

SH
Cohic , 1962 .
(annexe du 26 Avril)

(N)

VEG 1289

LE PROBLEME DE LA CHUTE DES NOIX DE COCOS
AUX NOUVELLES HEBRIDES



A la demande du Service de l'Agriculture du Condominium des Nouvelles-Hébrides, le Service d'Entomologie Agricole de l'Institut Français d'Océanie a effectué une enquête sur les chutes anormales de jeunes noix de cocos observées dans certaines Iles et dans certaines plantations depuis l'année 1960.

Toutefois, avant d'aborder les différentes observations sur le parasitisme du Cocotier, je tiens à vous entretenir du problème général de la chute des noix.

Normalement un Cocotier adulte croissant dans des conditions idéales de végétation, en bon état sanitaire produit par inflorescence un nombre de fleurs femelles tel qu'il lui est impossible de les mener toutes au stade de noix mûres. L'arbre se déleste de son surplus et ne conserve évidemment qu'un certain nombre des mieux constituées.

Cette décharge naturelle constitue ce que l'on appelle la "chute physiologique des jeunes noix".

Le pourcentage de noix éliminées oscille entre 60 et 70 %.

Par ailleurs il existe un certain nombre de facteurs régulateurs qui interviennent, agissant comme "soupape de sûreté", facteurs que précisons-le n'ont rien à voir avec les problèmes de parasitisme.

FACTEURS GENETIQUES.

Comme nous avons pu l'observer, à maintes reprises, dans certaines plantations de Vaté et de NGUNA, il existe des Cocotiers dont les inflorescences sont anormales, ne contenant pratiquement que des fleurs femelles en grappes serrées et très peu de fleurs mâles. Il est évident qu'un tel arbre taré ne donnera aucune production et n'arrivera presque jamais à développer des noix normales, mais fournira quelques

Fonds Documentaire ORSTOM



010017221

Fonds Documentaire ORSTOM

Cote: B*17221 Ex: 1

rare fruits allongés recroquevillés sans amande ni coque. Ces arbres doivent être impitoyablement détruits, leur pollen dégénéré constituant une menace pour l'avenir de la sélection.

Il en sera de même de tous les Cocotiers à inflorescences presque uniquement mâles.

FACTEURS CLIMATIQUES

L'influence de sécheresse prolongée et plus fréquemment celle de précipitations ininterrompues peuvent modifier très sensiblement la production dans un sens défavorable en accroissant le taux de chute physiologique. Il en est de même des forts vents, cyclones, tornades, qui provoquent sinon l'arrachement et la chute de l'arbre, toujours un ébranlement généralisé du système racinaire, donc un affaiblissement de la plante qui accuse une chute accrue de ses fruits. Dans ces conditions le temps de récupération peut être fort long comme c'est le cas de certaines plantations de la Pointe du Diable.

FACTEURS PEDOLOGIQUES

Ce sont les facteurs sols et très souvent les plus importants. Bien que le Cocotier ait trouvé aux Nouvelles-Hébrides des conditions de sol et de climat lui convenant particulièrement bien, tous les terrains complantés de Cocotiers sont loin d'avoir la même valeur. Le choix au départ importe beaucoup sur les rendements futurs.

Une implantation sur un plateau durci, avec faible potentialité humifère, amènera inéluctablement, à une échéance plus ou moins proche, une baisse spectaculaire des rendements, consécutive à un épuisement des réserves minérales, notamment de la potasse, ceci étant particulièrement vrai pour les sols coralliens de la bordure de Vaté, les rendements sont faibles, les Cocotiers n'ont pas un bel aspect même dans les plantations relativement jeunes.

Les qualités structurales d'un sol, sa richesse en humus et en éléments fertilisants, son pouvoir de rétention de l'eau, la qualité de son drainage doivent figurer au premier plan de toutes préoccupations lors de l'établissement de nouvelles plantations.

FACTEURS CULTURAUX

Je me dois d'insister sur ces facteurs dont pourtant la plupart des colons des Nouvelles-Hébrides ont compris l'importance, mais qui ne sont pas toujours acceptés d'emblée notamment dans les tribus indigènes et parfois même chez certains producteurs européens.

Quels sont ces facteurs ?

- Tout d'abord choix judicieux du terrain.
- Ecartement rationnel de 9 m par 9 m destiné à assurer un éclaircissement maximum du Cocotier et une bonne circulation de l'air.
- Trouaison préalable sérieuse, en envisageant si nécessaire l'utilisation d'explosifs agricoles, avec apport d'éléments fertilisants notamment d'azote, pour assurer au jeune plant un excellent démarrage, condition essentielle d'un bon état phytosanitaire.
- Enfouissement correct de la noix germée afin d'assurer un développement normal du système racinaire, un bon accrochage au sol permettant évidemment une meilleure résistance au déracinement et une diminution des dégâts dûs au Charançon du Cocotier : le Diocalendra taitensis Guerin.
- Toute pratique consistant à détruire par le feu les débris végétaux, les palmes et les plantes envahissantes est condamnée car elle interfère avec la vie biologique du sol, par destruction des bactéries utiles, avec la richesse humifère dont beaucoup de sols tropicaux sont fréquemment dépourvus.

L'application de ces facteurs cultureux simples ne sera que la suite logique d'une sélection sévère, basée sur les principes énoncés par le Dr. PIERIS dans son petit opuscule de vulgarisation " Le Cocotier et ses Richesses ". Toute plantation doit donc être précédée d'une pépinière sérieusement établie, provenant de pieds sélectionnés.

Une observation intelligente de ces différents facteurs ne devrait permettre qu'une chute physiologique normale, sans plus, et par conséquent une production saine et équilibrée.



Malheureusement ces conditions idéales sont rarement réalisées et la proportion de noix tombées est beaucoup plus importante.

En effet toute une série de facteurs phytosanitaires vient troubler un équilibre déjà fragile.

Ces facteurs sont de plusieurs ordres.

- Facteurs cryptogamiques : Atteintes par les champignons.
- Facteurs mammalogiques : Atteintes par les Mammifères (Rats)
- Facteurs entomologiques : Attaques par les insectes.

L'un ou l'ensemble de ces facteurs peuvent dans certains cas amener une chute des rendements pouvant aller jusqu'à 100 % de la destruction des noix. En règle générale, toute attaque parasitaire importante, sur le feuillage, les fleurs et les racines entraînera une réduction très marquée des rendements.

Aux Nouvelles-Hébrides, un certain nombre de parasites tant animaux que végétaux sont responsables de chute anormale.

Le souvenir cuisant de la " Mouche du Cocotier ", le Promecotheca opacicollis reste gravé dans la mémoire des colons néo-hébridais et le succès spectaculaire de la lutte biologique contre cet insecte à l'aide du Pleurotropus parvulus importé de Java a créé une psychose de la lutte biologique qui fait que beaucoup de gens sont trop enclins à croire qu'il suffit simplement d'introduire une petite "bête" pour détruire tel ou tel parasite, ou telle ou telle plante envahissante. L'élégance et surtout le caractère de facilité apparente de cette méthode sont évidemment séduisants, mais malheureusement le pourcentage de réussite est toujours très faible,

Quels sont donc aux Nouvelles-Hébrides les principaux responsables de chute anormale des jeunes noix ?

En ce qui concerne les maladies cryptogamiques, trois sont particulièrement fréquentes : le leaf spot, le grey blight et le thread blight.

Le Leaf Spot est causé par un champignon : le Pestalotiopsis palmarum. C'est un parasite des palmes originaire de Java. Au début l'atteinte se manifeste par une série de petites tâches ovalaires ou circulaires, jaunâtres, devenant marron et finalement noirâtres. Dans les conditions normales de culture, à écartement rationnel, à forte luminosité et à ventilation correcte, les dégâts sont rarement importants mais dans les cocoteraies denses, touffues de certaines tribus, le système foliaire est tellement endommagé que le nombre de noix se réduit de plus en plus et que souvent même il n'y a plus de mise à fruit.

Ces observations ont été effectuées dans certaines plantations de NGUNA, de Pélé et dans quelques cocoteraies de Vaté et de Santo établies sur sols hydromorphes ou marécageux. Les méthodes de lutte sont évidentes : rétablissement d'une circulation d'air normale par suppression des pieds inutiles; travaux de drainage.

La maladie du Grey blight est très semblable à celle du Pestalotiopsis et ne se différencie guère à l'examen que par des lésions légèrement plus grandes d'aspect huileux. Les conditions de développement de cette maladie sont identiques à la précédente et relève donc de la même thérapeutique.

La maladie du Thread blight est causée par un autre champignon, le Corticium penicillatum très caractéristique dans son développement. Les palmes atteintes surtout les basales prennent une allure pendante et de grosses tâches brunes se distinguent sur l'ensemble bien vert du reste de la palme. Vu de près on note la présence d'un champignon blanc argenté, rampant sur l'axe de la palme puis s'irradiant sur les folioles voisines qui deviennent brunes au fur et à mesure de l'extension de la maladie. Une attaque caractérisée de ce champignon a été observée à Santo en relation avec une réduction très marquée du nombre des noix sur les inflorescences. Par ailleurs la palme se détachant prématurément entraîne la chute de la grappe attenante. L'extension de cette maladie cryptogamique est liée à une humidité anormale et toutes mesures tendant à éviter la saturation ambiante seront profitables.

FACTEURS MAMMALOGIQUES

Il est inutile, je pense, d'insister sur les déprédations causées par les rats, responsables d'une perte importante de noix non mures.

Pour limiter de tels dégâts il suffit :

- 1) de conserver les plantations en bon état de propreté, d'éviter l'accumulation des débris végétaux qui deviennent rapidement des gîtes de reproduction. Les appareils modernes de nettoyage tels que gyrobroyeurs, slashers, outre leur intérêt agronomique suppriment aisément ces gîtes.
- 2) La pratique du bagage est par ailleurs la seule méthode rationnelle de défense contre les rats.
- 3) Eventuellement on peut utiliser dans certains cas des produits anticoagulants dérivés du Coumafène, tel la Warfarine, le Detmor, le Ratsack, mais leur emploi est plus indiqué dans les cacaoyères que dans les cocoteraies.

FACTEURS ENTOMOLOGIQUES

En ce qui concerne les insectes, le problème est beaucoup plus complexe, car il y a interférence, les dégâts se superposent, les effets deviennent cumulatifs, il y a une dégradation progressive de l'arbre et il n'est pas toujours simple d'évaluer les parts de responsabilité de chacun des parasites dans la diminution de production.

Il est évident qu'une attaque violente du Promecotheca ou du Brontispa, diminuant considérablement la surface foliaire, aura une influence fâcheuse sur les rendements, incidence encore accrue par la pénétration et l'extension dans les blessures de champignons parasites qui accéléreront le délabrement de la plante.

Il en sera de même du Charançon du Cocotier le Diocalendra qui s'attaque au système racinaire et cela d'autant plus que les conditions initiales de plantation auront été mauvaises (trouaison trop faible, noix insuffisamment recouvertes) et que la plante aura été plus ou moins mutilée ou brûlée à sa base.

Un développement épidémique du Phasme du Cocotier, le Graeffea crouani, insecte allongé, en forme de bâtonnet, à ailes réduites, amènera une destruction quasi complète du système foliaire avec comme corollaire une mise à fruit pratiquement nulle. L'arbre insuffisamment alimenté n'arrive plus à entretenir un stock convenable de noix. Un centre épidémique de ce Phasme qui existe à l'état chronique dans toutes les Nouvelles-Hébrides a été observé à Santo le long du canal du Second (Propriété Aubert Ratard).

Aux attaques sur feuillage, s'ajoutent les dégâts non négligeables de certains insectes tels que les cochenilles, les pucerons et les aleurodes qui développent parfois des colonies importantes à la face inférieures des folioles. Outre la destruction de la chlorophylle, la feuille prend un aspect jaunâtre, il convient d'ajouter également l'action toxique de la salive qui trouble la physiologie de la plante. A ce sujet il y a lieu de noter la découverte au cours de cette dernière tournée, d'un dangereux parasite récemment introduit aux Nouvelles-Hébrides. Il s'agit de la cochenille Transparente du Cocotier connue sous le nom d'Aspidiotus destructor. Cette cochenille peut être considérée après le Rhinoceros, comme l'ennemi le plus sérieux du Cocotier dans nos possessions du Pacifique Sud. Cet insecte est actuellement en pleine extension et on le rencontre dans de nombreuses Iles du Pacifique (Guam, Iles Mariannes, Iles Carolines, Nouvelle-Guinée Australienne, Iles Salomons, Nouvelle-Calédonie (1961) Fidji, Wallis (1959), Samoa Occidentales et Polynésie Française.

Sa pénétration aux Nouvelles-Hébrides est relativement récente car l'insecte n'a été observé qu'à la Station d'Agriculture de Tagabé sur Poivrier. Il ne fait aucun doute que le parasite a été introduit des Iles Fidji avec ce matériel végétal et que la distribution des plants de Poivrier risque de contaminer rapidement tout l'Archipel.

Cette introduction des plus inopportunes nous amène au problème plus général de la protection des Nouvelles-Hébrides. Il est en effet anormal qu'un Territoire dont l'activité essentielle est l'Agriculture ne puisse assurer lui-même de façon sérieuse, sa protection contre les parasites venant de l'extérieur.

L'installation d'une chambre de désinsectisation sous vide s'impose donc dans les plus brefs délais ainsi que celle d'une Station de quarantaine phytosanitaire.

Aux attaques portant sur le système végétatif général (feuillage et racines) s'ajoutent encore les dégâts causés par les parasites spécifiques de l'inflorescence, et ils sont nombreux, qu'ils attaquent aux fleurs mâles ou aux fleurs femelles.

On a toujours eu tendance à sous-estimer les atteintes sur fleurs mâles, considérant que vu leur grand nombre, il y avait toujours assez de pollen pour fertiliser les jeunes ovaires. En règle générale, cela est vrai, mais pas toujours, comme nous avons pu le constater à Malo. La destruction de fleurs mâles dans certaines plantations est quasi totale et il y a chute des jeunes noix simplement par absence de fécondation. Dans ce cas, le responsable était un petit papillon très commun aux Nouvelles-Hébrides, le Batrachedra arenosella. Ce dernier pond sur les spathes florales, avant leur éclatement, la jeune chenille traverse la coque de cette spathe et s'attaque aux fleurs mâles, plus rarement aux fleurs femelles.

Extérieurement le dégât est nettement visible sous forme d'une exsudation gommeuse.

A ce papillon s'ajoutent également les déprédations d'un petit charançon, le Nodocnemus uniformis, qui lui s'attaque aux fleurs mâles, mais seulement après l'ouverture de la spathe.

La femelle perce de son rostre un des sépales de la fleur mâle et ensuite enfonce son oeuf dans la masse pollinique. La larve se nourrit de pollen et entraîne la chute de la fleur, le développement se poursuivant ultérieurement à terre. La larve s'enfonce dans le sol et se constitue une petite logette où elle se transforme en nymphe puis en adulte.

D'autres insectes vivent également sur les fleurs mâles au milieu du pollen, comme la belle cétoine : Poecilopharis emilia, mais son rôle pathogène doit être, à notre avis, considéré comme nul. Elle

a été observée en assez grande quantité dans certaines plantations à Rentabao en particulier.

L'attaque sur fleurs femelles et sur jeunes noix est évidemment beaucoup plus importante surtout si elle se poursuit après la chute physiologique normale. Deux espèces principales s'observent aux Nouvelles-Hébrides :

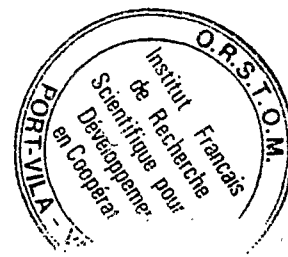
- Le Coleoneura trichogramma
- L' Axiagastus cambelli

Le Coleoneura, autrefois connu sous le nom de Thirataba est un papillon qui peut atteindre une envergure de 25 mm. La ponte s'effectue sur les fleurs mâles, vers l'extrémité libre de l'inflorescence. La chenille dévore les étamines des fleurs ouvertes, puis en descendant s'attaque aux fleurs non ouvertes, aux fleurs femelles et aux jeunes noix. Les déprédations sur fleurs mâles semblent sans gravité, mais il n'en est pas de même sur les fleurs femelles et les jeunes noix. Les chenilles y pénètrent soit en traversant leur paroi latérale, soit en perforant la base. L'attaque a lieu sur des cocos ne dépassant pas 10 cm de long. Dans les jeunes cocos la cavité creusée par la chenille se bouche par la sécrétion d'une matière gommeuse qui fait saillie à l'extérieur. Les fruits rongés tombent au sol où la larve poursuit son développement.

Aux Iles Fidji, on considère ce parasite comme responsable d'environ 9 % de chute de jeunes noix. 9 parasites furent introduits de Java dont 4 s'établirent : 1 parasite d'oeuf et 3 parasites de larves.

Aux Nouvelles-Hébrides, la présence de ce papillon est assez constante surtout dans les plantations trop touffues et sur jeunes cocotiers. Les spathes s'ouvrant mal favorisent les dégâts de ce parasite. Aux Nouvelles-Hébrides les pertes causées par le Coleoneura peuvent s'évaluer à environ 10 %.

L'autre parasite des inflorescences est l'Axiagastus cambelli.



Cette punaise est actuellement uniquement localisée à la Nouvelle-Guinée, aux Iles Salomon et aux Nouvelles-Hébrides.

Décrite en 1911, c'est certainement l'un des insectes sur lequel les avis se sont le plus partagés. Le premier qui le mentionne, en Nouvelle-Guinée, le Dr. FROGGATT, lui présume son rôle important dans la chute anormale des jeunes noix.

Plus tard en 1925, le Dr. TOTHILL, effectuant une enquête aux Iles Salomon, arrive à cette conclusion péremptoire (je cite ses paroles) " Le principal responsable de la chute des noix est la Punaise Axiagastus cambelli les résultats démontrent qu'actuellement c'est le parasite le plus important du protectorat et qu'il était prouvé qu'il était l'agent ou le vecteur d'un organisme causant une chute des jeunes noix pouvant atteindre 100 % . "

Plus récemment, après plusieurs années passées sur le terrain entre 1933 et 1935, les Docteurs LEVER et PADGEN arrivent à une conclusion diamétralement opposée " Il apparait qu'il n'y a aucune évidence contre l'Axiagastus comme cause primaire de la chute des fruits " et le Dr LEVER incrimine par la suite une autre punaise l'Amblypelta cocophaga.

En 1937, le Dr DWYER confirme les premières observations de FROGGATT en déclarant que dans certaines plantations de Nouvelle Guinée l'Axiagastus atteint une telle proportion épidémique qu'il cause la chute de jeunes noix en très grande quantité.

Comme on le constate les opinions semblent très divergentes.

Qu'en est-il aux Nouvelles-Hébrides ?

En 1924, le Dr SIMMONDS signale cette punaise comme présente dans l'Archipel, mais sans commentaires.

En 1937, mon collègue le Dr Jean RISBEC, dans son travail sur les parasites des plantes cultivées aux Nouvelles-Hébrides, ne cite cet insecte que parcequ'il a été signalé en 1924 par SIMMONDS, mais personnellement il ne l'a pas observé.

Moi-même, lors d'une mission effectuée en 1949, je n'avais rien remarqué d'anormal.

Or actuellement dans certaines régions des Nouvelles-Hébrides l'Axiagastus est à l'état épidémique et se remarque en concentrations massives sur la plupart des jeunes inflorescences.

Nous l'avons observé surtout dans la région littorale de Vaté (Pointe du Diable, Tagabé, Pointe de Pango, Rentabao) sur les Iles de NGUNA et PELE.

La punaise a été également retrouvée, mais à une moindre densité, dans une jeune plantation de Santo. M. de BOISSOUDY a personnellement constaté sa présence en grande quantité dans les plantations de M. THEVENIN à l'île de Pentecôte.

Dans tous les cas de chute massive de jeunes noix, la multiplication épidémique de cette punaise a été constatée, les autres parasites restant sensiblement constants par rapport à ce que l'on observa ailleurs.

Il ne fait aucun doute que l'on a affaire à un parasite actuellement en pleine extension et qui a trouvé brusquement des conditions idéales pour sa multiplication.

Par ailleurs il n'est pas exclus que les multiples piqûres nutritielles de cette punaise ne constituent une porte d'entrée importante pour certains champignons pathogènes dont le rôle sera précisé ultérieurement par un phytopathologiste.

Comment donc expliquer cette épidémie brutale, alors que l'insecte existe à l'état chronique et que depuis 1924, date de sa découverte, il n'a fait l'objet d'aucune observation particulière tant de la part des colons que de celle des scientifiques ayant prospecté ce Territoire ? Il faut donc admettre que la punaise était soumise à un contrôle biologique naturel efficace et que seules des conditions inhabituelles avaient rompu cet équilibre.

Durant trois semaines des recherches intensives ont été effectuées sur le parasitisme des pontes. Elles nous ont permis de

conclure qu'il y avait une regression presque totale des parasites, le taux de parasitisme étant extrêmement faible, moins de 2 %; alors qu'aux Iles Salomon il atteint aisément 64 %.

Il parait évident que ce taux, ridiculement bas, est une conséquence logique des conditions climatiques, anormalement pluvieuses de l'année 1961 et du début de l'année 1962, qui n'a pas permis aux parasites de récupérer après le violent cyclone de 1960.

Du point de vue lutte le retour à des conditions météorologiques normales devraient mettre un terme à cette pullulation, en permettant l'accroissement rapide du taux de parasitisme des auxiliaires déjà existants.

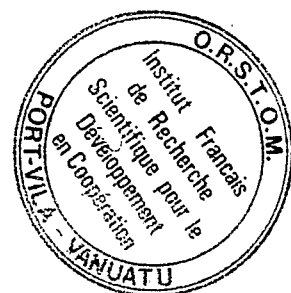
Aux Nouvelles-Hébrides une seule espèce non encore identifiée a été observée, alors qu'aux Iles Salomon deux espèces ont été reconnues : L'Anastatus axiagasti et le Microphanurus painei, cette dernière étant de loin la plus intéressante. Il est possible que l'espèce néo-hébridaise soit très proche de celle-ci, sinon identique. Dans le cas où il s'agirait d'insectes différents, il y aurait lieu d'envisager l'introduction des espèces des Salomons.

Par ailleurs, le Service d'entomologie de l'I.F.O. se propose dans un avenir proche de tenter après essais au laboratoire, l'introduction d'une punaise, normalement destinée à la lutte contre le Rhinoceros du Cocotier, mais qui étant donné son extrême polyphagie, pourrait être utile dans la lutte contre l'Axiagastus.

Avant de terminer cette causerie, je voudrais profiter de l'occasion qui m'est offerte pour remercier toutes les personnes qui m'ont apporté leur aide au cours de cette tournée, et les services administratifs qui m'ont rendu la tâche plus aisée, notamment la Gendarmerie Nationale qui a mis spontanément sa vedette à notre disposition et le Service de l'Agriculture dont les différents

agents se sont dépensés sans compter pour faciliter notre travail.

Causerie effectuée le 26 Avril 1962
par Monsieur F. COHIC, Directeur de
Recherches à l'Institut Français
d'Océanie.



THE PROBLEM OF PREMATURE NUTFALL IN NEW HEBRIDES
=====

At the request of the Service de l'Agriculture of the Condominium of the New Hebrides, the Agricultural Entomological Service of the I.F.O. has carried out an enquiry on abnormal nutfall of young coconuts in certain islands and plantations which has taken place during the period since 1960.

However, before speaking of different observations on the parasitism of the coconut, I want to explain the general problem of premature nutfall.

Normally an adult coconut should grow in ideal vegetative conditions in a good sanitary state, each inflorescence should produce a number of female flowers of which it is impossible for all to reach the stage of mature coconuts. The tree disguards the surplus and conserves only those which it is best able to produce.

This natural discharge constitutes what is known as the "physiological falling of young nuts".

The percentage of nuts eliminated is between 60 and 70 per cent.

On the other hand there exists a certain number of regulating factors which intervene, acting as "safety valves", factors which have nothing to do with parasitism.

GENETIC FACTORS

As may be observed at different times in certain plantations of Efate and Nguna, there exist coconut trees in which the inflorescences are abnormal, these contain many female flowers in densely packed bunches and very few male flowers. It is evident that these trees would not give proper production and would never allow a development of normal nuts, but produce unusual fruit, very long and without flesh and shell. These trees should be systematically destroyed because their pollen is degenerated and constitutes a menace for future selection.

There can also be seen similar trees that normally have all male inflorescences.

CLIMATIC FACTORS

The influence of a prolonged drought, and more frequently that of uninterrupted rain will extensively modify production in an abnormal way. It is the same with high winds, hurricanes, and tornados which not only

Fonds Documentaire IRD

Cote : B*17221

Ex : 1

blow down the trees but cause a general upset of the tree's system and a subsequent weakening of the tree which causes more premature falling of the fruit. In these conditions the period of re-adjustment might take a long time as is the case on certain plantations at Pointe du Diable.

SOIL FACTORS

Often soil factors are the most important, and while the coconut has found in the New Hebrides, conditions of soil and climate particularly conducive to its growth, different soils planted with coconuts are very far from having the same value. The choice of soil at the beginning is very important for future production.

Planting in hard ground with low moisture retaining potential, inadequate spacing, a low reserve of minerals notably potash, all this is particularly true of coral based soils, and all around Efate, where production is poor, coconuts do not look well in relatively young plantations.

The soil structure, its humus content and fertility, its water retaining ability, the quality of the drainage all these should be borne in mind when starting a new plantation.

CULTURAL FACTORS

I must draw your attention to the factors which are of great importance to the planters of New Hebrides, but which are not always considered, notably in the native plantations and some times even in the European ones.

What are these factors ?

- Above all proper choice of soil.
- Rational planting at 28' x 28' spacing which will give the coconuts a maximum of light and good circulation of air.
- When planting it is sometimes necessary to use explosives, and after the use of fertilizer particularly nitrogen, to give the young plants a good start, an essential condition for a good phytosanitary condition.
- Correct burying of the germinated nuts will assure normal development of the root system, good establishment in the soil giving a better resistance to being uprooted and the lessening of the damage due to coconut weevil, Diocalendra taitensis Guérin.
- The practice of clearing vegetation and burning is to be deplored because this interferes with the biological life of the soil by the destruction of useful bacteria and humus, of which most tropical soils are deficient.

The application of these simple cultural factors only follows the strict selection method based on the principles outlined by Dr. Pieris in his little booklet "Riches from the coconut". All plantations being established should be started from properly established nurseries.

An intelligent observation of these different factors should ensure a normal nutfall and in consequence steady production.

Unfortunately ideal conditions are rarely realised and an increase of falling nuts becomes a problem.

In fact a series of phytosanitary factors will affect this equilibrium.

These factors are of several types :

- Cryptogamic factors : caused by fungus.
- Animal factors : caused by animals (rats).
- Entomological factors: caused by insects.

One or the other of these factors may cause in certain cases a fall in production perhaps even 100 per cent destruction of the nuts. In general all important parasitic attacks on the leaves, flowers and roots will cause a marked reduction in output.

In the New Hebrides a certain number of parasites, some animal and some vegetative are responsible for abnormal nutfall.

The bitter memories of the coconut fly, Promecotheca opacicollis remains clear in the memory of New Hebridean planters and the spectacular success of the biological control against this insect by the use of Pleurotropus parvulus, imported from Java, has created a psychosis of biological control, so that a lot of people are too much inclined to think that it is only necessary to introduce a small "beast" for the destruction of this parasite or that plant. The simplicity and facility that characterises this method of control is very desirable but unfortunately the number of times it can be used is very small.

What are the principal reasons for abnormal falling of young coconuts in New Hebrides ?

Those which concern us are the cryptogamic diseases, three are particularly frequent : leaf spot, grey blight and thread blight.

Leaf spot is caused by a fungus : Pestalotiopsis palmarum, it is a parasite of palm trees originating from Java. At the beginning the attack shows as a series of small oval or round spots, yellowish, becoming chestnut colour and finally black under normal conditions of culture. With

proper spacing, good light and correct ventilation, the damage is not really important but in dense coconuts, especially native coconuts, the leaf system is so damaged that the number of nuts is much reduced and the palm may even bear no fruit at all.

These observations have been carried out in plantations on Nguna and Pele and in certain plantations of Efate and Santo established on waterlogged or swampy soils. The methods of control are evident : establishment of normal circulation of air by eradication of surplus trees and attention to drainage.

Grey blight disease is very similar to Pestalotiopsis and the difference can only be seen by examination of the lesions which are lighter and more oily. The conditions for the development of this disease are identical with the preceding disease and its control is the same.

Thread blight disease is caused by another fungus Corticium penicillatum, very characteristic in its development. The palms affected, especially the low hanging leaves, have large brown spots which are distinguishable from the very green rest of the palm. Looked at closely one sees the presence of a silvery white fungus spreading on the leaf axials of the palm, then radiating on to the neighboring leaves which turn brown to the extent of the damage. A characteristic attack of this fungus has been observed in Santo resulting in a very marked reduction in the number of nuts on the inflorescences. On the other hand the palm prematurely detaches the attached bunch of nuts. The spread of this cryptogamic disease is assisted by abnormal humidity and all possible measures to prevent a humid condition would be profitable.

ANIMAL FACTORS

It is futile I think, to enlarge on the damage caused by rats, responsible for important losses of immature young nuts.

To limit such damage it is sufficient to say :

- 1) Keep plantations in good condition, prevent the accumulation of vegetative growth which would rapidly affect production. The modern methods of control such as rotovator and slasher are not only good from the agronomic point of view, but are effective against the habitat of the pest.
- 2) The practice of constructing a rat barrier on each tree.
- 3) One could use in certain cases the anti-coagulant chemical derived from Coumafène, such as Warfarine, Dethmor, Ratsack, but its use is more pressing in cocoa and coffee.

INSECT FACTORS

Concerning insects the problem is much more complex because following attack, damage may spread and the effects become cumulative, there being a progressive deterioration of the tree and it is not always easy to evaluate exactly those parts affected by the parasite in the fall of production.

It is evident that violent attacks of Promecotheca or Brontispa would considerably affect the leaf surface, this would have a bad effect on production, further attacks would occur by the penetration and extension of the lesions of parasitic fungus which accelerate damage to the plant

This will be the same for the coconut weevil Diocalendra which attacks the root system, and especially when the ground conditions have become bad (space too small, shade too much) and when the plant has been more or less damaged or burnt at the base.

An infestation of the insect, Graeffea crouani, which is very long in the shape of a stick, with very small wings, will cause an almost complete destruction of the leaf system and subsequently no production of nuts at all. The palm has insufficient plant nutrients being transmitted to form nuts. An outbreak of this pest, which exists in small numbers throughout the New Hebrides, has been observed in Santo along the Second Canal (plantation Aubert Ratard).

Other insects which attack the leaves add substantial damage, such as cochenilles, lice and the borers which develop large colonies on the undersides of the leaves.

Apart from the destruction of the chlorophyll which causes the leaves to take on a yellow tinge, there is the added toxic action of their saliva that affects the health of the palm. While on this subject I would like to mention a dangerous pest that has recently been introduced to the New Hebrides. It is the cochenille known as Aspidictus destructor. This insect should be considered perhaps after the Rhinoceros beetle, as the most serious enemy of the coconut in our South Pacific countries. This insect is on the increase and has been observed in numerous Pacific Islands (Guam, Mariannas, Carolines, New Guinea, Solomons, New Caledonia (1961), Fiji, Wallis (1959), Eastern Samoa and French Polynesia.

Its penetration to the New Hebrides is relatively recent, for the insect has only been observed at the Agricultural Station of Tagabe on pepper. There is no doubt that the parasite has been introduced from Fiji with vegetative material, and the distribution of pepper plants risks rapid contamination throughout the group.

This inopportune introduction draws attention to the whole problem of phytosanitary protection of the New Hebrides. It is anomalous that a territory of which the essential activities are agricultural, should not be covered by strict control and protection against parasites brought in from outside.

The installation of a disinsection room is urgently needed to fill the gap until a quarantine and phytosanitary station is constructed.

Added to the attacks carried out on the vegetative system in general (leaves and roots), is the damage caused by parasites specifically attacking the inflorescence, and these are numerous, that attack both male and female flowers.

One always has the tendency to underestimate the attacks on male flowers, considering their large numbers, there should always be enough pollen to fertilize the young ovaries. Normally, this will be true, but not always, as we have known to be the case at Malo. The destruction of the male flowers in certain plantations is almost complete and there is a nutfall of young nuts simply because of non fertilization. In this case, the cause was a small butterfly very common to the New Hebrides, Batrachedra arenosella. The latter lays its eggs on the flowers' spathes and after they hatch, the young caterpillars bore through the shell of each spathe and attack the male flowers, very rarely the female flowers.

From the outside the damage is visible in the form of a gummy discharge.

To this butterfly's damage must be added that of the weevil Nodocnemus uniformis which also attacks the male flowers, but only after the opening of the spathe.

The female pierces the stamens of the male flowers with its rostrum and deposits its eggs in the mass of pollen. The larvae consume the pollen and cause the fall of the flower, the results of this may be seen on the ground. The larvae, in the flowers, burrow into the soil and form into a cocoon and then into a nymph and finally to an adult.

Other insects living on the male flowers among the pollen, include the beautiful beetle Poecilapharis emilia, but its role is not thought to be dangerous and is considered harmless. It has been observed in large numbers in certain plantations at Rentabao in particular.

The attack on female flowers and on young nuts is evidently much more important, particularly if it is carried out after the physiological nutfall. Two species have been principally observed in the New Hebrides :

- Coleoneura trichogramma.
- Axiagastus cambelli.

Coleoneura trichogramma otherwise known as Thirataba is a butterfly which sometimes attains a length of 25 mm. The point affected is on the male flowers, towards the free end of the inflorescence. The caterpillar eats the stamens of the open flowers then it descends and attacks the unopened flowers, then the female flowers and young nuts. The depredations to the male flowers can be ignored, but it is not the same case with the female flowers and the young nuts. The caterpillars penetrate and work their way laterally, perforating the base. Their attack on the coconuts does not allow them to exceed 10 cm in length. In the young coconuts the cavity caused by the caterpillar is shown by a secretion of a gummy substance visible from outside. The attached fruit fall to the ground where the larvae continues its life cycle.

In Fiji, it is considered that this parasite causes some 9 per cent of premature nutfall. Nine parasites have been introduced from Java of which four have become established : one parasitises the eggs and three parasitise the larvae.

In New Hebrides, the presence of this butterfly is always to be found on plantations which are covered with bush and on young coconuts. The spathes just opening are favoured by this insect to be damaged. In New Hebrides the damage caused by this insect has been estimated at 10 per cent.

The other parasite of the inflorescence is Axiagastus cambelli.

This insect is localised only to New Guinea, Solomons and the New Hebrides.

First described in 1911, it is certain in my opinion to be one of the insects causing the damage. The first time it was mentioned in New Guinea by Dr. FROGGATT he himself presumed it had an important role in premature nutfall of young nuts.

Much latter in 1925, Dr. TOTHILL, carried out an enquiry in the Solomons, and arrived at the conclusion somewhat peremptorily (I quote his words) " The principle reason for premature nutfall is the insect Axiagastus cambelli. The results show that this parasite is actually the most important in the protectorate and it has been proved that it was the agent or the carrier of an organism causing premature nutfall of up to 100 per cent. "

More recently, after some years spent in the area, between 1933 and 1935, the Doctors LEVER and PADGEN have arrived at a conclusion

diametrically opposed to the former, " It appears that there is no evidence against Axiagastus as the primary cause of nutfall " and Dr. LEVER names another insect Amblypelta cocophaga.

In 1937 Dr. DWYER confirms the observations made by Froggatt in declaring that in certain plantations of New Guinea, Axiagastus attains the proportions of an infestation that causes the fall of young nuts in large quantities.

The above opinions seem very different.

What is the position in the New Hebrides ?

In 1924 Doctor SIMMONDS recorded the presence of this insect in the group but without comment.

In 1937, my colleague Dr. Jean RISBEC, in his work on the parasites of the cultivated plants of the New Hebrides, does not record seeing this insect that had been seen by Simmonds in 1924, but personally I think he missed seeing it.

Myself, during a mission carried out in 1949, I had reported nothing abnormal.

In actual fact in certain areas of the New Hebrides Axiagastus has reached the state of an infestation and may be observed in massive concentrations on the majority of young inflorescences.

We have observed it everywhere in the coastal region of Efate (Pointe du Diable, Tagabé, Pango, Rentabao) and on the islands of Nguna and Pele.

The insect has also been found, but in lesser numbers, in a young plantation in Santo. M. de Boissoudy has personally witnessed a large number in the plantation of M. THEVENIN on the island of Pentecost.

In all these cases of large premature nutfall, the increase in numbers of this insect has been seen, the other parasites remaining fairly constant without increase.

It is without doubt a situation where a parasite has multiplied rapidly having found approximately ideal conditions for its multiplication.

On the other hand it is not impossible that the many pricks of these insects when feeding has injected certain pathological fungi of which the result could be interpreted fully, only by a phytopathologist.

How is one to explain this worrying outbreak, remembering the insect has been recorded since 1924, the date of its discovery, and that,

it has not been the subject of any scientific observations other than by planters in the Territory? It would be easy to say that the insect has been subjected to an effective natural biological control and that these conditions have been upset out of equilibrium.

For three weeks, intensive research has been carried out on the parasitism of its eggs. We have come to the conclusion that the value of the parasitism has been extremely small, less than 2 per cent, while that recorded in the Solomons has attained 64 per cent.

It is quite evident that the difference between these two figures is a consequence of climatic conditions, abnormal rainfall during 1961 and during early 1962, which has not allowed the parasites to re-establish themselves after the violent hurricane of 1960.

From the point of view of control the return of normal weather conditions should bring to an end to this infestation, it should allow the rapid regrowth of the parasites already existing.

In the New Hebrides only a single species of parasite has been identified, whereas in the Solomons two species have been recognised: Anastatus axiagasti and Morophanurus painei, the latter being much the more interesting. It is possible that the New Hebrides species is very closely related or identical. In the case of it being a different insect, it would be advantageous to consider the introduction of the Solomon species.

At the same time the Service d'Entomologie of I.F.O. propose to attempt after trials in the laboratory, the introduction of an insect, normally intended for the control of Rhinoceros Beetle, but which has given a wide range of insect control, hoping it will be useful against Axiagastus.

Before ending this broadcast, I would like to take this occasion to thank all those people who have helped me in my investigations and the administrative services who have made my task easier, particularly the Gendarmerie Nationale who put their launch at my disposal and to the Service de l'Agriculture, the different members of which have greatly assisted me.

Broadcast on 26th April 1962
by M. F. COHIC, Director of
Research, I.F.O.

O.R.S.T.O.M.
Centre de Nouméa
BIBLIOTHÈQUE