

Influence de l'élagage à différents niveaux sur la production du palmier à huile

C. CALVEZ (1)

Résumé. — Pour réduire les populations de *Coelaenomenodera elaeidis* sans détruire le cortège parasitaire de cet insecte, il est possible de recourir à un élagage sévère des arbres au cours du cycle larvaire. Un essai ayant pour but de mesurer les conséquences d'un tel traitement sur la production du palmier à huile a été mis en place en Côte-d'Ivoire en 1973. On a mesuré les effets d'un élagage très sévère (jusqu'à la feuille de rang 1) et d'un élagage modéré (jusqu'à la feuille 17) effectués une seule fois au début de l'expérience, sur l'évolution de la production par rapport à un témoin entretenu normalement (environ 35 feuilles). La production diminue très rapidement pour atteindre un minimum relatif de 59 p. 100 (feuille 17) et de 3 p. 100 (feuille 1) du témoin non élagué 12 à 15 mois après élagage. En cumulé sur 3 ans, les pertes de production s'élèvent respectivement à 8 t de régimes/ha (feuille 17) et à 26 t (feuille 1) soit 16 et 56 p. 100 de la production du témoin non élagué ; le bilan n'est pas encore définitif puisque les pertes s'élevaient encore à 10 p. 100 et à 58 p. 100 du témoin au cours de la troisième année d'observation. L'importance de ces pertes donne par ailleurs une idée approximative des conséquences d'une défoliation provoquée par le *Coelaenomenodera* lui-même : les fortes défoliations consécutives à une pullulation peuvent donc se traduire par des pertes considérables mais l'allure de la courbe des pertes en fonction de la sévérité de l'élagage montre qu'une défoliation de 20 à 30 p. 100 n'a pas de conséquence très sévère (5 p. 100 de perte environ sur 3 ans). Ces données seront utiles pour orienter les décisions à prendre en cas d'attaque.

Mots clés : Palmier à huile, Côte-d'Ivoire, Elagage, Rendement, Défoliation, *Coelaenomenodera*.

L'un des insectes les plus dangereux pour le palmier à huile en Afrique de l'Ouest est le *Coelaenomenodera elaeidis* Mlk. Les ravages causés par ce coléoptère sont accentués par la monoculture du palmier à huile sur de grandes surfaces. Celle-ci a pour conséquence une modification de l'écosystème et une précarité beaucoup plus grande des équilibres biologiques. Une légère modification des facteurs biotiques et abiotiques suffit à perturber l'équilibre biologique entre *Coelaenomenodera* et le complexe des parasites et des prédateurs du *Coelaenomenodera*, et provoque ainsi un accroissement brusque des populations de cet insecte.

Afin de ramener les populations de *Coelaenomenodera* en dessous du seuil de nuisance, deux modes de traitements ont été mis au point :

— traitement contre les jeunes larves au parathion par voies terrestre (emploi de gros nébuliseurs type Tecnom) ou aérienne,

— traitement contre les adultes au moyen d'hexachlorocyclohexane, en poudrage (emploi d'appareil type Lachazette).

Ces deux procédés de lutte chimique présentent, malgré leur efficacité, un certain nombre d'inconvénients :

— difficulté d'emploi d'appareils type Tecnom,
— rentabilité et efficacité pas toujours évidentes des traitements aériens (c'est le cas notamment pour des attaques dispersées dans plusieurs parcelles d'une plantation) ;

— dangers dus à l'emploi du parathion (son utilisation demande l'observation de règles de protection très strictes),

— efficacité imparfaite des traitements HCH,
— manque de sélectivité de ces traitements : le complexe de prédateurs associés est détruit en même temps que le parasite lui-même.

Pour toutes ces raisons, on a tenté de mettre au point d'autres méthodes de lutte contre *Coelaenomenodera*. Notamment, lors d'attaques très localisées, un élagage sélectif a été recommandé en début d'infesta-

tion. Il présente l'intérêt de préserver le cortège parasitaire du *Coelaenomenodera*.

Il doit bien entendu être réalisé à une intensité variant en fonction de la gravité des infestations. Un élagage sévère a des répercussions plus ou moins profondes sur la physiologie des arbres. Afin d'évaluer cet effet sur les rendements, un essai a été mis en place sur la station I. R. H. O. « Robert-Michaux » à Dabou en Côte-d'Ivoire.

Les premiers résultats seront examinés plus loin.

I. — DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

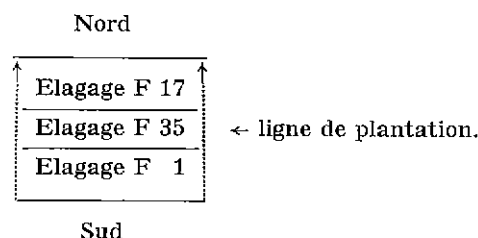
L'expérience a été mise en place sur une parcelle de 6,25 ha, plantée en 1961, comportant 4 croisements dura-Déli.

Trois niveaux d'élagage ont été étudiés :

- élagage jusqu'à la feuille 35 (objet A),
- élagage jusqu'à la feuille 17 (objet B),
- élagage jusqu'à la feuille 1 (objet C),

Les élagages ont été effectués en une seule fois, en février 1973 (saison sèche).

La disposition topographique de l'expérience est la suivante :



Le dispositif choisi, bien que sans répétition, permet d'éliminer les influences éventuelles d'ordre génétique.

Jusqu'en 1973, les arbres ont tous reçu les mêmes fumures, indiquées dans le tableau suivant (kg/arbre) :

	1970	1971	1972	1973
KCl	1,5	1,5	1,5	2

A partir de 1974, chaque objet élagué a été partagé en deux sous-objets dont l'un reçoit une fumure supplémentaire.

(1) Service Expérimentation, Plantation « Robert-Michaux » de Dabou (Côte-d'Ivoire).

II. — INFLUENCE SUR LA NUTRITION MINÉRALE

Deux diagnostics foliaires (Tabl. I) ont été réalisés, respectivement 5 mois et 17 mois après la mise en place de l'expérience et avant l'application de la fumure différentielle des objets.

TABLEAU I
Diagnostics foliaires pour les différents objets
(Leaf analyses for the different objects)

Fumure (fertilizer)	(*)	Témoin (control)	Elagage (pruning)	
			F 17	F 1
N	1	2,90	2,80	2,79
	2	2,66	2,67	2,66
P	1	0,174	0,178	0,175
	2	0,169	0,170	0,165
K	1	1,169	1,066	1,081
	2	0,895	0,849	0,909
Ca	1	0,418	0,471	0,472
	2	0,572	0,618	0,575
Mg	1	0,315	0,342	0,343
	2	0,304	0,313	0,323
K+Ca+Mg	1	1,902	1,879	1,896
	2	1,771	1,780	1,807

(*) 1 : juillet 1973-feuille 9. (July 1973-leaf 9).
2 : juillet 1974-feuille 17. (July 1974-leaf 17).

Aucun déséquilibre important n'apparaît entre les principaux éléments majeurs, et les palmiers présentent un équilibre nutritionnel normal durant la régénération du système foliaire.

Il convient cependant de noter qu'en 1973 un certain nombre de palmiers élagués ont présenté des symptômes de déficience potassique. A cette époque les teneurs dans ces traitements étaient sensiblement inférieures au niveau critique (1,25).

III. — EFFET SUR LE DÉVELOPPEMENT VÉGÉTATIF ET L'ÉTAT SANITAIRE DES PALMIERS

Il ressort des mensurations réalisées sur la feuille 4 que l'élagage sévère (feuille 17), ou total (feuille 1), entraîne une réduction des phénomènes de croissance.

Quatre mois après l'élagage, on peut constater (Tabl. II) que les feuilles 4 des palmiers élagués sont significativement moins développées que celles des palmiers non élagués.

On observe des différences de 6 à 20 p. 100 selon l'intensité de l'élagage.

L'émission de nouvelles feuilles n'est pas ralentie chez les palmiers élagués, mais la mobilisation des réserves et l'activité photosynthétique ne sont pas suffisantes pour obtenir une croissance des feuilles en longueur.

Cet effet sur la croissance s'atténue peu à peu et n'est plus significatif deux années après l'élagage.

Pour apprécier l'influence de l'élagage sur l'état sanitaire des palmiers, des relevés périodiques ont été effectués (Tabl. III).

La mortalité est légèrement supérieure dans le cas des palmiers élagués à la feuille 1 et à la feuille 17. Cependant, ces différences ne sont pas très importantes et auraient une incidence économique faible.

Lors de la reconstitution du bouquet foliaire, on a pu observer un certain nombre d'anomalies sur les arbres élagués jusqu'à la flèche :

- dessèchement et cassure des feuilles,
- courbure et cassure du bouquet terminal,
- palmiers présentant l'aspect d'arbres fusariés (bien qu'ils ne soient pas atteints par la fusariose (Fig. 1).

Cependant, les cas de mortalité observés ont été dus pour la plupart à une cassure par le vent du bouquet terminal (en général, cassure au stade feuille 4-5).



FIG. 1. — Reconstitution du bouquet foliaire chez un palmier élagué jusqu'à la flèche.
(Reconstitution of the crown in a palm pruned up to the spear.)

IV. — EFFET SUR LA PRODUCTION

Un des objectifs de cette expérience était de déterminer l'incidence sur la production d'une défoliation, qu'elle soit consécutive à une attaque de *Coelaenomenodera* ou qu'elle soit volontaire.

Dans cette perspective, la production des parcelles en expérience a été enregistrée arbre par arbre.

L'analyse des données ainsi recueillies permet de dégager les points suivants :

— l'effet sur la production apparaît très rapidement. En effet, 5 mois après, on observe des chutes de production variant de 17 à 21 p. 100, selon la sévérité de l'élagage. La production des arbres totalement élagués n'atteint plus que 3 p. 100 de celle des témoins. La production des arbres élagués au-dessous de la feuille 17 atteint 65 p. 100 de la production du témoin, 11 mois après l'élagage ;

— au moment où la chute de la production des arbres élagués jusqu'à la flèche atteint le niveau maximal, on observe principalement une baisse du nombre de régimes consécutive à de nombreux avortements. On observe également un effet sur le poids moyen des régimes mais plus modéré. Pour les arbres élagués à la feuille 17, les deux facteurs du rendement sont également affectés (chute du poids des régimes et chute du nombre des régimes de 25 p. 100) ;

— dans une optique de rentabilité économique, on a cherché à mesurer le pourcentage de perte en fonction

TABLEAU II. — Longueur de la feuille 4 en fonction de l'élagage (*Length of leaf 4 in function of pruning*)

	Témoin (control)	Feuille (leaf) 17		Feuille (leaf) 1	
	m	m	p. 100 du témoin (p. 100 of control)	m	p. 100 du témoin (p. 100 of control)
Février (February) 1973...	5,35	5,35	100	5,35	100
Juin (June) 1973.....	5,62	5,26	94	4,48	80
Février (February) 1974...	5,55	5,32	96	4,49	81
Juin (June) 1974.....	5,66	5,44	96	5,15	91
Mars (March) 1975.....	5,38	5,10	95	5,21	97

TABLEAU III. — Influence de l'élagage sur l'état sanitaire (*Influence of pruning on phytosanitary condition*)

Arbres (trees)	Témoin (control)	Feuille 17 (leaf)	Feuille 1 (leaf)
Plantés (planted)	182	182	182
Malades et morts en (diseased and dead in) {	1973	10	10
	1974	11	12
Morts pendant l'expérience (died during the experiment)	1	2	4

TABLEAU IV. — Production en fonction de l'élagage (kg/ha) (*Yield in function of pruning*)

	Objet témoin (control object)	Elagage feuille 17 (pruning leaf 17)			Elagage feuille 1 (pruning leaf 1)		
	P 0	P 17	Perte (loss)	Perte (loss) p. 100 P 0	P 1	Perte (loss)	Perte (loss) p. 100 P 0
1 ^{er} trimestre 1973..... (1st quarter)	1 446	1 337	109	7,54	1 358	88	6,09
2 ^e trimestre 1973..... (2nd quarter)	3 437	2 368	1 069	31,10	2 554	883	25,69
3 ^e trimestre 1973..... (3rd quarter)	3 295	2 497	798	24,21	1 057	2 238	67,92
4 ^e trimestre 1973..... (4th quarter)	4 465	2 621	1 844	41,29	704	3 761	84,23
1 ^{er} trimestre 1974..... (1st quarter)	3 570	2 437	1 133	31,73	97	3 473	97,28
2 ^e trimestre 1974..... (2nd quarter)	5 228	5 374	—146	—2,79	2 490	2 738	52,37
3 ^e trimestre 1974..... (3rd quarter)	4 719	4 558	161	3,41	2 490	2 229	47,23
4 ^e trimestre 1974..... (4th quarter)	3 459	2 359	1 100	31,80	2 334	1 125	32,52
1 ^{er} trimestre 1975..... (1st quarter)	3 448	2 916	532	15,42	2 069	1 379	39,99
2 ^e trimestre 1975..... (2nd quarter)	4 140	3 720	420	10,14	1 380	2 760	66,67
3 ^e trimestre 1975..... (3rd quarter)	3 880	3 755	125	3,22	1 930	1 950	50,26
4 ^e trimestre 1975..... (4th quarter)	5 180	4 730	450	8,69	1 710	3 470	66,99
Totaux (totals)	46 267	38 672	7 595	16,42	20 173	26 094	56,40

de l'élagage. Les deux points suivants ont été mis en relief : perte en fonction du temps et perte en fonction du niveau d'élagage.

Le tableau IV montre que les pertes maximales ont eu lieu 12 mois après l'élagage pour les arbres élagués à la feuille 17, et 15 mois pour les arbres élagués totalement. Chez ces derniers, l'effet dépressif se poursuit nettement au bout de 3 ans alors que la production du deuxième semestre 1974 laissait espérer un rétablissement progressif.

De plus, la perte totale en pourcentage est de 56 p. 100 pour les arbres élagués totalement et 16 p. 100 pour les arbres élagués à la feuille 17.

La figure 2 montre qu'une défoliation de 50 p. 100 entraîne une chute de production de l'ordre de 20 p. 100. Une défoliation de 20 à 30 p. 100, comparable à celle que l'on enregistre lors d'une attaque d'insectes d'intensité moyenne (*Coelaenomenodera*, *Parasa*) ou comparable à un élagage modéré, n'entraîne pas de perte très importante pour la production.

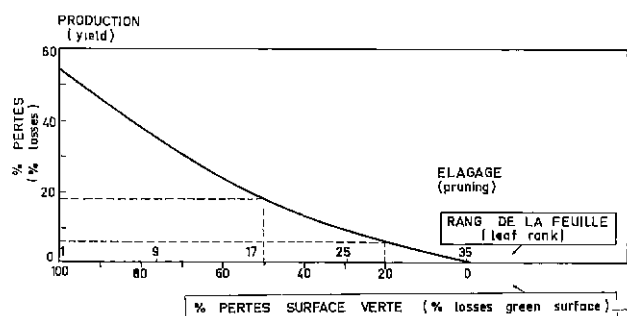


FIG. 2. — Evaluation des pertes.
(Evaluation of losses.)

CONCLUSION

L'expérimentation sur l'élagage mise en place à la plantation expérimentale « Robert-Michaux » a permis de mettre en évidence les points suivants :

— dans une première phase, on observe une forte réduction des activités de croissance (diminution de la longueur de la feuille 4) ;

— l'équilibre nutritif des palmiers n'est pas entamé par l'élagage ; aucun déséquilibre ni carence n'apparaissent ;

— l'état sanitaire général des arbres n'est pas significativement différent de celui des palmiers normaux : il n'a pas été noté de recrudescence particulière de fusariose ou d'autres maladies cryptogamiques ; les attaques d'insectes ne sont pas plus intenses que dans une plantation élaguée normalement. Les arbres élagués jusqu'au niveau de la flèche sont très sensibles aux coups de vent au début de la période de la reconstitution du bouquet foliaire (la mortalité due au bris de la flèche étant cependant assez faible) ;

SUMMARY

Influence on oil palm yield of pruning at different levels.

C. CALVEZ, *Oléagineux*, 1976, **31**, N° 2, p. 53-58.

To reduce populations of *Coelaenomenodera elaeidis* without destroying its parasite complex, it is possible to resort to severe pruning of the trees during the larval cycle. A trial with the object of measuring the consequences of such a treatment on oil palm yield was set up in the Ivory Coast in 1973 ; measurements were made of the effects of very severe (up to frond 1) and moderate (up to frond 17) pruning, done once at the beginning of the experiment, on the evolution of yield by comparison with a normally maintained control (about 35 leaves). Yield falls very rapidly, to reach a relative minimum of 59 p. 100 (frond 17) and 3 p. 100 (frond 1) of the unpruned control 12-15 months after pruning. Cumulatively over three years yield losses amount to 8 tons/bunches/ha (frond 17) and 26 tons (frond 1), or 16 and 56 p. 100 of the yield of the unpruned control. The balance is still not final, as losses were still 10 and 58 p. 100 of the control in the third year of observation. Furthermore, the amplitude of these losses gives an approximate idea of the consequences of defoliation by *Coelaenomenodera* itself : severe defoliation resulting from a pullulation can lead, therefore, to considerable losses, but the aspect of the loss curve in function of the degree of pruning shows that a 20-30 p. 100 defoliation does not have very serious consequences (about 5 p. 100 losses over 3 years). These findings will be a useful aid to decision-making in case of an attack.

RESUMEN

Influencia de la poda en diferentes niveles sobre la producción de la palma aceitera.

C. CALVEZ, *Oléagineux*, 1976, **31**, N° 2, p. 53-58.

A fin de reducir las poblaciones de *Coelaenomenodera elaeidis* sin destruir los parásitos que acompañan este insecto, se puede hacer una poda rigurosa de los árboles durante el ciclo larval. En 1973 se inició en Costa de Marfil un ensayo a fin de estimar las consecuencias de este tratamiento sobre la producción de la palma aceitera. Se estimó los efectos de una poda muy rigurosa (hasta la hoja de categoría 1) y de una poda moderada (hasta la hoja 17), efectuadas una sola vez al principio de la experiencia, sobre la evolución de la producción relativamente a un testigo con mantenimiento normal (unas 35 hojas). La producción disminuye muy rápidamente para alcanzar un mínimo relativo de 59 % (hoja 17) y 3 % (hoja 1) del testigo sin podar de 12 a 15 meses después de la poda. En términos de acumulado durante 3 años, las pérdidas de producción representan respectivamente 8 toneladas de racimos /ha (hoja 17) y 26 t (hoja 1), o sea 16 y 56 % de la producción del testigo sin podar ; el balance todavía no es definitivo ya que las pérdidas aún representaban 10 % y 58 % del testigo durante el tercer año de observación. La importancia de estas pérdidas nos da además una idea aproximativa de las consecuencias de una defoliación como resultado de un ataque del mismo *Coelaenomenodera* ; por lo tanto las fuertes defoliaciones por pululación pueden ocasionar pérdidas cuantiosas, pero el aspecto de la curva de pérdidas con arreglo a la gravedad de la poda muestra que una defoliación de 20 a 30 % no tiene consecuencias muy graves (un 5 % de la pérdida durante 3 años). Estas informaciones serán útiles para orientar las decisiones a tomar en caso de ataque.

— en ce qui concerne la production, on note une forte baisse dans les premiers mois, avec une perte maximale de 12 à 15 mois après l'élagage : respectivement 97 p. 100 de perte pour les arbres totalement élagués et 42 p. 100 pour les arbres élagués à la feuille 17. Cette chute de production est due au grand nombre d'avortements et à la diminution du poids moyen des régimes. Dans l'état actuel de l'expérimentation, il n'est pas encore possible de dire si l'élagage aura une répercussion à très long terme sur la production.

Un des buts de cette expérience était de simuler une attaque de *Coelaenomenodera* afin de connaître l'influence d'une défoliation partielle sur la production et de savoir à partir de quel pourcentage de défoliation il convient de traiter.

L'expérience a montré qu'une perte de 20 à 30 p. 100 du feuillage avait pour conséquence une perte de l'ordre de 5 p. 100 de production cumulée, au bout de deux ans. Si l'on considère le coût et les inconvénients d'un traitement au parathion, on est amené à dire qu'il n'est pas utile de traiter avant une telle défoliation. Il convient cependant de nuancer cette affirmation et de prendre en considération les risques de migration.

En ce qui concerne les données de production, les pertes enregistrées devraient être légèrement corrigées. En effet, lors d'une attaque par un insecte défoliateur (*Coelaenomenodera*, *Parasa*...) seules les folioles sont attaquées, les rachis restant intacts. Ces rachis contenant une grande quantité de substances élaborées et de substances minérales, il est probable que les pertes réelles consécutives à une attaque d'insectes sont plus faibles que celles que nous avons enregistrées.

A ce point de vue, il pourrait être intéressant de réaliser un essai de défoliation en ne coupant que les folioles ; on pourrait en outre rendre plus précise l'expérience en effectuant des élagages à des niveaux intermédiaires.

Influence on oil palm yield of pruning at different levels

C. CALVEZ (1)

One of the insect pests most dangerous for oil palm in West Africa is the *Coelaenomenodera elaeidis* Mlk. The damage caused by these *Coleoptera* is accentuated by single-cropping of oil palm on large areas. In effect, this monoculture causes a modification of the ecosystem and a much more precarious biological balances. A slight modification of the biotic or abiotic factors is enough to disturb the biological balance between *Coelaenomenodera* and the complexe of its parasites and predators and thus provokes a sudden growth in the populations of this insect.

In order to bring the *Coelaenomenodera* populations below the harmful threshold, two methods of treatment have been perfected :

- treatment against the young larvae with Parathion from the ground (use of large mist-sprayers of the Tecnoma type) or from the air,
- treatment against adults by powdering with hexachloro-cyclohexane, (use of Lachazette-type apparatus).

In spite of their efficacy, these two methods of chemical control have a certain number of drawbacks :

- difficulty of using Tecnoma type apparatuses,
- profitability and efficacy of aerial treatments not always apparent (this is the case, notably, where attacks are dispersed over several plots in a plantation),
- dangers due to the use of Parathion (which requires the application of very strict safety measures),
- the imperfect efficiency of HCH treatments,
- lack of selectivity of these treatments : all accompanying predators are destroyed at the same time as the parasite itself.

For all these reasons attempts have been made to perfect other methods of controlling *Coelaenomenodera*. In particular, during very localized attacks, selective pruning, at the beginning of the infestations, has been recommended. It has the advantage of preserving the *Coelaenomenodera* parasite complex.

Naturally, it must be carried out at different degrees according to the gravity of the infestations. It causes more or less severe repercussions in the physiology of the trees. In order to evaluate the effect of pruning on the yields, a trial was set up on the I. R. H. O. « Robert-Michaux » station at Dabou in the Ivory Coast.

The first results will be examined in the rest of note.

I. — EXPERIMENTAL DESIGN

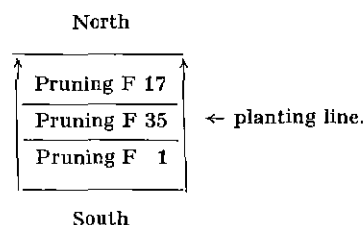
The experiment was set up on a plot of 6.25 ha planted in 1961, comprising 4 dura-Défi crosses.

Three levels of pruning were studied :

- up to leaf 35 (object A),
- up to leaf 17 (object B),
- up to leaf 1 (object C).

Pruning was done once in February 1973, (dry season).

The topographical layout of the experiment is the following :



The layout chosen, even though there are no repetitions, enables any possible genetic influences to be eliminated.

Until 1973, all the trees received the same fertilizers, indicated in the following table (kg/tree) :

	1970	1971	1972	1973
KCl	1.5	1.5	1.5	2

As from 1974, each object was divided into two sub-objects, one of which received an extra manuring.

II. — INFLUENCE ON MINERAL NUTRITION

Two leaf analyses were made (Table I), 5 months and 17 months respectively after the experiment was set up and before application of the differential manuring to the objects.

No noticeable imbalance appears between the main major elements, and the palms presented a normal nutritional balance during the regeneration of the leaf system.

A number of the pruned trees showed signs of a potassic deficiency. At this time the levels in these treatments were appreciably below the critical level (1.25).

III. — EFFECT ON THE VEGETATIVE DEVELOPMENT AND PHYTO-SANITARY STATE OF THE PALMS

From the measurements taken of leaf 4 it is evident that severe (leaf 17) or total (leaf 1) pruning results in a decrease of growth phenomena.

Four months after pruning, it is found (Table II) that the leaves 4 of the pruned palms are significantly less developed than those of unpruned palms.

Differences of 6 to 20 p. 100 are observed according to the intensity of the pruning.

The emission of new leaves is not slowed down in the pruned palms, but the mobilisation of reserves and photosynthetic activity are insufficient to ensure length wise growth of the leaves.

This effect on growth tails off gradually and is no longer significant two years after pruning.

In order to appreciate the influence of pruning on the phytosanitary state of the palms, periodical counts were made (Table III).

Mortality is slightly higher in the case of the palms pruned to leaf 1 and leaf 17. However, these differences are not very large and would have a low economic incidence.

During the reconstitution of the crown, it was possible to observe a certain number of anomalies on the trees pruned up to the spear :

- drying and breaking of the leaves,
- bending and breaking of the spear,
- palms with the appearance of trees affected by Wilt (even though they were not) (Fig. 1).

However, the deaths observed were due mostly to breaking of the spear by the wind (In general, breakage at the 4-5 leaf stage).

IV. — EFFECT ON YIELD

One of the objectives of this experiment was to determine the incidence of defoliation on the yield, whether following a *Coelaenomenodera* attack or voluntary.

With this in view the yield of the plots in the experiment was recorded tree by tree.

The analysis of the data thus gathered brings out the following points :

- the effect on yield appears very quickly. In effect, 5 months after pruning, falls in yield varying from 17 to 21 p. 100 are observed, according to the severity of the pruning. The yield of trees totally pruned is only 3 p. 100 that of the yield of the control. The yield of trees pruned below leaf 17 is 65 p. 100 of the yield of the control, 11 months after pruning ;

- at the time when the drop in the yield of trees pruned to the spear reaches its maximum, we mainly observe a decrease in the number of bunches following numerous abortions. There is also an effect on the average weight of the bunches, although less marked. For trees pruned to leaf 17, these two yield factors are also affected (drop in bunch weight and 25 p. 100 decrease in number of bunches) ;

- with a view to economic profitability, we attempted to measure the percentage of loss in function of the pruning. The two following points were brought out : loss in function of time and loss in function of the level of pruning.

(1) Experimentation Service, « Robert-Michaux » Plantation, Dabou (Ivory Coast).

Table IV shows that maximum losses occurred 12 months after pruning for trees pruned to leaf 17 and 15 months for trees totally pruned. In the latter, the depressive effect was still marked at the end of 3 years, whilst the yield for the second half of 1974 gave hope of progressive recovery.

Moreover, as a percentage the total loss is 56 p. 100 for completely pruned trees and 16 p. 100 for trees pruned to leaf 17.

The curve in figure 2 shows us that a 50 p. 100 defoliation produces a fall in the yield of about 20 p. 100. A defoliation of 20 to 30 p. 100 leads to a yield loss of 5 p. 100 comparable to that recorded after a moderately severe insect attack (*Coelaenomenodera*, *Parasa*), or comparable to moderate pruning not leading to very large yield losses.

CONCLUSION

The pruning experiments done on the « Robert-Michaux » Experimental Plantation made it possible to bring the following points to light :

- in a first phase, there is a large decrease in growth activities (reduction in the length of leaf 4) ;
- the nutritive balance of the palms is not undermined by pruning ; neither imbalance nor deficiency appears ;
- the general phytosanitary state of the trees is not significantly different from that of normal palms and there is no particular recrudescence of Wilt or other cryptogamic diseases ; the insect attacks are no more intense than on a normally pruned plantation. Trees pruned to the spear are very sensitive to gusts of wind, early in the reconstitution of the crown

(there is a certain mortality due to the breaking of the spear, but this is very small) ;

— as regards the yield, a considerable drop is noted in the first months, with a maximum loss 12 to 15 months after pruning : respectively, 97 p. 100 for trees completely pruned and 42 p. 100 for trees pruned to leaf 17. This fall in yield is due to the large number of abortions and to the decrease in the average weight of the bunches. In the present state of experimentation, it is not yet possible to say if pruning will have a very long term effect on yield.

One of the aims of this experiment was to simulate a *Coelaenomenodera* attack so as to find out both the influence of partial defoliation on the yield and above what percentage of defoliation treatments should be given.

The experiment showed that the loss of 20 to 30 p. 100 of the foliage resulted in a loss of about 5 p. 100 of the cumulative yield at the end of 2 years. If the cost and the inconveniences of a Parathion treatment are taken into consideration, one is led to say that it is useless to treat before this p. 100 of defoliation is reached. However, it is advisable to qualify this statement and take migration risks into consideration.

As far as the yield data are concerned, the losses recorded should be corrected slightly. In effect, during an attack by a defoliating insect (*Coelaenomenodera*, *Parasa*...), only the leaflets are affected, the rachis remaining intact. As the rachis contains a large quantity of elaborated and mineral substances, it is probable that the actual losses resulting from an insect attack are lower than we have recorded.

From this point of view, it could be interesting to do a defoliation trial cutting only the leaflets ; the experiment could be made more precise by pruning at intermediary levels.