à 1989

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
MA01	1987	6	7	3	5	0	0	0	9	9	10	8	5	62
	1988	3	1	2	2	5	3	6	6	20	8	5	11	72
	1989	7	5	5	6	3	2	9	4	15	4	6	20	86
MA02	1987	13	22	8	19	1	0	10	4	4	0	1	0	82
	1988	0	0	2	0	0	0	1	0	5	0	0	1	9
	1989	1	3	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	8
MA03	1987	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	0	2	5
	1988	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	2
	1989	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
87 + 88 + 89		30	38	20	32	10	6	27	24	55	25	21	39	327
Pluviométrie														
1986		105	92	275	365	350	462	144	255	203	88	255	32	2626
1987		34	182	238	200	100	392	441	80	60	31	16	1	1775
1988		45	90	304	223	187	231	246	131	46	16	36	61	1616
1989		36	28	104	346	224	229	213	142	30	26	68	141	1587
Moyenne sur 4 ans		55	98	2320	284	215	329	261	152	85	40	94	59	1902

L'expansion du Hartrot est faible au milieu de la saison des pluies (mai et juin), par contre les cas les plus fréquents se situent au début de la période la plus pluvieuse de septembre à février, avec un pic en septembre.

Des pulvérisations au Décis sont effectuées sur le stipe et dans la couronne des feuilles mais cela, semble-t-il, de manière assez irrégulière.

Autres localités

A notre connaissance le Hartrot n'est jamais apparu dans les plantations du Sergipe. Si le Hartrot est présent dans cette zone, il reste tout à fait exceptionnel.

Il a été signalé dans la région de Maceio et de Récife, sans causer toutefois de dégats notables.

Nous n'avons malheureusement pas pu nous rendre sur les sites de la CEPLAC à UNA où le Hartrot a causé des dégats importants sur le champ semencier et sur le champ de comportement.

Après une période de régression de la maladie en 1988, il semblerait que la maladie s'étende de nouveau (information recueillie au cours d'une communication téléphonique avec M. Mario Lucio de RESENDE de la CEPLAC).

II.2 - RECOMMANDATIONS

Bien que les pertes dues au Hartrot ne compromettent pas les rendements, il paraît indispensable de rester vigilant pour maintenir le contrôle contre cette maladie.

Une politique suivie et rigoureuse doit être maintenue à Socôco ; ailleurs où les dégats sont moins importants ces mêmes mesures peuvent être appliquées au coup par coup en fonction de l'importance des foyers. Pour Socôco, le dispositif général suivant devrait être retenu :

- traitement à l'Endosulfan tous les 4 mois (dose 200 ml de PC. à 35 % de M.A par hl d'eau). Ajouter un mouillant (type Tenac).

- traiter le rond, le stipe, la base des feuilles de la couronne et l'andain entre les arbres (moyenne 3,3 l par arbre), mais vu la taille des cocotiers, il serait souhaitable de porter cette dose à 4,5 à 5 l sur les cultures 1981-1982.

- traiter en priorité les cultures arrivées au stade le plus sensible à la maladie, 1984, 1985 et 1986 (en saison des pluies en particulier, les traitements seront surtout effectués dans les zones foyer).

- maintenir les traitements sur les foyers des cultures 1981, 1982 et 1983.

- maintien de l'entretien sur les parcelles, rabattre le recrû forestier (très important) s'il s'y développe, etc. Le traitement herbicide des ronds facilitera l'entretien général ; couper les feuilles sèches pendantes pour éviter que la Pueraria ne se développe dans les couronnes. L'entretien constitue la base de la lutte contre le Hartrot.

- procéder à l'inventaire mensuel précis.

- contrôle et abattage immédiat des arbres malades.

A Socôco en particulier, il nous semblerait intéressant de déceler la présence d'Ochlerus dans les zones les plus infectées par la méthode de piègage avec des feuilles coupées, déposées sur le sol. On pourrait mettre à profit l'abattage des palmiers malades atteints de Hartrot (ou d'autres maladies) pour utiliser ces feuilles comme piège, cela éviterait de couper des feuilles (déjà peu nombreuses) sur des cocotiers sains, et aurait l'avantage de réaliser des pièges avec 4 ou 5 feuilles (au lieu de 2 petits fragments peut -être assez peu attractif).

Dans toutes les situations, il serait utile de procéder à des dissections d'arbres atteints de Hartrot pour définir la nature et l'importance des populations de punaises à l'aisselle des feuilles basses.

III - L'ANNEAU ROUGE

L'anneau rouge constitue une menace certaine dans les plantations de cocotiers. En absence de lutte curative, il est admis que des mesures prophylactiques visant à contrôler et réduire les populations du vecteur, (Rhynchophore) et à diminuer le potentiel infectieux (nématodes) permettent un contrôle satisfaisant de l'anneau rouge. De telles précautions sont généralement prises sur les plantations industrielles, elles le sont beaucoup moins chez les petits planteurs et ne peuvent d'ailleurs pas l'être facilement en raison de la petite taille et de la dispersion des parcelles, la gestion phytosanitaire ne pouvant se concevoir dans ces conditions que dans le cadre d'une organisation coopérative.

III.1 - ANNEAU ROUGE A SOCOCO

Au cours de 1989, 12 cocotiers sont morts d'anneau rouge. Les cas sont dispersés et répartis dans les cultures de 1982 à 1985.

Dès 1985 des pièges ont été installés en lisière de plantation. Les pièges, initialement au nombre d'une cinquantaine (assez variable dans le temps) et constitués de 4 à 8 morceaux de stipe de bacabeira (palmiers de la forêt) ont été remplacés à partir d'août 1989 par 112 pièges constitués de morceaux de canne à sucre imprégnés de mélasse. La canne à sucre a l'avantage d'être facilement disponible et renouvelable. Une petite parcelle de canne a été plantée à cet effet.

Les pièges sont changés tous les 10 à 15 jours environ et les rhynchophores collectés en principe tous les jours, ou un jour sur deux.

Le tableau V présente les résultats des captures mensuelles.

TABLEAU V - CAPTURE DE RHYNCHOPHORES PALMARUM A SOCOCO
de 1985 à 1989 (total ♂ + ♀)

	1985	1986	1987	1988	1989	OBSERVATIONS	Sur 4 ans
Janvier	240	114	608	571	401		387
Février	204	91	654	811	210		394
Mars	125	-	570	599	319		403
Avril	197	31	103	638	357		265
Mai	194	161	97	735	300	en 1989 de Janv. à Août 56 pièges à bacabeira	297
Juin	152	121	181	807	640		380
Juillet	115	590	242	712	144		361
Août	225	250	463	789	389		423
Septembre	148	182	1221	441	365	en 1989 de Sept. à Déc. 112 pièges canne à sucre	471
Octobre	117	274	1305	286	435		483
Novembre	183	410	849	287	325		411
Décembre	162	76	611	435	310		319
TOTAL	2062	2300	6904	7111	3695		
Capture moyenne mens.	172	209	575	593	308		371

						Capture moyenne mensuelle par piège entre 85-88	en 1989
Capture moyenne mens. Janv. à Août	182	194	365	708	345	6,5	6,2
sept. à déc.	153	236	997	362	354	7,8	3,2

Sur 4 années de capture entre janvier et août, 6,5 Rhynchophores ont été capturés par piège contre 7,8 en moyenne entre septembre et décembre.

En 1989, fut capturé le même nombre d'insectes par mois au cours de ces 2 périodes : 345 de janvier à août, et 354 de septembre à décembre, mais comme le nombre de pièges est 2 fois plus important entre septembre et décembre, le rendement est 2 fois plus faible : 6,2 insectes par piège bacabeira et par mois entre janvier et août 1989, contre 3,2 insectes par piège à canne à sucre. Pour la période de septembre à décembre, on a capturé plus de 2 fois plus d'insectes en moyenne de 1985 à 1988 qu'en 1989.

Malgré des variations importantes d'une année à l'autre, on peut d'ores et déjà penser que le piège avec la canne à sucre est moins attractif que celui à bacabeira. Malgré ce rendement assez faible, il faut reconnaître que les pièges à canne à sucre sont très faciles à réaliser et que du fait de la difficultés de trouver des bacabeira, la canne à sucre doit être maintenue. Un traitement des pièges au Lannate (méthomyl) devrait être tenté afin de tuer les Rynchophores dans les pièges et d'éviter ainsi qu'ils ne ressortent, cette hypothèse n'étant pas à écarter avec les petites boîtes en bois.

Enfin, en complément et sporadiquement, des pièges confectionnés avec des morceaux de stipe de cocotier (tués par la foudre, cocotiers anormaux, voire cocotiers morts de pourriture humide ou de Hartrot) traités au Lannate pourraient être mis en place. Dans tous les cas, les pièges doivent être maintenus en bordure de plantation comme ils le sont actuellement.

Le contrôle de la présence des nématodes dans les Rynchophores est utile sur au moins 20 % des insectes. En 1989, 6 insectes sur 1492 (0,4 %) auraient été porteurs de *Rhadinaphelenchus cocophilus*. Ce type d'analyse est à maintenir.

III.2 - ANNEAU ROUGE A MAGUARY

Sur la plantation Maguary, les pertes dues à l'anneau rouge sont assez importantes (tableau VI). Une diminution du nombre des cas avait été observée de 1986 à 1988, mais on

TABLEAU VI : PERTES OCCASIONNEES PAR L'ANNEAU ROUGE A MAGUARY DE 1986 A 1989

ANNEE	BLOC	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
1986	MA 01	14	13	6	19	8	15	16	3	21	9	6	19	149
	MA 02	113	59	20	38	30	32	7	16	7	43	62	47	484
	MA 03	53	6	13	6	39	18	19	7	15	19	13	22	230
Total 1986		180	78	39	63	77	65	52	26	43	71	81	88	863
1987	MA 01	22	22	21	12	22	12	13	15	16	9	17	22	203
	MA 02	22	32	13	27	29	32	14	21	7	6	4	13	220
	MA 03	11	22	19	10	7	3	13	3	10	7	9	13	127
Total 1987		55	76	53	49	58	47	40	39	33	22	30	48	550
1988	MA 01	15	9	9	5	12	8	11	7	5	11	2	20	114
	MA 02	17	11	6	10	10	7	9	11	4	8	14	7	114
	MA 03	5	1	5	5	14	7	5	6	6	0	4	5	63
Total 1988		37	21	20	20	36	22	25	24	15	19	20	32	291
1989	MA 01	31	36		16	15	13	18	11	26	7	24	13	226
	MA 02	11	5	16	7	9	12	8	1	11	0	6	0	76
	MA 03	11	6	6	9	6	3	5	7	3	2	3	9	70
TOTAL 1989		53	47	6	32	30	28	31	19	40	9	33	22	372
Moyenne mensuelle		81	56	28	41	50	41	37	27	33	30	41	48	43

constate une augmentation assez nette de l'anneau rouge en 1989. Depuis 1986, 43 cas d'anneau rouge, en moyenne par mois, sont enregistrés, avec un pic d'apparition se situant en janvier (81 cas en moyenne).

Les captures de Rhynchophores sont effectuées sur des pièges constitués de deux demi-cylindres accolés de stipe de cocotiers traités au Malathion et renouvelés tous les 8 jours. En 1988 et 1989, 480 et 604 pièges respectivement ont été mis en service sur les plantations (sur le pourtour et à l'intérieur des parcelles). Les relevés sont effectués chaque jour ; le tableau VII présente le cumulé mensuel des récoltes.

En 1988, la récolte moyenne mensuelle de 516 Rhynchophores, effectuée sur 21 jours représente une capture de 25 insectes par jour, correspondant à environ un Rhynchophore tous les 19 pièges.

En 1989, avec 604 pièges, la récolte quotidienne moyenne est également de 25, avec seulement 1 insecte capturé tous les 24 pièges ; ceci représente un rendement très faible, et vient très certainement du fait que les pièges sont insuffisamment attractifs.

La plantation ne dispose d'aucune information sur le niveau d'infection des Rhynchophores par Rhadinaphelenchus. Une telle prospection mériterait d'être développée pour tenter d'établir une corrélation entre "cas d'anneau rouge" et "potentiel infectieux du vecteur".

III.3 - CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

Les dégâts occasionnés par l'anneau rouge sont beaucoup plus faibles à Socôco qu'à Maguary mais il nest pas possible de relier cette situation sanitaire avec les populations de Rhynchophores.

TABLEAU VII : RECOLTES MENSUELLES CUMULEES DE RHYNCHOPHORES A MAGUARY, DE 1987 A 1989

ANNEES	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL	MOYENNE MENSUELLE
1987	1982	632	461	467	568	636	1009	953	764	901	790	584	9747	812
1988	509	345	776	577	494	498	502	336	719	514	470	446	6186	516
1989	386	481	695	804	125	129	95	264	999	944	700	802	6424	535
TOTAL	2877	1458	1932	1848	1187	1263	1606	1553	2482	2359	1960	1832	22357	--
MOYENNE MENSUELLE	959	486	644	616	396	421	535	518	827	786	653	611	621	--

	Capture moyenne mensuelle 1989	Capture par piège et par mois en 1989	% d'infection par Rhadinaphelenchus
SOCOCO	308	6.2 et 3.2*	0.4 %
MAGUARY	621	1.0	non disponible

* canne à sucre

L'efficacité du piègeage est meilleure à Socôco qu'à Maguary. Les plus fortes populations sont observées en cours de saison sèche à Maguary (août à janvier). Ce phénomène est par contre moins marqué à Socôco, mais la même tendance qu'à Maguary existe.

Même si les pertes actuellement peuvent être considérées comme acceptables à Maguary et quasi nulles à Socôco, il nous semble qu'il faille rester vigilants et mettre en oeuvre ou maintenir les mesures prophylactiques suivantes :

- Recensement mensuel des cas d'anneau rouge.

- Piègeage permanent en bordure de plantation avec des pièges fonctionnels (morceaux de canne à sucre enduits de mélasse peuvent être une bonne substitution aux stipes de palmiers). Toutefois il paraît nécessaire de :

  . tester la méthode avec des pièges traités au Lannate. Dans la mesure ou des stipes de cocotiers sont disponibles on préfèrera ce substrat à la canne à sucre.

  . développer les études sur le niveau d'infection des Rhynchophores par le Rhadinaphelenchus.

IV - PROBLEMES DIVERS

IV.1 - LA POURRITURE SECHE DU COEUR

La Pourriture sèche du coeur est généralement une maladie du jeune âge sur le cocotier. A Socôco, les symptômes sont aussi connus en plantations âgées sur de jeunes cocotiers remplaçants. Les dégâts sont faibles mais variables suivant les années. En jeune culture, il est recommandé de remplacer les arbres malades par des cocotiers venant de pépinière.

Le tableau VIII montre qu'il y a eu plus de pourriture sèche en 1989 qu'en 1988. Deux périodes semblent plus favorables à l'expression des symptômes : janvier à mai et septembre-octobre. Il faut se rappeler que la pourriture sèche existe aussi en pépinière et que le risque de transporter la maladie de pépinière au champ n'est pas négligeable, la durée d'incubation des symptômes pouvant être de l'ordre de 1 à 3 mois.

La maladie étant transmise par un (ou des) insecte(s) vecteur(s), les moyens de lutte recommandées consistent à :

- appliquer un insecticide systémique en pépinière -le Témik 10 G (3 à 4 g/plant) est généralement employé
- un désherbage régulier des ronds et une couverture homogène de Pueraria, ceci afin de réduire le développement des populations de vecteurs.

IV.2 - LA POURRITURE HUMIDE DU STIPE

La pourriture humide se caractérise par une pourriture assez molle du sommet du stipe et des marbrures orangées dans le stipe ; son origine est inconnue mais il est fortement suspecté qu'il s'agit d'une variante des symptômes de la pourriture sèche sur des arbres adultes.

TABLEAU VIII : INCIDENCE DE LA POURRITURE SECHE DU COEUR A SOCOCO EN 1989 EN FONCTION DES ANNEES DE CULTURE.
COMPARAISON AVEC LES PERTES ENREGISTREES EN 1988.

ANNEE DE PLANTATION	SURFACE PLANTEE (en ha)	NOMBRE DE CAS PAR MOIS												TOTAL
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1981	135	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1982	460	0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	3
1983	631	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	3	0	7
1984	1121	2	7	8	2	4	2	4	3	3	3	3	4	45
1985	294	7	0	0	3	0	1	0	0	5	0	0	0	16
1986	281	1	0	1	1	0	0	0	3	0	1	0	0	7
1987	57	3	6	5	0	0	0	0	0	2	1	0	0	17
1988	50	0	4	4	3	5	2	0	0	0	2	0	1	21
1989	62	0	0	0	1	5	2	2	1	6	8	5	2	32
TOTAL 1989		13	18	18	10	15	7	7	9	18	15	11	7	148
TOTAL 1988		16	3	0	0	5	0	1	1	5	5	5	10	51

A la différence de la pourriture sèche, elle est peu connue sur jeune culture et s'intensifie sur les cultures où les symptômes de pourriture sèche tendent à s'estomper.

Cette maladie a progressé en 1989 (256 cocotiers atteints). Elle apparaît essentiellement au cours du second semestre (Tableau XI).

Les symptômes sont différents de ceux du Phytophthora connu dans d'autres pays. Aucun Phytophthora n'a pu être isolé de ces pourritures.

Il est recommandé d'abattre et d'éliminer les cocotiers dès que les symptômes sont détectés.

TABLEAU IX : INCIDENCE GLOBALE MENSUELLE DE LA POURRITURE HUMIDE DU STIPE A SOCOCO EN 1988 ET 1989

ANNEE DE PLANTATION	NOMBRE DE CAS PAR MOIS												TOTAL
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1988	7	1	7	0	2	13	14	17	12	24	12	0	109
1989	12	11	5	7	18	8	43	34	38	46	21	12	255

V - RESUME ET CONCLUSION

Les maladies foliaires constituent, de loin, le problème le plus préoccupant sur cocotier au Brésil. La Lixa pequena a régressé grâce au développement d'un hyperparasitisme dont le Septofusidium elegantulum et le Hansfordia sp. sont les composantes principales. La Lixa grande est assez stationnaire et provoque peu de nécroses foliaires.

La Queima das folhas s'est, par contre, considérablement étendue. Le dessèchement très important du feuillage a inévitablement une répercussion sur les rendements en noix, conséquence encore difficile à évaluer. Deux pôles d'activité se sont développés sur cette maladie :

- Au CNPCo d'Aracaju : étude de l'incidence de la maladie, essais de traitements fongicides et évaluation des sources de résistance.

- A Socôco : suivi sanitaire, études épidémiologiques, étude du complexe parasitaire sur le feuillage, essais de traitements.

Des fongicides sont efficaces mais leur coût et les contraintes de 15 à 20 traitements par an rend cette technique inapplicable aussi bien pour le petit planteur que pour les grandes sociétés. A titre de comparaison, c'est à ce prix qu'est réalisée la lutte contre la Cercosporiose du bananier. La question reste encore posée pour savoir si des traitements par avion ou par thermonébulisation seraient applicables en plantation de cocotiers.

Face à une telle situation sanitaire très grave, il nous semble qu'un renforcement des recherches sur ces maladies, en liaison avec le secteur des grandes plantations, permettraient de mieux comprendre les mécanismes du développement de ces maladies.

Le chercheur doit être le plus proche possible du terrain pour analyser les symptômes et bien comprendre la biologie des parasites, leur interaction, le mode de pénétration et leur dispersion dans l'espace. L'expérimentation doit être le support de cette recherche. La recherche de microorganismes antagonistes (lutte biologique) est à intensifier en même temps que doit être entreprise la diversification de matériel végétal, seule voie qui à long terme peut apporter une solution à ces problèmes. Enfin, il nous semble qu'une étude visant à déséquilibrer le moins possible le milieu doit être entreprise ; elle peut être envisagée par des associations judicieuses de plantes arbustives fruitières.

La gravité de la situation sanitaire justifie une mobilisation importante de moyens pour l'étude de ces maladies foliaires.

Le Hartrot et l'Anneau rouge sont également des problèmes importants mais pour lesquels des solutions peuvent être apportées en matière de lutte. Néanmoins, le planteur doit rester vigilant pour le maintien d'une surveillance sanitaire sans défaillance et des traitements adéquats au bon moment.

Un effort de recherches pourrait être également consenti dans les domaines suivants :

- pour le Hartrot : étude biologique des punaises vecteurs des trypanosomes

- pour l'Anneau rouge : une meilleure connaissance du Rhynchophorus palmarum en tant que vecteur de Rhadinaphelenchus cocophilus doit être recherchée, tout comme devraient être analysés les mécanismes de développement des nématodes dans le stipe.

Les problèmes mineurs tels que la pourriture sèche du coeur ou la pourriture humide du stipe sont également à recenser régulièrement pour en évaluer leur incidence afin d'être prêt à entreprendre des recherches en cas d'une progression subite de ces maladies.