



*Institut de Recherches pour les Huiles et Oléagineux*

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

PALMERAS DEL ECUADOR - PALMORIENTE

ETUDES ENTOMOLOGIQUES SUR LA TRANSMISSION  
DE LA MALADIE DE LA POURRITURE DU COEUR DU  
PALMIER A HUILE EN AMAZONIE ÉQUATORIENNE.

11-17 Décembre 1990

D. MARIAU

Document 2319 Février 1991

PALMERAS DEL ECUADOR - PALMORIENTE

ETUDES ENTOMOLOGIQUES SUR LA TRANSMISSION  
DE LA MALADIE DE LA POURRITURE DU COEUR DU  
PALMIER A HUILE EN AMAZONIE ÉQUATORIENNE.

11-17 Décembre 1990

D. MARIAU

Document 2319 Février 1991

ETUDES ENTOMOLOGIQUES SUR LA TRANSMISSION DE LA MALADIE  
DE LA POURRITURE DU COEUR DU PALMIER A HUILE  
EN AMAZONIE EQUATORIENNE.

I - SYMPTOMATOLOGIE

1. Pourriture du Coeur sur *Elaeis guineensis*

Afin d'établir des comparaisons aussi précises que possible avec des maladies similaires que l'on observe dans d'autres pays, il nous est apparu intéressant de disséquer à nouveau quelques palmiers malades présentant des symptômes plus ou moins avancés.

Le tout premier symptôme facilement visible se présente sous la forme d'une légère décoloration des 5 à 6 plus jeunes feuilles le jaunissement étant plus accentué sur les plus jeunes d'entre elles. Il peut être homogène ou irrégulier en forme de marbrure ; il peut également parfois être plus accentué sur les bords de quelques folioles. Le jaunissement est accompagné de dessèchements de folioles d'abord sur la feuille 1. Dès l'apparition des premiers symptômes, des dessèchements de folioles se présentent sur les folioles situées à la base d'une ou plusieurs flèches. En disséquant le palmier à ce stade de l'évolution de la maladie ces pourritures sont généralisées à la base des flèches jusqu'à 1 ou quelques centimètres du bourgeon. Les tissus non pourris peuvent présenter une couleur rose-saumon. A un stade plus avancé la pourriture humide n'atteint pas facilement le bourgeon qui semble repousser la contamination bactérienne mais les tissus latéraux au bourgeon peuvent être atteints. A ce stade certains régimes peuvent être pourris.

Ces symptômes sont assez comparables à ceux que l'on peut observer sur la plantation DENPASA au Brésil malgré certaines différences notamment dans la progression de la pourriture de la base des flèches qui est sensiblement plus lente à DENPASA, ou

- les symptômes de la Marchitez avec un dessèchement ascendant rapide du feuillage, une pourriture des régimes et des racines sont bien caractéristiques.

- les symptômes d'un coup de foudre sont beaucoup plus proches de la pourriture du coeur mais l'arbre atteint présente des cassures de feuilles surtout à l'apex des feuilles hautes et les arbres voisins ont également presque toujours des feuilles cassées.

- les palmiers atteints de Bloqueo se caractérisent par la présence d'un bouquet de feuilles dans la partie haute bien séparé du reste du feuillage. Les feuilles centrales de ce bouquet présentent un raccourcissement de plus en plus prononcé jusqu'à la formation de moignons. Le palmier peut ainsi émettre pendant de nombreux mois de telles feuilles. Bien que dans certains cas l'arbre finisse par mourir il n'y a pas à proprement parler de pourriture de la base des flèches, finissant par atteindre le bourgeon. A l'occasion d'une dissection on a pu observer une pourriture de la partie supérieure du stipe jusqu'à quelques centimètres au-dessous du bourgeon. Toute la parite centrale du stipe était pourrie sur une longueur pouvant atteindre plus d'un mètre, les parois saines ne faisant plus que 5 cm de large. Ces symptômes sont caractéristiques de la maladie de l'anneau rouge et les arbres présentant ces symptômes ne peuvent pas être assimilés à une pourriture de coeur même si dans certains cas on observe des raccourcissements de feuilles avec la B.C. qui n'ont rien de commun avec ce que l'on constate sur les palmiers atteints de Bloqueo.

## II - EVOLUTION DE LA MALADIE EN 1990

### 1. A Shushufindi

En 1989 le taux de palmiers atteints a été de 1,13 % (par rapport au nombre de palmiers initiaux) ; il a été de 1,2 % en 1990 soit une augmentation de 7 % (tableau 1). Cette augmentation, très variable d'une parcelle à l'autre, n'a pas de signification. En pourcentage c'est dans le couloir 1977 (+56%)



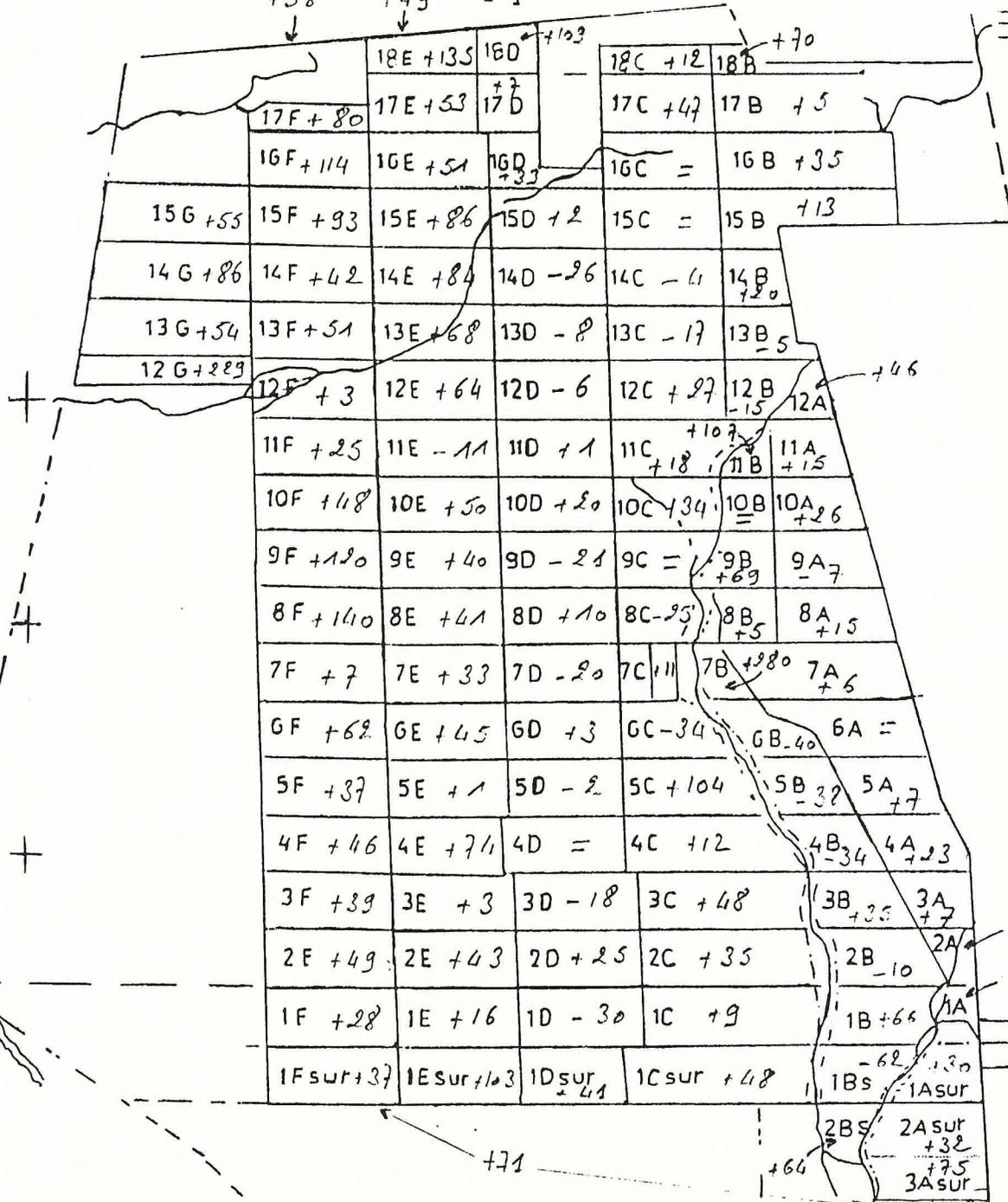
MAY 2

# COMPLEJO AGRO INDUSTRIAL "HUASHITO"

Augmentacion D.C en % dentro Septe y otros o disminucion

## PALMORIENTE S.A.

Moy. +58  
Moy +49  
Moy (200 125 100) -1



+10  
+27

1S +78

1O +75

1U -7

1O +45

1U -7  
1O +9

+71

+64

2Asur +32  
+75  
3Asur

et sur les cultures 1981 (+14%) que l'on observe la plus forte augmentation. En 1985 rappelons que l'on avait noté un nombre de cas supérieur encore (1,3 % par rapport au nombre de palmiers initiaux) et que la situation était ensuite redevenue normale.

## 2. A Huashito (Carte 1)

En 1989 1,31 % des palmiers ont été atteints par la maladie alors qu'il a été de 1,66 en 1990 soit une augmentation de 27 %. En examinant la carte n°2 on constate que cette augmentation n'est pas homogène. Elle a été surtout forte sur la bordure Est (+ 58 %) mais aussi sur les bordures N et S. L'augmentation a également été sensible sur les parcelles situées immédiatement à l'ouest de ces parcelles de bordure (+ 49 %). L'accroissement est de même net sur les parcelles de couloir (sauf 1U et 0U où la situation est stationnaire). Sur la bordure Est, sauf sur quelques parcelles, la progression a été plus modérée (+ 14 % en moyenne). Au centre la situation est généralement stationnaire. Comme à Shushufindi on a constaté dans le passé une augmentation similaire. En 1987 l'incidence avait été de 1,4 % en moyenne. Elle avait alors été particulièrement nette sur les cultures 81 et 82 (tableau 2). On peut donc penser que cette augmentation n'est pas à une dégradation grave de la situation. Selon l'hypothèse insecte-vecteur on pourrait envisager une sensible augmentation des populations de l'insecte incriminé mais on ne dispose pas d'un réseau d'observations suffisant pour confirmer une telle hypothèse.

## 3. Sensibilité variétale

On ne reviendra pas sur la grande tolérance des F1 de l'hybride interspécifique. Au sein du matériel IRHO il était apparu à Shushufindi certaines différences entre croisements sans que l'on puisse établir de corrélations significatives en raison de la faible amplitude de ces différences et de l'emplacement des parcelles incriminées sur la plantation.

A Huashito on peut comparer sur des surfaces importantes le matériel végétal fourni par l'IRHO à celui livré par Harrisson

Tableau 1 : Evolution de la P.C. au cours des 4 dernières années (déc. à nov.)  
sur la plantation de Shushufindi.

Cultures	1977	1978	1979-80	1981	1982-83	TOTAL	
Plants plantés	2454 0,5 %	3049 0,6 %	136 849 29,5 %	143 157 30,9 %	177 946 38,4 %	463 455	
Périodes							
Déc. 86 - %/plants initiaux	Nov. 87 %/plants vivants	48 2,0 - 2,4	59 1,9 - 2,3	1434 1,0 - 1,1	1443 1,0 - 1,0	1832 1,0 - 1,0	4816 1,0 - 1,1
Déc. 87 - Nov. 88		67 2,7 - 3,5	53 1,7 - 2,1	1558 1,1 - 1,2	1426 1,0 - 1,0	1792 1,0 - 1,0	4896 1,0 - 1,1
Déc. 88 - Nov. 89		70 2,8 - 3,8	58 1,9 - 2,4	1760 1,3 - 1,4	1415 1,0 - 1,0	1930 1,1 - 1,1	5233 1,1 - 1,2
Déc. 89 - Nov. 90		109 4,4 - 5,9	48 1,6 - 2,0	1819 1,3 - 1,5	1623 1,1 - 1,2	1989 1,1 - 1,2	5588 1,2 - 1,3

1  
1

Tableau 2 : Evolution de la maladie de la P.C. à Huashito  
en 1987 - 88 - 89 et 90 (oct. à sept.).

Cultures	1981	1982	1983	1984	1985	TOTAL
Nombre de plants plantés	72 141 10,5 %	188 274 27,5 %	276 209 40,4 %	141 964 20,8 %	5062 0,7 %	683 650
Oct.86 - sept.87	2307 3,2	3531 1,9	2948 1,1	1096 0,8	7 0,1	9889 1,4
Oct.87 - sept.88 % sur plants initiaux vivants	2127 2,9 - 3,0	2283 1,2 - 1,2	2959 1,1	1420 1,0	15 0,3	8804 1,3 - 1,3
Oct.88 - sept.89	1710 2,3 - 2,5	2633 1,4 - 1,4	2946 1,1	1604 1,1 - 1,1	29 0,6	8922 1,3 - 1,3
Oct.89 - sept.90	2169 3,0 - 3,3	3143 1,7 - 1,7	3857 1,4 - 1,4	2153 1,5 - 1,6	97 1,9	11322 1,6 - 1,7

Les pourcentages de cas accumulés sont donnés dans le tableau 3.

Tableau 3 : Pourcentages de cas de maladies à nov. 90 sur quelques parcelles plantées en 1983.

Matériel IRHO		Matér. Harrisson and Crossf.	
Parcell.	% de maladies	Parcell.	% de maladies
15F	5,1	15D	8,6
15E	5,8	15C	13,0
14F	4,4	14D	9,0
14E	5,2	14C	11,0
9E	3,4	8E	6,0
6E	3,7	7E	5,8
Moyenne	4,6	Moyenne	8,9

Des parcelles plantées au centre de plantation avec du matériel Harrisson and Crossfields sont beaucoup plus affectées par la maladie que d'autres situées en bordure et plantées avec du matériel IRHO (voir carte 3).

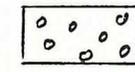
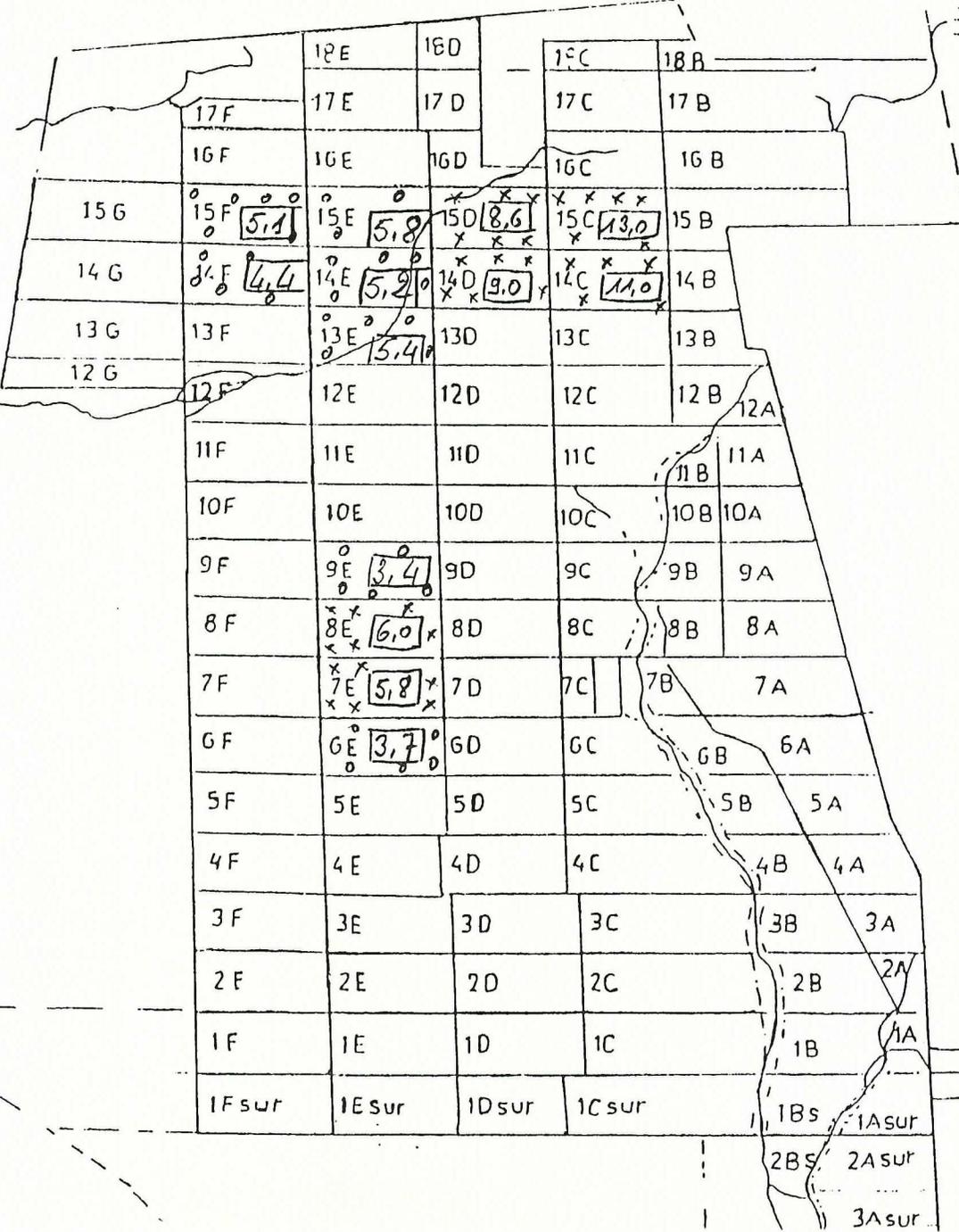
### III - RECHERCHES ENTOMOLOGIQUES

Au cours des années 89-90 les recherches ont été essentiellement consacrées aux deux espèces du genre *Molomea*, espèces les plus suspectes d'être vectrices de la maladie de la P.C. Elles ont porté principalement dans deux directions.

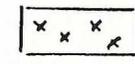
M.H. = P.S.

# COMPLEJO AGRO INDUSTRIAL "HUASHITO"

K.C. Según el origen del material vegetal...  
% P.C. Casos acumulados hasta nov. 90  
**PALMORIENTE S.A.**



IRHO 1983



HARRISON and CROSSFIELD 1983

1S

0S

1U  
0U

1T  
0T

1Fsur 1Esur 1Dsur 1Csur 1Bsur 1Asur  
2Bsur 2Asur  
3Asur

A. Observations sur la distribution des populations et étude des relations entre ces populations et le développement de la maladie.

B. Essais de reproduction de la maladie par introduction en cages des espèces suspectes selon différentes techniques.

Ces aspects ont été largement développés dans le rapport annuel d'activités auquel on se reportera ainsi que dans le rapport de visite de M. JULIA (Doc. 2299).

#### A. Etude des populations de *Molomea*

Les comptages de populations de *Molomea* ont été réalisés et continuent de l'être sur un grand nombre de parcelles présentant des taux de maladies variés.

Nous donnons ci-dessous une énumération aussi exhaustive que possible des comptages réalisés.

##### 1. Zones de couloir

###### 1.1 A Shushufindi

Cultures 1977 zone traitée 10 comptages espacés de février 1989 à août 1990 (ES29 4,5 ha).

Cultures 1978 11 comptages février 89 à nov. 1990 se poursuivent ES 29 (4,5 ha) pas de contrôle de population.

- Nord bloc 3 G3b 8 comptages depuis janvier 1990 se poursuivent  
G3a 1 seul comptage en janvier 1990  
F3a idem en mars 1989
- Nord bloc 4 F4a 1 comptage en mars 1989  
F4b " en mars et juin 90  
F4a " janvier 90  
G4a 2 zones à 2 contrôles nov 89 à juillet 90  
1 zone à 3 contrôles " "
- " "
- Parcelle G6b (essai génétique) 4 comptages réalisés depuis 1 an.

1.2 A Huashito

- 15 BN 5 comptages à partir d'avril 1990 ES 37
- 17 BS " L1 à 4 (Monocrotophos)
- 1T 0T 1 comptage en mai 90
- 12 GN " en avril 90
- 15 OS 1 comptage
- 18 C 1 comptage en avril 90
- 4 AS " en juin 90

2. Zones de bordure

Shushufindi A10 cd contrôles suivis  
A5 cd - B3b - E5d - B10a 1 contrôle  
F7a plusieurs contrôles

3. Zones centrales

F9a 1 contrôle (Shushufindi)  
7BN sept. 90 (Huashito)

4. Plantations villageoises

4.1 INCRAE

- Baragan 5 comptages d'octobre 89 à sept. 90 à poursuivre
- Jimenez 3 " " " "
- " les populations sont en fortes augmentations sur cette parcelle (14 à 115 % feuilles 1).
- Freire 4 comptages sept. 89 à juillet 90 (3 à 20%)
- Arevalo 5 comptages de mai à nov. 90 (80 à 200%)  
à poursuivre
- Castello 3 comptages sept. 89 à oct. 90 populations basses 3 à 7 - à poursuivre.
- HUALGA 4 comptages sept. 89 à sept. 90 populations stables 25-30 - à poursuivre.

Il apparait fort intéressant de poursuivre les observations sur ces parcelles à raison de deux observations par an car les comptages sont encore relativement faciles et on a à faire face à des populations très variées et variables de *Molomea* qui

devraient donc se traduire par des variations importantes dans le domaine de la maladie.

#### 4.2 A proximité de Huashito

- G. Galarza 3 comptages de février 89 à juillet 89
- Barrera 10 comptages depuis juillet 89 populations variant de 20 à 60.
- Brito suivi continu depuis août 89 populations de 70 à 80.
- Noboa 1 comptage en mars 89
- W. Gallarza au moins 8 comptages à partir d'août 89 populations variant de 10 à 35.

- Evans 10 points de récolte à partir de septembre 89. Comme écrit précédemment il est intéressant de poursuivre les observations sur quelques sites privilégiés très différents les uns des autres par leur population de *Molomea* mais il n'est pas nécessaire de trop les multiplier.

Toutes ces observations ont permis de mettre en évidence de bons résultats entre importance des populations et développement de la maladie. Il apparait que les meilleures corrélations se présenteraient entre des populations à un temps  $t$  et des taux de maladie au temps  $t + 12$  à 16 mois. De notre point de vue cependant on ne dispose pas encore d'un nombre de points suffisants pour établir des corrélations très solides ce qui devrait être le cas dans le courant de l'année 1991. Pour la réalisation de cette analyse statistique il est nécessaire que la division spécialisée de l'IRHO puisse disposer de toutes les données recueillies.

#### **B. Essais de reproduction de la maladie**

Cet aspect des recherches a également été développé dans les rapports précédemment cités.

Les introductions en cage ont essentiellement porté sur les deux espèces de *Molomea* selon les 3 principales modalités suivantes :

Origine des adultes de <i>Molomea</i>	Espèces	Nbre de plantes hôtes utilisées / Nbre insectes utilisés		
		Manchons sur palmes	Grandes cages	Palmiers de pépinière
Bauhinia	77 ad	26 / 8550	13 / 8205	1 / 33
	78 ad	16 / 3730	10 / 4560	2 / 115
Palmier à huile	77 ad + L.	10 / 1246	3 / 435	2 / 199
	78 ad + L.	17 / 6872	7 / 14.825	2 / 840
Bauhinia + aliment. forcée sur palmier malade pendant 3-5j	77 ad	28 / 6863	7 / 5133	32 / 2960
	78 ad	26 / 7145	6 / 2199	22 / 3980
idem pendant 10 jours	77 ad	47 / 8304	-	13 / 1298
	78 ad	35 / 8232	-	12 / 1200
idem pendant 15 jours	77 ad	29 / 5668	-	4 / 346
	78 ad	22 / 4763	-	11 / 1595
Conditions variées	77 + ad + L.	36 / 2831	4 / 2436	32 / 6783
	78 + ad + L.	16 / 4143	6 / 4438	32 / 7206
TOTAL	77	176 / 33462 190/palmier	27 / 16209 600/palmier	85 / 11619 137/palmier
	78	132 / 34885 264/palmier	29 / 22022 759/palmier	81 / 14936 184/palmier

Au total l'espèce 77 a été testée dans des conditions très variées sur 288 palmiers en utilisant plus de 62 000 insectes et l'espèce 78 sur 242 palmiers avec près de 72 000 insectes. Le nombre de palmiers ayant fait l'objet à la fin 90 d'introductions 16 mois auparavant (durée supposée de l'incubation) était réduit. Il va augmenter progressivement au cours de l'année 1991 comme l'indiquent les courbes du rapport 7° bilan. C'est ainsi qu'à la fin de l'année on disposera d'environ 200 palmiers pour chacune des 2 espèces étudiées. Si les conditions expérimentales ne sont pas trop strictes on devrait disposer d'un nombre de cas suffisants pour confirmer que l'une des 2 espèces ou les 2 espèces sont vectrices de la maladie de la pourriture du coeur.

## RECOMMANDATIONS

Tant que l'on n'aura pas démontré le rôle du genre *Molomea* dans la transmission de la maladie il ne nous paraît pas raisonnable de n'avoir qu'une seule hypothèse dans le programme de recherche. Il est donc nécessaire de mettre en place de nouvelles observations et expérimentations et nous proposons le programme complémentaire suivant :

### 1. Etude de la faune et de la flore

Rappelons que c'est grâce à des observations de la faune du palmier qu'il avait été possible de mettre en évidence les espèces du genre *Molomea*. Nous ne sommes cependant pas convaincu qu'un insecte n'ait pas pu nous échapper d'autant plus que l'on a jusqu'à présent presque exclusivement utilisé les observations directes qui, on le sait, sont de réalisations difficiles. En complément il faut envisager l'utilisation de techniques de piégeages soit à l'aide de panneaux colorés englués ou de plateaux colorés disposés dans la couronne du palmier.

Ces piégeages peuvent être faits dans des situations particulières qui risquent à priori d'être riches d'enseignement parmi lesquelles les situations suivantes :

- Sur la plantation de Huashito on remarque que l'incidence de la maladie est très différente sur les parcelles de la bordure Nord et sur celles situées sur la bordure Est. Les parcelles de ces 2 bordures sont en contact avec la forêt qui, pour un non spécialiste, est la même forêt. Au Nord l'incidence de la maladie se situe autour de 5% (4,3% sur 18C) (% accumulés sur des cultures 82) alors qu'à l'Est elle est toujours au-dessus de 10% avec des foyers où on note plus de 30%. Certains d'entre eux paraissent être éteints comme 10A et 9A alors que sur la parcelle 12A (33,9%) on observe toujours de nombreux cas de maladie. On peut alors émettre les hypothèses suivantes :

- Il y a dans la couronne des palmiers de la 18C beaucoup moins d'individus de l'insecte vecteur que dans les couronnes de

la parcelle 12A. On pourrait tenté de le vérifier par des piégeages dans la mesure où l'observation directe est impossible en raison de la taille des palmiers.

- La forêt en face de chacune des 2 parcelles contient une flore différente. Cela pourrait être vérifié en faisant appel au concours de botanistes de la faculté de Quito. La mise en évidence de telles différences pourrait naturellement être d'un grand intérêt pour rechercher ensuite une plante hôte.

## 2. Introductions en cage d'autres insectes que *Molomea*

Au Brésil 4 plants de pépinière enfermés dans une cage avec un plant malade et contaminés avec des insectes appartenant aux familles de Cicadelles et des Delphacides ont tous présenté une pourriture de flèche. Ces symptômes pourraient bien être assimilés à ceux de la maladie dite de "l'Amarelecimento Fatal". Les insectes avaient été capturés dans une palmeraie (sur les palmiers mais surtout sur les plantes de couverture) fortement affectée par la maladie. Dans toutes les autres cages de l'essai les palmiers n'ont présenté aucun symptôme de pourriture de flèche.

Nous proposons donc la réalisation d'un essai similaire qui pourrait être mis en place sur la plantation de Huashito dans la mesure où les collectes d'insectes pourraient être faites sur les petites palmeraies proches et fortement affectées par la maladie. Dans un premier temps on pourrait envisager une cage par famille (peut-être 2 par les cicadelles ou 1 pour 2 ou 3 familles si elles sont peu représentées) avec 2 répétitions soit avec le témoin une douzaine de cages contenant chacune 5 gros plants de pépinière sains encadrant un plant malade.

## 3. Faune du sol

L'hypothèse d'une maladie transmise par le sol a plusieurs fois été envisagée. Une expérimentation retenant l'hypothèse d'une transmission directe d'un pathogène a été réalisée mais aucune étude particulière de la faune n'a été entreprise. Bien

que cette hypothèse n'apparaisse pas très vraisemblable, il est cependant proposé une expérimentation simple qui pourrait se résumer de la façon suivante :

- prélèvement d'un cube de terre à 50 centimètres de la base du stipe de 30 cm de côté.

- examen attentif à l'oeil nu et d'un petit échantillon de racines et de terre à la loupe binoculaire.

- prélèvements à réaliser sur arbres sains et malades dans une zone très affectée par la maladie ainsi que sur palmiers sains dans une zone saine.

- faire au moins 10 répétitions par site.

#### 4. Etudes complémentaires sur *Molomea*

Un effort pourrait être fait sur les points suivants :

- essai d'élevage sur plants malades (couvrir des plants jeunes avec une toile souple pour éviter la dispersion des insectes) de façon à pouvoir disposer d'insectes qui, si *Molomea* est vecteur, devraient être des vecteurs beaucoup plus "forts" que les insectes prélevés dans la nature.

- étude plus approfondie des populations que l'on peut observer sur les épiphytes.

- recherche de la ou des plantes hôtes dans des zones ou à proximité de zones où les populations de *Molomea* sont fortes sur palmier (INCRAE par ex.).

Dans la mesure où l'expérimentation *Molomea* actuelle (observations sur le terrain - mise en cage) va être réduite, il n'est pas nécessaire de prévoir du personnel supplémentaire pour la réalisation de cette expérimentation complémentaire.

## CONCLUSION

Toutes les observations réalisées aux champs indiquent que *Molomea* peut être assez fortement suspecté d'être le vecteur de la maladie. Cependant on n'a pu encore obtenir la reproduction de la maladie en cage après introduction, selon différentes modalités, des 2 espèces de *Molomea*. Certes à la fin de l'année 90 le nombre de palmiers soumis à des insectes 16 mois auparavant n'était encore que très peu élevé. Les résultats attendus au cours de l'année 1991 vont être d'une très grande importance dans 3 directions :

- confirmation des corrélations entre populations de *Molomea* et incidence de la maladie ;

- obtention de cas de maladie en cage après introduction de *Molomea* : précisions des conditions expérimentales ;

- résultats des essais de traitements par absorption radiculaire sur l'évolution de la maladie.

Tant que l'on n'a pas obtenu des résultats indiscutables il n'est pas raisonnable de ne conserver qu'une seule hypothèse de travail. Des propositions ont été faites dans ce sens.

- recherches sur la flore et de la faune dans des situations qui apparaissent être très favorables à ce genre d'études ;

- introductions d'autres espèces en cage prélevées dans des sites privilégiés ;

- étude de la faune du sol.

Toutes ces recherches seraient bien entendu immédiatement interrompues si au cours de l'année 1991 l'hypothèse *Molomea* se voyait confirmée. Dans le cas contraire cette expérimentation serait renforcée.

Malgré l'augmentation de l'incidence de la maladie au cours de l'année 90, insignifiante en moyenne à Shushufindi, plus marquée à Huashito, on peut penser qu'il s'agit de fluctuations reversibles que l'on ne peut pas pour le moment rattacher à aucun phénomène. Si la situation sur des plantations comme celle d'EMADE au Brésil est extrêmement préoccupante en raison du caractère explosif des nombreux foyers qui apparaissent au centre de la plantation, aucun indice sérieux ne nous permet pour le moment d'afficher un tel pessimisme pour les plantations situées dans l'Oriente Equatorien où les zones fortement infestées restent localisées à la bordure et sur lesquelles l'incidence de la maladie est fortement atténuée lorsque l'on peut établir une zone tampon qui joue le rôle d'une barrière. Il est cependant vrai que la mise en évidence d'un insecte vecteur nous conforterait dans cette attitude.