

**COMPARAISON DU NIVEAU DES DÉGATS CAUSÉS
PAR ORYCTES RHINOCEROS AUX COCOTIERS
AVANT ET APRES L'INTRODUCTION DE
RHABDIONVIRUS ORYCTES A WALLIS**



P. MONSARRAT

Avec la collaboration de
F. DURIN

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

ANANARIVE - MADAGASCAR - B.P. 434

EDITION PROVISoire



OCTOBRE 1972

Centre O.R.S.T.O.M.
de Tananarive

SECTION : LUTTE BIOLOGIQUE
ET ZOOLOGIE APPLIQUEE

Comparaison du niveau des dégats causés par
Oryctes rhinoceros L. au cocotier avant et
après l'introduction de Rhabdionvirus oryctes
à Wallis.

P. MONSARRAT
avec la collaboration de F. DURIN

INTRODUCTION

Le but de notre mission à l'Ile Wallis a été de dresser le bilan d'une opération de lutte biologique déclenchée fin 1970 par notre collègue, M. HAMMES, entomologiste au Centre ORSTOM de Nouméa, contre Oryctes rhinoceros, important déprédateur du cocotier dans le Pacifique.

Afin de dégager l'importance économique de cette action, nous nous sommes attachés à étudier les dégâts et leur évolution dans le temps. Quelques observations d'ordre biologique se sont ajoutées à ce travail de base entrepris.

Notre séjour dans l'Ile a duré 5 semaines, du 13 mars au 17 avril 1971. Durant la première semaine, Messieurs COCHEREAU, entomologiste au Centre ORSTOM de Nouméa, et ZELAZNY, écologiste du Projet CPS Oryctes, nous ont accompagné. Qu'ils en soient remerciés.

L'originalité de l'opération menée à Wallis résidait principalement dans le fait qu'une très sérieuse approche des structures des populations d'Oryctes avait été effectuée, avant le début de la lutte, et menée à bien, pendant plusieurs années, par Monsieur HAMMES. Les résultats de cette étude sont en cours de publication.

Un autre aspect particulier, qu'il convient de citer ici, a été qu'un seul agent de lutte biologique a été utilisé entre les travaux de Monsieur HAMMES et notre séjour à Wallis.

Ces deux caractéristiques jointes à l'insularité de Wallis, située dans un climat comparable à celui des Samoa, siège du Projet Oryctes, lui confèrent une importance particulière, vis à vis des propres travaux de la Commission Pacifique Sud (C.P.S.) sur ce ravageur du cocotier.

Cette mission a fait l'objet de la convention de recherche D.C.R.S.T. portant sur la lutte biologique par entomopathogènes contre les Ravageurs Tropicaux.

...

I. GENERALITES

Situation

L'archipel de Wallis se compose d'une île principale, Uvéa, entourée d'un récif barrière corallien. Ce récif englobe une quinzaine d'îlots inhabités, plus ou moins couverts de cocotiers (fig. 1).

Les dimensions d'Uvéa, communément appelée Wallis, sont approximativement de 15 kms de long sur 5 à 10 de large suivant les endroits.

Il n'existe pas de carte à grande échelle de Wallis. Suivant les auteurs, la superficie de l'île est estimée entre 7.500 et 12.500 ha. Le planimétrage de la carte au 1/100.000 indique une surface d'environ 7.200 ha.

L'île principale est peuplée d'environ 5.000 habitants. Elle est située par 13° 10 S de latitude et 176° de longitude W. entre les archipels des Fidji, Tonga et Samoa. Les îles les plus proches sont Futuna et Alofi, distantes de 200 kms au Sud Ouest. Bien que peuplé de Polynésiens de souche Tongienne, l'archipel est rattaché administrativement à la Nouvelle Calédonie, en raison de son éloignement de Tahiti (3.000 kms).

D'origine volcanique de type hawaïen, l'île présente un relief peu accentué. Le phénomène volcanique a provoqué le soulèvement de bandes coralliennes côtières. Les laves sont de type basaltique franc et fluide bulleux. Le relief du plateau volcanique central se compose d'une succession de collines de 80 à 100 m d'altitude avec un point culminant à 145 m. Il n'y a pas de système hydrographique apparent ; l'île ne possède ni rivières, ni ruisseaux. Cependant on rencontre des séries de lacs de caractères profonds, ou bien marécageux en bordure du plateau central.

Climat

Placée entre le Tropique de Capricorne et l'Equateur, près de ce dernier, l'île jouit d'un climat équatorial maritime et est soumise aux vents alizés. Elle est située dans la zone de formation des cyclones. La nébulosité y est importante. Un ciel complètement dégagé est très rarement observé (une fois en 4 ans).

La température, stable, ne descend pas au-dessous de 20° C et ne dépasse qu'exceptionnellement 33° C. Les maxima thermiques se rencontrent entre janvier et avril, les minima en juillet et août. Il y a seulement 2° C de différence entre les moyennes de ces deux groupes de mois (28° C et 26° C). L'amplitude diurne-nocturne, également très faible est de l'ordre de 3 à 5° C (fig. 2).

L'humidité relative de l'air est très élevée. Les minima absolus ne descendent pas au-dessous de 50 % d'hygrométrie et rarement au dessous de 60 %. (fig. 3).

La pluviométrie est abondante. Il y a en moyenne 180 jours de pluie. La hauteur moyenne des pluies observée de 1950 à 1964 se situe vers 2.750 mm. Comme dans toutes les zones tropicales soumises à l'influence des cyclones, l'abondance des précipitations peut varier dans des proportions considérables ; toutefois, à Wallis on observe un minimum de l'ordre de 1.400 mm et un maximum de 3.000 mm. Les pluies sont de type tropical et donc parfois très violentes. Elles sont surtout importantes durant l'été austral, toutefois la moyenne du mois le plus sec dépasse 100 mm (fig. 4). On ne peut donc parler pour Wallis de saison écologiquement sèche. Il est toutefois possible de séparer deux grandes saisons : une saison des pluies et une saison pluvieuse ou semi-sèche.

Durant l'hiver austral, d'avril à octobre, l'île est soumise au régime des alizés du Sud Est. Pendant l'été austral, les vents sont variables.

Sols

La bordure corallienne de l'île, soulevée par le volcanisme, est particulièrement visible sur la côte Est. La bande corallienne s'étend sur une largeur d'environ 200 à 300 m. Une étude pédologique de Wallis a été réalisée par TERCINIER (1960) qui a établi une carte des sols de l'île (fig. 5). Il les classe en 4 catégories principales :

a) les sols calcimorphes des plages coralliennes soulevées. Ils sont formés de sables calcaires coralliens avec un horizon profond hydromorphe à gley. Ils forment 200 ha de sols superficiels.

b) les sols ferrallitiques fortement lessivés, prédominant dans le "désert d'Hififo", au Nord de Wallis, ils représentent environ 25 à 30 % de la surface totale.

c) les sols ferrallitiques peu lessivés, plus ou moins humifères, situés à l'Ouest, et qui occupent 4.000 ha environ.

d) les sols juvéniles, riches en débris de roches plus ou moins altérés. Ils couvrent le Sud de l'île, soit environ le quart de la surface totale. Les horizons superficiels de ces différents types de sols présentent une excellente perméabilité.

L'occupation des sols

Wallis ayant été à l'écart des grandes voies de la colonisation blanche, l'image offerte par cette île à l'heure actuelle, doit être, en ce qui concerne l'occupation des sols, sensiblement celle qu'ont dû contempler à leur débarquement, les premiers missionnaires maristes, il y a 130 ans.

L'utilisation des sols à Wallis est fonction de plusieurs facteurs. Elle dépend de leurs potentialités, des besoins de la population locale et est sous le contrôle d'une série de règlements sociaux dont le résultat a été un remarquable équilibre de l'agriculture wallisienne avec le milieu. Signalons à ce propos à Wallis l'existence d'une réserve forestière traditionnelle dans laquelle tout défrichement est rigoureusement interdit.

L'équilibre de l'exploitation des terres à Wallis est abondamment commenté par TERCINIER (1960). Cet auteur, s'il a constaté que certains sols très riches, étaient sous-exploités, en a attribué la cause, à juste titre nous semble-t-il, aux moustiques vecteurs de la filariose. Les fréquences des attaques, par ailleurs dangereuses d'*Aedes polynesiensis*, rend extrêmement pénible tout travail dans les zones abritées du vent. Tout l'habitat est concentré sur la côte au vent. RAGEAU (1959) dans son enquête sur la filariose à Wallis signale des taux d'infestation des moustiques de 3,69 %, et note environ 20 % de porteurs humains de la maladie avec 10 % de cas cliniques.

L'utilisation traditionnelle de paillages importants sur les cultures, de la jachère avec couvert végétal dense à plusieurs strates, ainsi que le travail superficiel des sols, a permis d'éviter la dégradation rapide de ceux-ci, phénomène classique en zones tropicales. La durée de la jachère est d'environ 5 ans, parfois beaucoup plus.

Les cultures principales sont essentiellement le taro et l'igname qui forment une des bases de l'alimentation. La première de ces cultures est concentrée dans la zone marécageuse des sols calcimorphes à gley. La deuxième s'étend sur les sols ferrallitiques non lessivés ou sur les sols jeunes.

Importance du cocotier

Parmi les produits de cueillette, l'arbre à pain et le bananier jouent un rôle non négligeable dans l'alimentation. Ce rôle n'est toutefois pas comparable à celui joué par le cocotier dans la civilisation Polynésienne en général et Wallisienne en particulier. La noix de coco rentre sous toutes ses formes dans l'alimentation de l'homme : l'eau des noix vertes se consomme comme boisson, et à certaines périodes de l'année, elle est la seule utilisée. La noix, outre l'alimentation humaine, sert également à la nourriture aux cochons qui représentent la principale source de protéine animale. La pêche dans le lagon est en effet peu rentable, et par là très peu pratiquée ; ceci vient peut-être du fait d'une surexploitation mais résulte peut-être également des traitements insecticides massifs réalisés par les Américains durant la deuxième guerre mondiale pour lutter contre le vecteur de la filariose humaine, Aedes polynesiensis ; ces deux causes ont pu s'ajouter pour appauvrir le lagon.

Environ 5.000 habitants vivent sur cette petite superficie. On estime les besoins Wallisiens en noix de coco de 7 à 8 noix par habitant et par jour.

Caractéristiques de la cocoteraie à Wallis

La cocoteraie Wallisienne forme une large ceinture autour de l'île. Les cultures sont toujours pratiquées sous cocoteraie. On peut dire que mis à part le "désert d'Hififo", zone à Pandanus, "bourao" (Hibiscus tiliaceus) et Gleichenia dichotoma, le cocotier est présent partout, même dans la plupart des zones forestières.

La cocoteraie Wallisienne n'a donc aucun caractère de cocoteraie industrielle. La densité des arbres y est essentiellement variable suivant que le sol est utilisé ou non à une culture sur jachère périodique ou que l'on se trouve dans une zone forestière. La surface totale de la "cocoteraie" peut être estimée à 3.500 ha, soit près de la moitié de la superficie de l'île.

Dans son ensemble la cocoteraie est très âgée. De nombreux arbres sont improductifs, en raison soit de leur âge soit des attaques des *Oryctes* et des rats.

Pour l'étude du problème *Oryctes* que nous envisageons ici, nous classerons la cocoteraie Wallisienne en deux catégories :

- La première groupe des cocoteraies que nous avons parfois improprement appelées "denses". Elles se caractérisent par la rareté des gîtes larvaires disponibles. Ce fait peut être dû soit à la forte densité d'arbres entraînant un rapport $\frac{\text{nombre d'adultes}}{\text{nombre d'arbres}}$ très bas, soit à une inaccessibilité des gîtes larvaires due à une strate végétale très dense sous ce type de cocoteraie.
- La seconde comprend les cocoteraies dites "non denses", caractérisées par une grande abondance de gîtes larvaires offerts aux *Oryctes*. Des gîtes larvaires peuvent être rendus accessibles par des défrichements après jachères de longue durée. Nous avons ainsi constaté une très nette accentuation des dégâts par rapport à ceux signalés par VAINES (1967), dans la zone Centre-Ouest de l'île, en relation avec des défrichements relativement récents.

Le rapport des surfaces occupées par ces deux types de cocoteraies est de l'ordre de 1 "dense" pour 2 "non denses".

LE PROBLEME ORYCTES

Généralités

De très nombreux travaux ont été consacrés dans le Pacifique, en Inde et en Indonésie, au problème *Oryctes rhinoceros*.

Les dégâts importants occasionnés aux cocotiers par un très petit nombre d'Imago ont rendu la lutte contre ce ravageur assez difficile. La faible rentabilité du coprah ainsi que les difficultés techniques du traitement des couronnes de cocotier ont fait rapidement renoncer à l'utilisation d'insecticides chimiques.

La Commission du Pacifique Sud, (C.P.S.), a donc élaboré un projet d'étude et de mise en application des moyens de lutte contre *O. rhinoceros*. Diverses méthodes ont été envisagées dans le cadre de ce projet. Elles compren-

nent des essais de lutte biologique, l'étude d'attractifs chimiques, de traitements insecticides des gîtes larvaires et de stérilisation des mâles. Ce programme a débuté en 1965 et se poursuit à l'heure actuelle.

Historique du problème à Wallis

L'Oryctes rhinoceros est apparu à Wallis vers 1931. Les conditions exactes de son introduction ne sont pas connues. D'après les renseignements obtenus, les premiers dégâts auraient été observés de façon très classique dans la région du port, (Mata-Utu). La dispersion semble s'être effectuée en tache d'huile, malgré les mesures prises, (récolte des larves et des adultes, aménagement de lieux de ponte-pièges pour les femelles, etc...). L'arrêt de ces mesures pendant la période d'occupation américaine a favorisé la dispersion de l'insecte dans toute l'île. Il semble que la colonisation par l'Oryctes, des îlots du lagon, se situe vers cette période. Un phénomène remarquable a cependant eu lieu. Malgré la fréquence des liaisons maritimes avec l'Utuna et sans qu'aucune précaution particulière ait été prise, l'Oryctes rhinoceros ne s'est pas implanté dans ce dernier archipel. Une tentative d'explication peut être recherchée, à notre avis, dans le fait que : une introduction n'a une bonne probabilité de réussite que si elle est massive. O. rhinoceros a rencontré à Wallis un climat très favorable. L'absence de saison sèche marquée et la stabilité de la température font qu'il n'y a pas de rythme saisonnier dans les populations. HARTES considère que non seulement les effectifs mais aussi la structure de ces populations étaient constants au cours de l'année (population N stationnaire) avant l'introduction du virus. Ce même phénomène a été observé aux Samoa (ZELASNY, communication personnelle).

Eléments de biologie d' l'O. rhinoceros

Comme la plupart des Scarabeidae, O. rhinoceros a trois stades larvaires séparés par des mues. Une nymphe succédera à la larve du troisième stade. La nymphe donnera ensuite un adulte. A l'approche de la nymphose, la larve de troisième stade façonne une coque nymphale dans laquelle les deux dernières mues s'effectueront. D'après CATLEY (1969), la larve de stade 3 semble pouvoir se déplacer pour rechercher un emplacement de nymphose favorable. Le jeune adulte

passera quelques jours dans la loge nymphale avant de quitter le gîte larvaire. Durant sa vie libre il alternera les séjours entre les plantes-hôtes et les lieux de ponte.

D'après FOYT, (in CATLEY, 1969), il y aurait plusieurs accouplements durant la vie des femelles ; il semble toutefois selon ces auteurs, que la multiplicité périodique de ces accouplements ne soit pas un phénomène essentiel pour la fertilité des oeufs émis ; le nombre d'oeufs déposé par femelle est de l'ordre de la centaine. D'après nos échantillonnages l'unité de ponte serait d'environ 20 oeufs. La durée des différents stades larvaires est assez variable suivant les auteurs. Il semble qu'elle soit fonction des conditions dans lesquelles les élevages ont été conduits. On peut néanmoins avancer les chiffres moyens suivants : (MURPIN et al. 1967, CATLEY, 1969) :

incubation des oeufs :	8 à 10 jours
durée du stade L 1 :	8 à 14 jours
" " L 2 :	8 à 18 jours
" " L 3 :	90 à 240 jours
" " prénymphe :	8 à 10 jours
" " nymphe :	13 à 28 jours
" " adulte :	environ 6 mois.

Gîtes larvaires

Les larves ont un régime strictement saprophage. Les gîtes larvaires sont donc extrêmement variés. En fait, il semble que tout amas de matière végétale présentant un état bien défini de décomposition puisse être utilisé. Des tas de compost ou de fumier très décomposé peuvent fournir des milieux convenant au développement des larves. Cependant les gîtes, les plus fréquemment rencontrés, sont les bois morts. Le facteur important n'étant pas l'espèce végétale mais le type d'évolution de la dégradation du bois, avec ses caractéristiques de texture, de très nombreuses essences sont plus ou moins aptes à abriter des larves. Les palmiers et plus particulièrement le cocotier, présentent, par la structure de leurs bois en décomposition, des milieux très favorables à la multiplication des larves.

A partir des gîtes larvaires, les adultes se dispersent à la recherche de plantes-hôtes et de lieux de ponte adéquats. Cette dispersion paraît pour une grande partie des individus s'effectuer à courte distance. Dans la cocoterie Wallisienne, les dégâts sont assez concentrés à proximité des gîtes larvaires. Il semble toutefois qu'une fraction de la population d'adultes soit susceptible de vols à grande distance. BEDFORD (1969), signale des vols d'adultes marqués, de l'ordre de 1,500 km. Un résultat comparable avait été trouvé par MARIAN lors d'une étude de la dispersion d'O. monoceros, en Côte d'Ivoire.

Plantes hôtes

Phénologie du cocotier

Il nous a paru utile de rapporter les caractéristiques phénologiques du cocotier qui interviendront dans la justification de la méthode d'échantillonnage utilisée à Wallis.

La plupart des renseignements ci-après sont tirés de l'ouvrage de FREMOND et Al. (1966).

Les palmes du cocotier sont en nombre variable (environ 25 à Wallis). Elles mesurent de 5 à 6 m de long parfois moins. Le rachis porte au total 200 à 230 folioles environ. La longueur de ceux-ci peut dépasser 1 m. Les feuilles sont réparties sur 5 spirales tournant soit à droite, soit à gauche. Un angle d'environ 140° sépare deux feuilles successives. Il s'écoule près de 5 ans entre l'apparition de la minuscule ébauche foliaire et la mort naturelle de la feuille.

FREMOND distingue trois stades dans la vie de la feuille :

- une phase juvénile de 24 mois après laquelle l'ébauche compte une dizaine de centimètres de long ;
- une phase d'élongation rapide qui dure de 4 à 8 mois, selon la saison. Durant cette période la feuille s'allonge jusqu'à atteindre plusieurs mètres, les folioles étant repliés le long du rachis et dirigés vers le haut (schéma n° 6)
- une phase adulte, commençant au déploiement de la palme et durant jusqu'à sa mort, soit 24 à 30 mois.

Ces valeurs ne sont qu'indicatives. En effet, d'après ces données, le cocotier aurait toujours entre 24 et 30 palmes et la cadence de leur émission

serait d'une palme par mois.

Dans les conditions les plus défavorables, le nombre de palmes de la couronne diminue par suite de la réduction du rythme d'émission des nouvelles palmes et non par suite d'une durée de vie plus courte de la palme.

Les variations saisonnières du rythme semblent être plus sous la dépendance de la température que de la pluviométrie. A Wallis, le cocotier paraît placé dans des conditions climatiques sensiblement optimales pour son développement tant au point de vue température que pluviométrie. Par contre un minimum de 120 heures d'ensoleillement par mois serait nécessaire au cocotier. Il est possible qu'à certains mois cette valeur ne soit pas atteinte à Wallis.

Liaison Oryctes-cocotier

Pour les Oryctes de la région malgache, les cocotiers ne semblent pas représenter une plante nourricière obligatoire. De très fortes populations de larves et d'adultes ont été rencontrées dans des zones où il n'existe pas de peuplement de Palmiers.

Les Palmiers cultivés sont les plantes-hôtes économiquement intéressantes. A Wallis, ils constituent les plantes-hôtes principales d'O. rhinoceros.

Forme du dégât et importance économique

Dans les zones de cocoteraie, l'O. rhinoceros adulte creuse une galerie à la base d'une palme et pénètre dans le coeur du cocotier. L'adulte dilacère le matériel végétal, extrayant le jus qu'il absorbe. Les fibres sont rejetées vers l'extérieur de la galerie. Etant donné la structure du coeur du cocotier (fig. 7), les dégâts sont de deux types. Les palmes présentent après leur croissance un aspect caractéristique (fig. 8), avec ou sans section du rachis.

L'attaque de l'Oryctes peut entraîner la mort de l'arbre si le point végétatif est atteint directement par l'insecte ou à la suite de l'action d'un germe phytopathogène introduit par l'adulte dans la galerie. Un type de dégât assez particulier se produit quand le point végétatif est partiellement attaqué : les jeunes palmes se développent latéralement par rapport à l'axe du cocotier. D'après ce que nous avons observé à Madagascar, le type de dégât entraîne souvent la mort de l'arbre. Si la rémission s'opère, la trace du dégât est conservée

sur le tronc de l'arbre qui présente alors un décrochement en marches d'escalier. A Wallis, nous n'avons relevé que deux exemples de ce type de dommage, beaucoup plus fréquent sur la Côte Nord-Ouest de Madagascar (fig. 9).

D'après COCHEREAU (1967) et nos propres observations, il semble que 2 ou 3 palmes soient endommagées au cours d'une attaque. Certaines palmes portent la trace de plusieurs attaques successives au cours de leur croissance. Partant de l'hypothèse d'une attaque par mois et par adulte présent, des estimations de population ont été tentées par différents auteurs. Ces estimations ont été recoupées par d'autres méthodes telles que comptage des adultes présents dans les couronnes, piégeages, etc... Les chiffres avancés par plusieurs auteurs pour ces évaluations sont sensiblement différents les uns des autres pour un même niveau de dégâts. Ils sont néanmoins relativement faibles comparés à l'importance des dégâts. CUMMER (1957), estime qu'au niveau de 2 Oryctes par cocotier, la plantation est en voie de destruction tandis qu'au niveau d'un adulte pour deux cocotiers, il n'y a pas de baisse sensible de la production de coprah. Des études concernant l'influence des dégâts sur la production ont été menées par WINKLEY (1966). Cet auteur trouve une corrélation négative entre le nombre de palmes attaquées et le nombre de noix. Dans les conditions des Samoa, en cocoteraie industrielle, le niveau de 15 % de palmes attaquées semble correspondre au seuil de nuisibilité.

La lutte

La lutte contre ce ravageur des palmeries a été menée sur des plans différents.

La première forme de lutte a consisté dans une "prophyllaxie" des cocoteraies par destruction des gîtes larvaires. Si cette technique est parfois possible en cocoteraie industrielle, elle est inapplicable en plantation indigène, et de toutes façons ne résout pas le problème des bordures. Une autre méthode est le ramassage des adultes dans les couronnes, ce qui suppose pour une efficacité totale, une visite hebdomadaire de chaque couronne. La lutte chimique dirigée essentiellement contre les adultes est une méthode à prix de revient trop élevé pour connaître, dans les conditions actuelles, une grande diffusion d'utilisation.

De nombreux essais de lutte biologique ont été entrepris soit à l'aide de parasites ou de prédateurs, soit par entomopathogènes.

Les agents antagonistes utilisés ont été de deux types :

1) Parasites et prédateurs

Les Hyménoptères du genre Scolia, ectoparasites des larves. Si de bons résultats avaient été enregistrés en 1922 à l'île Maurice contre O. tyrannus par De C'ARNOY (1922), à l'aide de l'espèce malgache Scolia oryctophaga cela peut être imputé à la nature particulière des gîtes larvaires à Maurice. Ceux-ci sont essentiellement constitués par des tas de fumier en voie de décomposition. Les essais de lâcher de Scoliidae contre O. rhinoceros n'ont, à notre connaissance jamais abouti autre part qu'à Maurice jusqu'à maintenant à un contrôle satisfaisant des populations d'Oryctes. Il faut d'ailleurs signaler après de nombreux auteurs (LEPOINTE, 1958 , BEDFORD, 1968,) que le contrôle exercé par les Scolia sur les populations d'Oryctes à Madagascar est extrêmement faible. Il en est de même pour la majeure partie des antagonistes des Oryctes dans ce pays. Le véritable contrôle de cet insecte à Madagascar provient de la rareté des gîtes larvaires accessibles ou convenables. Scolia ruficornis avait été introduite à Wallis par COMIC en 1959. Nous n'avons pas retrouvé de larves d'Oryctes parasitées par cette espèce mais avons récolté quelques cocons vides et observé plusieurs adultes. Le même entomologiste a effectué des lâchers de Scorites madagascariensis introduit en 1957 et 1959. Nous n'avons pas retrouvé cette espèce. A Madagascar, nous n'avons jamais récolté de Scorites dans les gîtes larvaires prospectés depuis 8 ans. Des Nématodes du genre Rhabditis ont aussi été introduits à Wallis. Une souche originaire de Ceylan a fait l'objet d'une première tentative en novembre 1957. Un deuxième essai a été tenté en 1959 à l'aide de la même souche de Ceylan et d'une souche malgache. Il ne semble pas que ces essais aient été couronnés de succès.

Des prédateurs appartenant à différents ordres ont également été utilisés sans que soient jusqu'à maintenant pleinement justifiés les espoirs placés en eux.

2) Entomopathogènes

Les premiers essais d'application d'entomopathogènes aux Oryctes remontent à 1919. Ils sont imputables à FRIEDERICKS qui essaya de lutter contre O. rhinoceros à l'aide du champignon Metarrhizium anisopliae. Si ce champignon est d'observation relativement fréquente dans la nature et peut être rendu responsable d'épizooties très graves au Laboratoire, les premiers essais de lutte ont été assez décevants. Une souche importée d'Argentine a été introduite à Wallis en 1952 (COFFIC, 1959). Au cours de nos prospections, nous avons trouvé quelques rares larves mycosées. Il ne semble pas que, dans les conditions de Wallis, la souche importée ait assuré un contrôle satisfaisant des populations du ravageur (HAMMES).

Rhabdionvirus Oryctes

En 1963, HUGER découvrit, en Malaisie, une maladie transmissible des larves d'Oryctes. En 1966 il attribua la cause de cette maladie à un virus qu'il nomma Rhabdionvirus oryctes. De nombreux essais de lutte ont été effectués à l'aide de ce virus dans le cadre du projet UN/SPC.

Le virus a été introduit des Samoa, siège du projet Oryctes en Nouvelle-Calédonie par les soins de COCHEREAU. Il a ensuite été réexpédié à Wallis où HAMMES s'est chargé de sa multiplication sur place, puis des contaminations sur le terrain (HAMMES, 1971). Les premières dispersions naturelles du virus ont été observées en novembre 1970. Le dispositif utilisé par HAMMES consistait en une série de 25 "placeaux" de 1 m³ environ faits en troncs de cocotiers et remplis de sciure... la sciure était contaminée à l'aide de broyats de larves mortes de virose (HAMMES 1971). Les adultes venant explorer ces gîtes larvaires artificiels se contaminaient et contribuaient à la dispersion des germes. En effet des larves malades ont été trouvées dans des troncs dressés. Il est probable que d'autres insectes ont contribué à cette dispersion, notamment certains Lucanidae du genre Figulus. Celle-ci semble avoir été extrêmement rapide puisque des larves atteintes étaient trouvées dans toute l'île quelques semaines après la mise en place de l'essai.

La maladie - Description

Les larves présentent un aspect transparent laiteux, avec disparition du tissu adipeux. Les symptômes externes ressemblent assez à ceux d'une malnutrition.

La mortalité des larves infectées est obtenue dans un délai d'une dizaine de jours. Les jeunes stades ainsi que les L 3 jeunes paraissent plus sensibles. L'adulte, d'après MARSCHALL et HUGER, (1963 et 1965), semble pouvoir contracter la maladie si l'infestation des L 3 se produit peu avant le stade prénymphal. D'après ces auteurs, l'adulte se comporterait alors comme un "porteur sain" disséminant la maladie. HUGER et MARSCHALL, signalent en outre, des phénomènes tératologiques attribués au virus chez des adultes provenant de larves ayant contracté la maladie sous forme bénigne. Ces auteurs ont montré que le germe est transmissible aussi bien par injection intra-hémocoelique que par ingestion de nourriture souillée ; la mortalité interviendrait aussi rapidement dans les deux cas. Ils ont d'autre part mis en évidence des attaques du tissu adipeux avec présence d'éléments viraux dans le cytoplasme des cellules.

L'intestin moyen semble également être atteint puisque des éléments viraux ont été vus par ces auteurs dans les noyaux des cellules de ce tissu.

La conservation du pouvoir pathogène du germe serait relativement courte dans les conditions naturelles. Des essais ont montré qu'elle doit se situer aux environs d'une quinzaine de jours.

II. MATERIEL ET METHODES

Nous avons recherché une nouvelle méthode d'échantillonnage permettant de suivre l'évolution des dégâts : à notre arrivée à Wallis, en mars 1972, le Rhabdionvirus oryctes avait été répandu depuis 17 mois environ. Nous avons pensé qu'une estimation de l'effet de l'introduction du virus sur les Oryctes pouvait être obtenue par la comparaison du niveau des dégâts dans les n premières palmes à partir du haut de la couronne* et du niveau des dégâts dans le reste de la couronne, le chiffre n étant égal au nombre de palmes émises en 17 mois, auquel il convenait de retrancher le nombre de palmes émises pendant le temps séparant le dégât du déploiement de la palme.

* Ce que j'appelle "les premières palmes en partant de l'apex de la couronne" sont en fait les dernières déployées et par là les plus jeunes.

Un premier échantillonnage nous a montré qu'il existait une grande variabilité dans le nombre total des palmes du cocotier wallisien et que, ainsi que le soulignait FRETOND et Al. (1966), le chiffre d'une palme par mois représentait une moyenne susceptible de grandes variations en fonction des facteurs écologiques et variétaux. Nous avons déjà exposé ces caractéristiques dans le paragraphe "phénologie du cocotier".

Le nombre de palmes par cocotier adulte à Wallis varie de 16 à 40 ce qui, pour une durée de vie des palmes de 24 à 30 mois, donne des cadences d'émissions mensuelles de 0,53 à 1,66. La palme déployée à la date d'introduction du virus portait donc à notre arrivée un numéro d'ordre compris entre 9 et 28. En admettant que le dégat se produise lors de la phase d'élongation rapide de la palme dans le coeur et en nous plaçant dans les conditions les plus défavorables, nous obtenions une variation maximale entre les numéros d'ordre 5 et 28.

Une de ces conditions est le dégat en début de phase d'élongation rapide pour la palme d'ordre 9. Mais il faut remarquer que cette palme correspond à des cocotiers à rythme d'émission très lent, de l'ordre de 0,53 palmes par mois. Pour ces cocotiers, la durée de la phase d'élongation rapide sera de 8 mois. Cette durée correspondra à l'émission de $8 \times 0,53$, soit environ 4 palmes. Dans le cas le plus défavorable, le numéro d'ordre de la palme correspondante à la date d'introduction du virus sera de $9 - 4 = 5$. Pour les 5 premières palmes déployées à notre arrivée à Wallis nous pouvons être assurés, dans la limite de validité des chiffres extrêmes fournis par FRETOND, qu'elles ont subi la phase d'élongation rapide après l'introduction du virus.

Le même raisonnement concernant la place du dégat pendant la phase d'élongation rapide nous montre que le numéro 28, pour la palme d'ordre le plus grand, émise après l'introduction du virus ne sera pas modifiée, dans l'hypothèse d'un dégat en fin de phase d'élongation.

Dans le but de connaître le niveau actuel des dégats, nous avons fait un comptage sur les 5 premières palmes environ, et un autre sur le reste de la couronne pour étudier l'évolution des dégats.

Afin d'avoir une idée plus précise des dégats avant l'introduction du virus, un comptage a également été effectué sur les 8 dernières palmes. Un

calcul rapide montrait en effet que, pour le cocotier à cadence d'émission la plus faible (soit 0,53 palmes mensuelles pour le cocotier à 16 palmes au total), la palme correspondante à la date d'introduction du virus portait le numéro II (voir schéma n° 10). La palme portant des dégâts à cette date avait le numéro 9. Il restait donc 7 palmes au bas de la couronne correspondant à des émissions surement antérieures à toute influence du virus sur les populations d'Oryctes et par là sur les dégâts occasionnés par eux. Nous nous sommes, en effet, toujours placés dans le cas le plus défavorable.

Compte tenu de ce qui précède et du fait que le nombre de cocotiers à 16-17 palmes était très faible, nous avons choisi d'échantillonner sur les 8 dernières palmes.

Lors de notre arrivée à Wallis, nous avons observé une différence sensible, non seulement dans la quantité des dégâts entre le haut et le bas de la couronne des arbres, mais aussi dans leur qualité. Il nous a paru que le pourcentage de feuilles sectionnées par rapport aux feuilles présentant des traces d'attaque, avait varié dans le temps. Dans nos échantillonnages, nous avons donc compté séparément feuilles attaquées et feuilles sectionnées.

Les échantillonnages ont été choisis tout le long de la côte Est de l'île, zone très attaquée (MATHES 1967), et de façon à réaliser un échantillonnage en "cocoteraie dense" pour deux environ en "cocoteraie non dense". Les cocotiers dont les palmes avaient été coupées par les Wallisiens pour l'artisanat local, ont été éliminés des échantillonnages.

Au total, 1429 cocotiers ont été échantillonnés sur la cote Est et 392 sur l'Ouest de l'île. (fig. 11 des points d'échantillonnage)

Des échantillonnages ont, en outre, été réalisés sur les îlots du lagon. Sur l'îlot de Faioa, non encore atteint par le virus, 200 cocotiers ont été échantillonnés sur la côte au vent et 200 sous le vent.

Dans les îlots où le virus a volontairement été introduit par des Wallisiens en 1971, nos observations ont porté sur 254 cocotiers. Les relevés ainsi effectués comprenaient donc 6 chiffres par arbre à savoir :

- A le nombre de palmes échantillonnées sur le haut de la couronne
- B le nombre de palmes présentant des signes d'attaques
- C le nombre de palmes sectionnées à la suite d'attaques d'Oryctes.

Les mêmes données ont été recueillies sur le bas de la couronne et sont désignées par les lettres D.E.F.

Le relevé sur les 8 palmes du bas a été fait extemporainement sur les mêmes cocotiers et a donné 3 chiffres complémentaires. Nous avons été amenés à effectuer ces comptages séparément car la complexité des relevés à réaliser par arbre risquait d'entraîner des erreurs.

L'ensemble de ces résultats a été passé sur ordinateur IBM 1130, cocoteraie par cocoteraie. Le programme (voir en annexe), comportait un calcul de la moyenne et des éléments permettant le calcul des variances de chacun des groupes de données ainsi que de leurs rapports.

Les rapports étudiés ont été au nombre de 9, à savoir :

- pour le haut de la couronne :

- 1 rapport du nombre de feuilles attaquées au nombre de feuilles échantillonnées ;
- 2 rapport du nombre de feuilles sectionnées au nombre de feuilles échantillonnées ;
- 3 rapport du nombre de feuilles sectionnées au nombre de feuilles attaquées.

- pour le bas de la couronne, les mêmes rapports ont été calculés. Ils portent dans l'énoncé des résultats les numéros 4, 5 et 6.

- de plus, les rapports $\frac{(1)}{(4)}$, $\frac{(2)}{(5)}$ et $\frac{(3)}{(6)}$ ont été étudiés et portent les numéros 7, 8 et 9. Ces rapports, exprimés en pourcentage représentent : pour le rapport n° 7 ou $\frac{(1)}{(4)}$ le niveau actuel des dégâts causés par l'Oryctes, en prenant pour base 100, les données fournies par l'échantillonnage du bas de la couronne.

Pour le rapport 8 ou $\frac{(2)}{(5)}$, le niveau actuel des dégâts concernant les feuilles sectionnées, en prenant pour base 100 les données du bas de la couronne.

Pour le rapport 9 ou $\frac{(3)}{(6)}$, le niveau actuel de l'indice des palmes sectionnées par palmes attaquées, en prenant pour base 100, les données du bas de la couronne.

Ces différents rapports de 1 à 9 ont été calculés arbre par arbre, de façon à pouvoir définir leurs intervalles de confiance à 95 % et 99 % de probabilité *. Les différentes cocoteraies ont été regroupées en fonction de la densité des arbres. Il en a été fait de même en ce qui concerne les échantillonnages sur les 8 dernières palmes, ce qui a permis d'évaluer le niveau des dégâts avant l'introduction du virus. Cette méthode de calcul des rapports nous a obligé à éliminer les arbres pour lesquels ces rapports n'étaient pas définis. Nous reviendrons sur ce point au cours de la discussion.

III. RESULTATS

Les résultats des calculs par ordinateur, cocoteraie par cocoteraie, sont joints en annexe.

Les différentes valeurs calculées par les divers types de cocoteraie sont consignées dans les tableaux 12 à 22 ainsi que leurs intervalles de confiance.

Nous allons passer rapidement en revue les résultats obtenus dans les différents cas suivants :

- l'îlot témoin, pour lequel une étude particulière sur l'influence du vent a été conduite.
- les îlots du Nord (introduction récente du virus) ;
- Uvea, en séparant cocoteraies "denses", "cocoteraies non denses" et en considérant le total.

A. Le témoin - Ilot de Faioa

Seul témoin possible, Faioa est un îlot corallien très plat, situé dans la partie au vent du lagon. Le nombre moyen de palmes par cocotier y est de 23,3

Les arbres de la côte au vent de l'îlot ont été traités séparément de ceux de la côte sous le vent. Cette séparation a été envisagée dans le but de voir si le vent avait une influence quelconque sur l'évolution du % de palmes sectionnées par rapport aux palmes attaquées et si une différence dans le niveau des attaques pouvait être mise en évidence. Les deux échantillonnages ont ensuite été regroupés.

* Nous avons dû, pour le calcul des intervalles de confiance, faire une hypothèse de normalité des distributions des différents rapports.

Les résultats obtenus sont présentés dans le tableau 12 :

Sur le niveau général des dégâts, on voit que :

- il est de l'ordre de 20 à 30 % de palmes attaquées.
- il n'y a aucune différence significative entre le haut et le reste de la couronne.
- il n'y a aucune différence significative entre le côté au vent et celui sous le vent. On peut toutefois noter une légère tendance à obtenir un niveau plus bas sous le vent, ceci, bien que non significatif dans les limites de l'échantillonnage, pouvant provenir à notre avis de modifications de structures dans les cocoteraies des deux côtés ; le côté au vent présente l'aspect de cocotiers dispersés émergeant peu d'une strate végétale relativement dense. Le côté sous le vent a l'aspect d'une cocoterne plus homogène, dominant une strate végétale aérée.
- l'indice 7 d'évolution du niveau des dégâts n'est pas significativement différent de l'unité dans tous les cas.

Sur la qualité des dégâts, on peut constater que :

- les % de palmes sectionnées (rapports 2-3 et 5-6), sont comparables en haut et pour le reste de la couronne et de même entre les deux côtés.
- l'étude des intervalles de confiance des indices d'évolution des deux types de dégâts montre qu'ils ne sont significativement différents de l'unité dans aucun cas. On peut donc estimer qu'il n'y a pas eu d'évolution, dans les deux lieux d'échantillonnage, ni dans la quantité, ni dans le type de dégâts.

Le fait que les rapports 9, au vent et sous le vent, ne soient pas significativement différents de l'unité, ni entre eux, permet de conclure que, dans les limites de notre échantillonnage, le facteur vent n'occasionne pas d'augmentation significative du nombre de palmes à rachis sectionné. Le fait que dans les deux cas, le chiffre trouvé soit supérieur à l'unité est d'ailleurs satisfaisant au point de vue de la méthode utilisée.

L'étude des coefficients de corrélation entre les différentes données montre que, en dehors d'une corrélation entre B et C, d'une part, et E et F, d'autre part, les autres corrélations peuvent être considérées comme nulles (tableau 13).

Les coefficients de 0,72 obtenus pour les valeurs liées, sont satisfaisants puisque, dans notre méthode de notation, B, total des palmes attaquées en haut de la couronne contient C, nombre de palmes sectionnées dans la même partie du cocotier. Il en est de même pour E et F.

L'existence d'une liaison entre les deux types de dégâts ne pourra donc être mise en évidence que par le calcul de corrélation entre B-C et C, d'une part, et E-F et F, d'autre part, en ce qui concerne le haut et le reste de la couronne. Ces coefficients sont très faibles dans les deux cas. Ceci pourrait signifier que les deux types de dégâts sont indépendants l'un de l'autre.

Les corrélations entre le nombre total de palmes, d'une part, et le nombre de palmes présentant des dommages en haut et dans le reste de la couronne, d'autre part, sont très faibles, c'est-à-dire que, dans la limite de validité de l'échantillonnage, le choix, par l'Oryctes adulte, du cocotier à attaquer ne paraît pas motivé par son nombre de palmes et que les attaques de l'Oryctes sont sans influence sur le rythme d'émission des palmes. Ce sont là, deux résultats assez surprenants.

B. Les îlots du Nord

Etant donné la taille restreinte de ces îlots, il ne nous a pas été possible de traiter séparément les échantillonnages des côtes au vent et sous le vent.

Le nombre moyen de palmes par cocotier est d'environ 23,3 sur ces îlots. Malgré la date récente de l'introduction du virus, 7 à 8 mois avant notre arrivée à Wallis, son effet est sensible de façon hautement significative sur l'évolution des dégâts causés par les Oryctes (tableau 14).

- la différence entre les % de palmes attaquées en haut et sur le reste des palmes, rapports 1 à 4 est particulièrement nette : ces % sont passés de 50 % à 17 %.

- les indices d'évolution des dégâts, 7,8,9, indiquent une réduction hautement significative des deux types de dégâts (7 et 8), sans qu'une réduction d'un type par rapport à l'autre ait pu être mise en évidence par les échantillonnages effectués (rapport 9 non différent de 1).
- l'échantillonnage sur les 8 dernières palmes, (tableau 15) nous donne une estimation du niveau des dégâts avant l'introduction du virus. Le chiffre trouvé de 73 % de palmes attaquées est sensiblement différent de celui observé pour le rapport 4, (50 %). L'effet réel du virus devrait en toute logique être calculé à l'aide de ce nouveau % d'attaques. Les conditions techniques de l'échantillonnage ne nous ayant malheureusement pas permis de collecter l'ensemble des données cocotier par cocotier, il nous est impossible de calculer des intervalles de confiance pour ce nouveau rapport.

La valeur du rapport 7 bis ainsi calculée est de 23,3. Il y aurait eu une diminution du nombre de palmes présentant des attaques, de l'ordre de 77 % sur les flots du Nord.

Les coefficients de corrélation, présentés au tableau 16, montrent que les différentes données appréhendées par les échantillonnages sont indépendantes les unes des autres.

C. Uvéa - Cocoteraies denses

C'est dans ce type de cocoterie que les effets de l'introduction de Rhabdionvirus oryctes (HUGER) ont été les plus marqués. Le nombre total moyen de palmes par cocotier est de l'ordre de 25,6.

Le niveau des dégâts dans les 5-6 premières palmes est de l'ordre de 5,9 %, ce qui est très largement au-dessous du seuil de nuisibilité défini pour la cocoteraie industrielle. (tableau 17).

- le % de palmes attaquées sur le reste de la couronne est de l'ordre de 27 %, ce qui nous donne un indice d'évolution des dégâts (7) de l'ordre de 30,6, soit une diminution du nombre de palmes attaquées entre les 5-6 palmes du haut et le reste de la couronne de l'ordre de 69,4 %.

- les rapports 8 et 9 indicatifs de l'évolution des deux types de dégâts montrent une tendance à une diminution plus forte des palmes à rachis sectionnés. Toutefois cette tendance n'est pas mathématiquement significative.
- les échantillonnages pratiqués extemporainement sur les 8 dernières palmes donnent une évaluation du niveau des dégâts avant l'introduction du virus de l'ordre de 64 %.

Le nouvel indice (7 bis) de l'action du Rhabdionvirus o. calculé sur ces bases serait de 9,2. La diminution des dégâts depuis l'introduction du virus serait donc de l'ordre de 90,8 % pour le type de cocoteraie dense.

L'étude des coefficients de corrélation entre les différentes données montre que, dans les conditions de notre échantillonnage, elles peuvent être considérées comme indépendantes les unes des autres, (tableau 18).

D. Uvéa - cocoteraies non denses

Le nombre moyen de palmes par cocotier dans ce type de cocoteraies est de l'ordre de 21,2.

- le niveau des dégâts pour les 5-6 premières palmes reste relativement élevé : 21 %, ce qui dépasse légèrement le seuil de nuisibilité. (tableau 19).
- le rapport 4, niveau des dégâts sur le reste de la couronne est de l'ordre de 57 %.
- l'indice d'évolution (7), calculé est de l'ordre de 39,5 soit une diminution du niveau des dégâts de l'ordre de 60,5 %.
- les rapports 8 et 9 montrent une réduction hautement significative du nombre de palmes sectionnées par rapport au nombre de palmes attaquées. Le rapport 9 est différent de l'unité de façon hautement significative.
- le % des palmes attaquées sur les 8 dernières palmes pour ce type de cocoteraie est de l'ordre de 88 %.

Le nouvel indice d'évolution des dégâts calculé sur cette base est de l'ordre de 23,7 %.

Le % réel de diminution des dégâts en cocoteraie non dense serait donc de l'ordre de 76,2 %

L'examen du tableau 20 des coefficients de corrélation entre les différentes données permet de considérer qu'il n'y a pas, dans les limites de nos échantillonnages, de liaison entre les différentes données recueillies.

E. Uvea - total

Le calcul des résultats exposés dans le tableau 21 provient de l'addition des données recueillies en cocoteraies denses et non denses, pendant notre séjour ainsi que celles récoltées sur la partie Ouest de l'île immédiatement après notre départ.

Nous n'avons pas eu, pour ces derniers échantillonnages, les indications de densité et n'avons donc pu les inclure dans l'un ou l'autre type de cocoteraie précédemment étudié.

Le nombre moyen de palmes par cocotier est de l'ordre de 22,8.

- le niveau actuel des dégâts se situe aux alentours du seuil de nuisibilité (14,5 % de palmes attaquées).
- le niveau moyen sur le reste de la couronne est de l'ordre de 47 %.
- l'indice d'évolution des dégâts (7), calculé sur ces bases est de l'ordre de 32,9 ce qui donnerait une diminution des dégâts de l'Oryctes sur les palmes de l'ordre de 67,1 %.
- l'échantillonnage sur les 8 dernières palmes du bas de la couronne montre un taux moyen d'attaque d'environ 83 %.
- le nouvel indice d'amélioration (7 bis), calculé sur ces bases serait de 17,37, soit un pourcentage de diminution des dégâts de l'ordre de 82,6 %.
- le tableau 22 des coefficients de corrélation entre les différentes données montre que, comme dans tous les échantillonnages réalisés, il n'y a aucune corrélation nette entre les différentes données. Rappelons que pour ce tableau, les données ont été recueillies sur 1821 cocotiers.

IV. DISCUSSION

Le mode de calcul des moyennes des rapports

Le mode de calcul choisi consistait en l'addition de chacune des valeurs des rapports des nombres étudiés, cocotier par cocotier. Cette méthode avait été préférée car elle permettait le calcul des intervalles de confiance pour chacune des moyennes.

Toutefois son inconvénient est d'éliminer du calcul les cocotiers pour lesquels certains rapports sont infinis ou non définis. En pratique, ceci s'appliquait essentiellement aux rapports 3 pour les cocotiers dont les palmes du haut ne présentaient pas de dégâts. Les rapports 6, 7, 8 et 9 étaient également éliminés pour certains arbres.

Les rapports 6 et 7 pour les cocotiers ne montrant pas d'attaque dans le reste de la couronne, le rapport 8 pour les arbres n'ayant aucune palme sectionnée dans le reste de la couronne, le rapport 9, pour ceux-ci, soit ne présentaient pas d'attaque en haut, soit n'avaient pas de palmes sectionnées sur le reste. Le nombre de cocotiers éliminés a été plus ou moins important suivant les rapports. Pour le rapport 9, il y a 1.300 cocotiers éliminés pour l'ensemble d'Uvéa. Nous aurions pu considérer la palme et non le cocotier en entier pour l'estimation des dégâts. En prenant cette méthode, le calcul n'éliminait aucun arbre : les résultats obtenus, parfois assez différents des précédents, le sont par simple calcul des rapports des sommes des données, (ou des moyennes), A. B. C. D. E. F. Ils sont exposés dans le tableau 23.

Etant donné le taux élevé des dégâts sur les 8 dernières palmes, les résultats concernant l'influence du virus sur les *Oryctes* et par là sur la différence dans les niveaux des dégâts restent inchangés.

La technique d'échantillonnage

Toute notre technique d'échantillonnage est basée sur les données fournies par FRIMOND et al. (1966) et trois hypothèses principales :

- les populations d'Oryctes sont stationnaires ;

- le rythme d'émission des palmes est constant dans l'année ;
- pour un cocotier donné, le dégat de l'Oryctes se produit sur les palmes pendant la phase d'élongation rapide.

Nous allons essayer d'examiner successivement ces différents points.

a) Il nous est difficile de discuter les durées des différentes phases indiquées par FREMOND et Al. Tout ce que nous pouvons dire est que le schéma proposé par ces auteurs correspond remarquablement à la structure du coeur du cocotier.

b) Les populations d'Oryctes peuvent être considérées comme stationnaires avant l'introduction du virus :

- pas de fluctuation climatique
- pas de croissance (la phase de colonisation est terminée).

Il s'agit ici essentiellement de la partie des populations qui occasionne des dommages aux cocotiers : les adultes. Cette hypothèse est avancée par TAMMES. Il semble que les conditions de stabilité climatiques, particulières à cette région du Pacifique, soient responsables de ce phénomène.

Le calcul des intervalles de confiance des moyennes :

Le mode de calcul des intervalles de confiance des moyennes des valeurs fait intervenir l'hypothèse de la normalité de la distribution des différentes données.

Si en ce qui concerne le nombre total de palmes, cette hypothèse peut être admise, il n'en est pas de même pour les populations de chiffres concernant les dégats. Nos observations sur le terrain en cours d'échantillonnages semblent montrer que la distribution des dégats serait plus probablement du type à agrégats.

L'échantillonnage sur Païon côté sous le vent a été conduit de façon à pouvoir avoir une première approximation du type de distribution en prélevant des sous-échantillons.

L'étude sur des sous-échantillons de 20 cocotiers de la liaison moyenne variance sur les dégats montre que l'on pourrait admettre une relation de la forme $\sigma^2 = 3 m^{0,95}$ (tableau 24 et graphique 25). Par conséquent,

les intervalles de confiance ne sont donnés à ce niveau là qu'à titre purement indicatif.

La validité de l'hypothèse de normalité étant encore plus contestable sur les rapports entre les différentes données et sur les indices, il en est de même en ce qui concerne les intervalles de confiance de tous ces résultats.

Toutefois l'effet sur la taille des intervalles de confiance de la non-validité de l'hypothèse de normalité ne doit pas être exagérée. (Annexe).

c) Le rythme d'émission des palmes est constant dans l'année. D'après FREMOND et Al., cette cadence serait, pour le cocotier, sous la dépendance à la fois de facteurs génétiques et des conditions extérieures. Parmi ces conditions, ces auteurs accordent une importance particulière, outre la nutrition générale de l'arbre, à la climatologie et particulièrement à la température.

Nous avons vu que les conditions thermiques de Wallis sont remarquablement stables, en raison de sa position géographique et de son insularité. Rappelons que les écarts entre les moyennes de température d'une saison à l'autre ne dépassent pas 2°. L'amplitude diurne-nocturne est de l'ordre de 3 à 5° avec un maximum de 12°. Enfin, les maxima et minima des mois les plus chauds, (janvier à avril) sont de 31 et 26°, ceux des mois les plus froids (juillet-août) de 24 et 28°. Ces conditions particulières nous permettent d'envisager cette hypothèse d'un rythme constant dans l'émission des palmes avec une bonne vraisemblance. Toutefois, si une modification saisonnière dans le rythme d'émission intervenait à Wallis, son effet se traduirait par une erreur sur le numéro d'ordre de la palme correspondante à la date d'introduction du virus et uniquement pour les numéros très différents d'un multiple du nombre de palmes émises en une année. Dans notre échantillonnage il s'agissait de 17 mois comprenant une année complète et 5 mois séparables en 3 mois chauds et 2 mois intermédiaires. L'erreur ainsi commise dans cette appréciation du numéro de palme ne doit pas, à notre avis, excéder les précautions des conditions de l'estimation faites par ailleurs. De plus, son seul effet serait de nous faire inclure, pour certains cocotiers, dans notre estimation du niveau des dégâts après l'introduction du virus, une palme ayant subi des attaques avant l'opération de lutte biologique.

Ceci nous donnerait, pour le % de palmes attaquées, un résultat par excès, et pour les indices 7-8-9, des chiffres également par excès, donc un % de diminution des dégats par défaut.

Afin de vérifier cette hypothèse, une expérimentation est actuellement en cours à Wallis.

d) Le dégat causé par l'Oryctes se produit sur les palmes, lors de leur phase d'élongation rapide. Rappelons que cette phase dure environ 24 mois pour obtenir une ébauche mesurant une dizaine de centimètres. La partie extrême de la feuille est donc située, à ce moment là, à une dizaine de centimètres au plus, du point végétatif.

L'extrême rareté du type de dégat comportant une lésion du point végétatif, si elle ne nous autorise pas à éliminer l'éventualité d'un dégat à ce stade de développement de la palme, nous permet de supposer qu'il est assez rare. Il n'est d'ailleurs pas certain que les lésions du point végétatif dont les effets ont été observés, soient directement imputables à l'action mécanique de l'adulte d'Oryctes. L'intervention d'un germe phytopathogène peut être invoqué dans ce cas.

De plus, nous n'avons pas observé, sur les stipes de cocotiers, les traces de trous correspondant, semble-t-il, à des attaques au dessous du point végétatif. Certaines espèces malgaches d'Oryctes paraissent avoir un comportement d'attaque différent, celle-ci ayant lieu assez souvent sous le point végétatif, contrairement à l'Oryctes rhinocéros à Wallis. Il semble donc que pour cette dernière espèce, l'attaque se situe au dessus du point végétatif. L'erreur, dans nos résultats, entraînée par la non validité de l'hypothèse discutée, serait du même type que pour l'hypothèse précédente. Elle se traduirait par une estimation par défaut de l'effet bénéfique de l'introduction du virus sur le niveau des dégats.

En conclusion nous avons cru pouvoir considérer que la méthode d'échantillonnage choisie nous donnerait des résultats valables de l'estimation de l'influence du virus, avec le seul risque d'une valeur par défaut.

Discussions des résultats

Témoin

Rappelons que sur l'îlot de Faïoa, 400 cocotiers ont été échantillonnés. Etant donné la taille de l'îlot et le temps imparti, c'était à peu près le maximum que nous pouvions réaliser.

La comparaison du niveau des dégâts entre les 5 premières palmes et le reste de la couronne montrent que ces valeurs (1 et 4) ne sont pas significativement différentes à 95 %.

Les nombres moyens de palmes étant les mêmes des deux côtés, 23,3, les cocotiers ont sensiblement la même cadence d'émission de nouvelles palmes. Le niveau des dégâts étant le même sur le haut de la couronne pour les 2 cocoteries, on peut penser que les adultes ont eu une répartition homogène pour l'ensemble de la période d'émission des 5-6 premières palmes. Il en est de même pour le reste de la couronne. Ceci renforce l'hypothèse des populations stationnaires, sans en être une preuve décisive.

Nous avons vu que le facteur vent peut être considéré comme sans effet sur les estimations que nous avons calculées des deux types de dégâts. Les % de palmes sectionnées au vent sur le haut et le reste de la couronne sont respectivement de 33 et 22 %. Ils ne sont pas significativement différents.

Si une influence du vent se faisait sentir à la longue, en sectionnant des palmes déjà attaquées, on devrait avoir un % de palmes sectionnées supérieur sur le reste de la couronne, à celui obtenu sur le haut et ceci d'autant plus que notre échantillonnage a été réalisé juste avant la période des vents alizés du Sud-Est, très violents. En prenant 5-6 palmes en haut, nous pouvions être assurés que depuis leur déploiement, ces palmes n'avaient pas subi l'influence des vents précités.

Si l'action du vent se manifeste très rapidement et à dose faible, deux éventualités sont à considérer :

- l'effet du vent est extrêmement rapide : dans ces conditions, nous ne verrons apparaître aucune différence par notre méthode d'échantillonnage, entre le haut et le reste de la couronne, quelle que soit l'exposition. Le vent n'influe-

ra donc pas sur la méthode si ce n'est pour augmenter artificiellement les rapports 3 et 6, mais de façon homogène. L'action se traduirait par la rupture de palmes dont une certaine surface de section du rachis aurait été endommagée. On peut estimer que le nombre de ces palmes est proportionnel au nombre de palmes présentant des attaques et que par conséquent, la valeur du rapport 9 $\frac{(3)}{(6)}$ reste inchangée par l'effet de ce facteur.

- l'effet du vent est aussi rapide mais nécessite une certaine force. Dans ce cas une différence devrait apparaître au niveau des 5 premières palmes entre la côte au vent et la côte sous le vent. Or les chiffres obtenus ne sont pas significativement différents et sont proches l'un de l'autre. Cette différence devrait s'atténuer ou disparaître sur le reste de la couronne. En fait, dans nos échantillonnages, la différence s'inverse ce qui est aberrant et montre que les variations de la moyenne dues à l'hétérogénéité sont supérieures à celles entraînées par l'hypothèse, ce que nous saurions par le calcul des intervalles de confiance.

S'il y avait vraiment une différence dans ce domaine, cela nous conduirait à éliminer de nos échantillonnages les cocoteries de plage. Celles-ci sont au nombre de 2 principalement (Matalaa pour partie et Mata Utu). Or ces deux cocoteries n'ont pas des valeurs du rapport 9 particulièrement aberrantes.

Nous pouvons donc considérer que le facteur vent n'est pas susceptible d'influer sur l'évolution d'un type de dégât par rapport à l'autre.

Les Ilots

Rappelons que dans ce groupe d'îlots, il semble que le virus ait été introduit volontairement par les Wallisiens. Ceci montre que la population Wallisienne considérait que l'opération - virus était un succès, et souligne l'intérêt porté par les habitants à l'état sanitaire de leurs cocoteries.

Le taux de dégât dans les 6 premières palmes, appréciable lors de notre passage doit être considéré comme évalué par défaut. En effet, en 7 à 8 mois, il y a, pour certains cocotiers, des palmes dont la phase de croissance rapide s'est produite avant l'introduction du virus et son action possible sur les populations d'adultes d'Oryctes. Les variations extrêmes du nombre de palmes par

cocotier sont de 14 à 32. Pour le cocotier à 14 palmes, 8 mois correspondent à l'émission de 3 à 4 palmes nouvelles. Il est donc probable qu'une nouvelle estimation des dégâts réalisée fin 1972, donnerait un niveau moyen beaucoup plus faible et donc un % de diminution des dégâts plus important que celui précédemment calculé.

Un résultat relativement surprenant est enregistré au niveau du rapport 9 pour les îlots : la valeur trouvée est supérieure à l'unité, bien qu'elle n'en soit pas significativement différente.

La petite taille des îlots ne nous a pas permis d'échantillonner plus de 254 cocotiers au total. En réalité, avec les cas de non définition pour certains rapports, l'échantillonnage comprend 66 cocotiers. Il faut voir dans ce chiffre réduit, la cause principale de ce résultat, jointe au fait, déjà signalé précédemment que l'échantillonnage sur les 6 premières palmes n'appréhendait pas que des palmes déployées depuis l'introduction du virus.

Uvea - cocoteraies denses

Dans cette catégorie, 476 cocotiers ont été échantillonnés. Nous avons vu que c'est dans ce type de cocoteraie que les résultats les plus spectaculaires ont été rencontrés.

Plusieurs explications peuvent être avancées :

- Dans les cocoteraies appréhendées pour l'échantillonnage, le rythme d'émission des palmes paraît plus élevé qu'ailleurs. L'évaluation du niveau des dégâts sur les palmes du haut est donc plus représentative du niveau actuel, mais entraîne par contre une erreur d'estimation plus importante sur le reste de la couronne.

- Nous avons déjà dit que dans ces cocoteraies le nombre de gîtes larvaires est limité. Il est concevable d'estimer qu'une fraction importante des dégâts constatés provienne d'adultes venant d'autres types de cocoteraie par des vols à moyenne et longue distance.

Nous savons d'après BEDFORD que ces déplacements existent dans les populations d'adultes. Si nous admettons que, pour l'Oryctes comme pour d'autres insectes,

le % de migrants à moyenne et longue distance dépend du niveau des populations d'adultes dans la zone de départ, le premier effet d'un agent antagoniste sera de réduire considérablement ces transferts.

- Un autre facteur ayant pu intervenir est l'importance du rapport du nombre d'arbres disponibles au nombre d'adultes. Ce facteur pourrait influencer sur le nombre de palmes présentant plusieurs attaques. Dans nos échantillonnages nous n'avons pu tenir compte de ce phénomène sur lequel nous reviendrons ultérieurement. Le taux plus faible des dégâts constaté sur les 8 dernières palmes, soit avant l'introduction du virus, peut permettre de penser qu'il y avait dans ce type de cocoteraie, une sous-estimation des dégâts réels moindre que dans les cocoteraies non denses. Ceci peut expliquer, dans une certaine mesure, le meilleur % obtenu de diminution des dégâts.

La différence pour ce type de cocoteraie, entre le niveau des attaques sur les 8 dernières palmes, (64 %), et sur l'ensemble du reste de la couronne (27 %), montre l'importance de l'hétérogénéité du nombre total de palmes par cocotier.

Uvéa - cocoteraies non denses

Ce type de cocoteraie est le plus répandu à Wallis. L'échantillonnage a porté sur 953 cocotiers.

Nous trouvons une valeur du rapport 9 différente de l'unité de façon hautement significative. Plusieurs hypothèses peuvent être émises concernant cette baisse constatée d'un type de dégat par rapport à l'autre :

- Après HUGER et MARSCHALL (1965 et 1963), on peut admettre une action du virus sur les populations d'adultes. Si l'on admet une attaque de l'intestin moyen, une modification du comportement de prise de nourriture peut être envisagée, entraînant une réduction du nombre de palmes sectionnées. Cette hypothèse ne pouvait être acceptée que si des études histologiques montraient qu'un fort % des populations d'adultes est atteint de façon très sensible par le virus. Dans ce cas là aussi, la liaison entre les dégâts et la population d'adultes serait perturbée par l'introduction du virus. Bien que ces chiffres ne soient pas significativement différents, cette hypothèse expliquerait la légère différence observée entre les rapports 9 pour les cocoteraies denses et non denses, si l'on admet que les transferts d'adultes soient perturbés par la maladie.

-- Une autre explication peut être trouvée dans les faits suivants : si l'on admet que la probabilité pour une palme d'être sectionnée ou non à la suite d'une attaque d'Oryctes est constante, du fait des chevauchements des dégâts sur les palmes provoquée par des attaques rapprochées, cette probabilité sera d'autant plus grande que le niveau des dégâts sera plus important. Comme nos échantillonnages n'ont pas tenu compte de ce facteur, on doit, dans le cadre de cette hypothèse trouver une diminution du % de palmes sectionnées par rapport aux palmes présentant des attaques, après l'introduction du virus, et donc un rapport ρ inférieur à l'unité. Cette explication repose sur l'hypothèse implicite d'une dispersion des dégâts pratiquement au hasard. Il semble que ce ne soit pas le cas et que la densité des attaques soit fonction de la distance au gîte larvaire, dans les conditions écologiques de Wallis. Le maximum de chevauchement dans les dégâts sera rencontré près des gîtes. Il n'est donc pas certain qu'une réduction du niveau général des populations se traduise obligatoirement par une réduction sensible des chevauchements des dégâts dus à des attaques rapprochées dans le temps.

Un modèle mathématique de ces phénomènes pourrait être envisagé.

Uvéa - total

Nous avons regroupé arbitrairement les deux types de cocoteraies denses et non denses, alors que pour de nombreux résultats, les moyennes sont différentes de façon hautement significative.

Il convient de remarquer que, ce faisant, nous avons regroupé des données concernant des unités, (cocotiers), indépendantes, obtenant ainsi de nouvelles populations de chiffres que nous avons étudiées.

Les coefficients de corrélation

Aucune liaison entre les données n'a pu être mise en évidence par le calcul des coefficients de corrélation, en particulier entre le nombre de palmes coupées et le nombre des palmes présentant des attaques. Ces résultats surprenants peuvent être interprétés de deux façons :

- la plus simple serait de considérer qu'il n'y a aucun lien entre les causes provoquant la section complète de la palme et les causes d'attaque. Malheureusement, il semble bien établi que les deux types de dégâts soient dus à Oryctes.
- il faut donc expliquer ce résultat comme artéfact de calcul. On avait supposé que la probabilité d'attaque par un Oryctes, dans une petite zone donnée, était indépendante du nombre d'Oryctes déjà présents. De plus, il existerait une distribution de probabilité sur les dégâts possibles commis par cet insecte, indépendante du niveau de l'attaque.

Dans ces conditions, au sein d'une zone d'infestation constante, B et B - C ainsi que E et E - F seraient covalés positivement. De plus, B et E auraient des distributions binomiales, (ce qui justifie nos hypothèses sur les intervalles de confiance intervenant dans nos calculs de moyenne et que nous avons traités comme si toutes les variables aléatoires se comportaient à peu près comme des lois normales).

Ces hypothèses sont criticables, tant en ce qui concerne les comportements des Oryctes, (attirait ou reculé face à une occupation préalable du cocotier), qu'en ce qui concerne le passage de la "population Oryctes" à la "population dégâts".

Si, par exemple, les Oryctes avaient un comportement d'évitement réciproque systématique et si, dans une zone donnée, le nombre d'Oryctes était inférieur au nombre de cocotiers, nous aurions soit des cocotiers sans Oryctes, soit des cocotiers avec un Oryctes.

Si, de plus, chaque Oryctes n'attaquait qu'une palme, nous aurions soit des cocotiers avec une palme coupée soit des cocotiers avec une palme attaquée. Parmi les cocotiers tels que $B = I$, nous aurions un coefficient de corrélation de $-I$ entre B et B - C. Si maintenant nous considérons aussi les cocotiers indemnes, ce coefficient augmentera.

Bien entendu, la réalité est plus complexe que cet exemple didactique, qui n'avait d'autre but que de montrer que l'analyse de ces résultats paradoxaux pouvait conduire à une meilleure connaissance du comportement de dispersion géographique de l'Oryctes et de la liaison population - dégâts.

Conclusion de la discussion

1) Nous avons vu au cours de la discussion que, pour diverses raisons, les estimations du niveau des dégâts avant l'introduction du virus sont des estimations par défaut. Il en est de même en ce qui concerne les chiffres obtenus sur les 8 dernières palmes, si l'on tient compte des possibilités de chevauchement des signes d'attaques apparents sur les palmes. En effet, s'il nous est difficile d'admettre une relation linéaire entre les chevauchements de dégâts, du fait du mode de répartition des attaques, il semble que l'on puisse admettre que le % de palmes attaquées présentant des dégâts successifs soit une fonction croissante du nombre total d'adultes.

Par conséquent, plus le niveau des populations et donc des attaques sera élevé, plus l'estimation des populations par l'intermédiaire du niveau des dégâts sera comptée par défaut. Cette estimation par défaut des populations se retrouve au niveau des dégâts. La surface foliaire enlevée par une série d'attaques successives, étant évidemment supérieure à celle enlevée par une seule attaque.

L'ensemble des résultats obtenus est donc une estimation par défaut de l'action de Rhabdionvirus oryctes.

2) Il ressort de la discussion que le Rhabdionvirus oryctes a eu un effet très bénéfique sur les dégâts. HAITES (sous presse), a montré que l'influence du virus sur les populations était très importante. Il a proposé un modèle mathématique permettant à partir des populations larvaires, des prévisions d'évolution du niveau des dégâts. Les résultats, sont tout à fait compatibles avec ce que nous avons observé directement.

Il ressort des études sur les échantillonnages qu'il est pratiquement impossible, du point de vue Oryctes, de définir un cocotier moyen par la technique que nous avons utilisée, et que toute appréciation du niveau des dégâts pour avoir un semblant de validité doit porter sur un très grand nombre d'arbres. Les causes en sont l'importante hétérogénéité du nombre de palmes par cocotier et la forme de distribution des dégâts.

Le problème des coefficients de corrélation nuls entre les différentes données demande encore des études complémentaires.

RESULTATS ANNEXES

Au cours de notre bref séjour à Wallis, nous avons commencé des travaux préliminaires de mise au point de techniques d'étude et réalisé quelques observations concernant la mortalité des larves néonates.

Les études de technique ont porté sur :

- l'utilisation de marqueurs radioactifs dans le but de suivre les déplacements d'adultes.
- un essai de mise au point d'une technique de diagnostic rapide de la maladie.

I) Nous avons eu l'intention d'utiliser pour le marquage des adultes, l'iridium 192. Cet isotope radioactif avait déjà été employé par MARIAN, (1970), pour une étude de dispersion de l'Oryctes monoceros, en Côte d'Ivoire. La forme utilisée par cet auteur était le chloro iridate d'ammonium marqué par injection intra-coelomique.

Dans le but d'éviter les inconvénients de l'injection et de l'émission de rayonnements β et γ , nous avons essayé une technique de marquage par des fils de platine à âme d'alliage platine-iridium.

La source radioactive a été fournie par le Laboratoire des Radio-Isotopes de Tananarive sous la responsabilité de Monsieur MOUTONNET. Le fil avait les caractéristiques suivantes :

Il avait été préalablement sectionné en morceaux d'un demi mm environ au laboratoire des radioisotopes de Tananarive. L'activité des brins élémentaires utilisés était de l'ordre de 25 microcuries, le fil ayant été employé après plus de 74 jours soit une période. Ces brins avaient été fixés à raison de 1 par adulte, sous une élytre dans la partie antérieure, à l'aide de vernis à ongle. Pour un premier essai 8 adultes avaient été marqués par cette technique. La détection des adultes se faisait à l'aide d'un détecteur de contamination Nardeux, type C B₁ C. Ces adultes avaient été récoltés dans les gîtes larvaires et probablement dans des loges nymphales. Ils ont été relâchés sur la pointe

de la cocoteraie de Matalaa, seul terrain d'experimentation disponible, sous un Pansanus. Cette cocoteraie se prêtait fort peu à peu à une étude de dispersion étant donnés son exiguïté, le terrain accidenté et la très grande taille des arbres.

Sur les 8 adultes lâchés, aucun n'a été retrouvé dans les couronnes des arbres. Deux d'entre eux ont quitté le lieu de lâcher dans les 48 heures. Quatre adultes se sont enterrés sur place et ont été recapturés à la fin de la mission soit plus de 3 semaines après le marquage. Ils étaient enfouis à des profondeurs variant de 10 à 25 cm et étaient aisément détectables. L'un des adultes restants s'était débarrassé dans le sol du filament de marquage qui a pu être facilement récupéré. Le huitième a été retrouvé mort sous terre.

2) Technique de diagnostic :

Un essai de mise au point de technique de diagnostic, à l'aide de prélèvements faciles à effectuer sur le terrain, a été tenté. La technique essayée est dérivée du leaf-dip des phytopathologistes. Elle consiste à mettre sur grille d'observation en microscopie électronique, une goutte d'hémolymphe, à l'aspirer à l'aide d'un fragment de papier buvard et à colorer à l'acétate d'uranyle.

Des essais de dilution d'hémolymphe au tampon phosphate ont été effectués. Si nous avons obtenu des images de particules comparables à : celles décrites par HUGER, avec des gouttes d'hémolymphe pure, rien n'a pu être mis en évidence avec l'hémolymphe diluée.

La mise au point de cette technique a été tentée dans un but d'études épidémiologiques. En effet, la seule technique applicable consiste dans l'étude d'échantillon de populations larvaires prélevées dans les gîtes. Outre les risques de contamination des larves pendant ou après la récolte, cette technique présente l'inconvénient de ne pas permettre de décèler les affections sub-léthales.

La mise au point définitive de cette technique nécessiterait des études complémentaires sur sa valeur épidémiologique en la comparant avec les techniques existant déjà.

3) Etude des néomates

Sur des lots de pontes prélevées dans les gîtes larvaires des observations ont été réalisées. Sur un certain nombre de jeunes larves néonates issues de mêmes pontes nous avons constaté une mortalité de 100 % dans un délai inférieur à 10 jours après l'éclosion. Cette observation permettait de penser qu'une transmission par l'oeuf, de Rhabdionvirus oryctes, n'est pas à rejeter à priori.

Des études complémentaires sur ce point important, en ce qui concerne la dispersion du virus, seraient intéressantes.

VI CONCLUSION GENERALE

L'introduction à Wallis de Rhabdionvirus oryctes a provoqué une amélioration très importante au niveau des dégâts causés par l'Oryctes rhinoceros. Cette amélioration de l'état sanitaire est telle, pour certains types de cocoteraies, que l'Oryctes ne pose plus de problème d'un point de vue économique. Il s'agit des cocoteraies denses.

La régénération de la cocoteraie Wallisienne et sa transformation globale en cocoteraie dense apparaît à priori comme la solution agronomique complémentaire à préconiser. Il importe toutefois de ne pas perdre de vue que, si nos hypothèses se vérifient, la différence de l'amélioration entre les deux types de cocoteraies est un phénomène en partie artificiel : les cocoteraies non denses restent le réservoir à Oryctes mais aussi le réservoir à virus. Sachant que la perte de virulence de l'agent pathogène est relativement rapide, il pourrait être dangereux de trop diminuer le nombre de gîtes larvaires. On assisterait alors à la création d'un nouvel équilibre entre les populations de virus et celles d'Oryctes dont rien ne permet de prévoir qu'il serait plus favorable que l'actuel.

Le risque de foyers d'explosion de l'Oryctes par suite de non contrôle par le virus augmente avec la chute des populations larvaires. A la limite, étant donné la faible rémanence de l'action du virus on peut envisager la

disparition de celui-ci. Il importe donc de rester prudent et de proscrire toute opération de destruction des gîtes larvaires dans les cocoteraies.

La régénération nécessaire de la cocoteraie Wallisienne doit donc à notre avis être conduite de façon prudente en évitant la formation de lots importants homogènes.

Remerciements.

Le traitement des données sur ordinateur IBM 1130 a pu être réalisé grâce au concours de Monsieur RATSIMBAZAFY R., Chef de la Division Informatique, Ministère de l'Aménagement du Territoire de Madagascar et Monsieur RAKOTOMALALA M. qu'ils me soient sincèrement remerciés ici.

Références

- BEDFORD, G.O., 1968 ; Observations of the ecology of Oryctes, (Coleoptera : Scarabeidae-Dynastinae), in Madagascar.
Bul. Ent. Res., 58, Part. I pp. 83-105
- CATLEY, A., 1969 ; The Coconut Rhinoceros Beetle Oryctes rhinoceros (L.) (Coleoptera : Scarabeidae Dynastinae).
Pans. vol. 15, (I), pp. 18-30.
- COCHEREAU, P., 1967 ; Le cocotier, sa morphologie, sa physiologie et l'évaluation du moment et du nombre des attaques d'Oryctes.
Rapport ORSTOM, Centre de Nouméa, 8 p.
- COHIC, F., 1969 ; Enquête sur les parasites animaux d'intérêt agricole à Wallis.
Rapport ORSTOM, I.F.O., 69 p.
- CUMBER, R.A., 1957 ; Etudes écologiques du Rhinoceros du cocotier, Oryctes rhinoceros (L.), aux Samoa Occidentales.
Commission Pacifique Sud, Document technique n° 107, 76 p.
- D'ENTREZ DE CHARMOY, O., 1922 ; An attempt to introduce Scoliid wasps from Madagascar to Mauritius.
Bul. Ent. Res., 13, pp. 245-254.
- Documents UNSE/CPS 1965 Project for research of the control of the Coconut palm Rhinoceros Beetle.
Semi - Annual Report of the project Manager.
- FREMOND, Y, ZILLER, R., NUCE de LAMOTHE, M., 1966 ; Le cocotier ed. Maisonneuve et Larose ; Techniques Agricoles et Productions tropicales, 2671 p.
- FRIEDERICKS, K., 1919 ; Studien über Nashornkäfer als Schädlinge der Kokospalme.
Monogr. Angew. Ent., 4, pp I-115
- HANNES, C., 1967 ; Introduction à l'étude du problème Oryctes rhinoceros (L.) à l'Ile Wallis.
Rapport ORSTOM Centre de Nouméa, 27 p.
- HANNES, C., 1971 ; Multiplication et introduction d'un virus d'Oryctes rhinoceros à l'Ile Wallis.
C. R. Acad. Sci. Paris, t. 273, pp 1048-1050
- HINCKLEY, A.D. , 1966 ; Damage by the Rhinoceros Beetle Oryctes rhinoceros (L.) to Pacific Island Palms.
South Pacific Com. Bul., 16, (4), pp 51-52

- HUGER, A.D., 1965 ; Ein neuer Typ von Insektenviren aus malaiischen populationen von Oryctes rhinoceros (L.) (Col. Scarabeidae)
Die Naturwissenschaften, 52, (19), p. 542
 - HUGER, A.D., 1966 ; A virus disease of the Indian rhinoceros beetle, Oryctes rhinoceros (L.), caused by a new type of insect virus, Rhabdionvirus oryctes, gen. n. sp. n.
J. Invert. Path., 8, pp. 38-15
 - HURPIN, B. et PRESNEAU, M. 1967 ; Contribution à la lutte contre les Oryctes nuisibles aux palmiers. Elevage en laboratoire d'O. rhinoceros
Oléagineux, 22, (II), pp. 667-672
 - LEPOINTE, J., 1958 ; Progress report for period 25 january - 25 june 1958
South Pacific Commission, 5 p. dactyl.
 - MARIAU, D., 1970 ; Etude des déplacements d'Oryctes monoceros (Coleoptera - Scarabeidae) à l'aide d'Inidium 192.
Oléagineux 25, (7), pp. 389-391
 - MARSCHALL, K., J., 1963 ; The histology of normal and diseased reserve tissues in Rhinoceros Beetle (Oryctes sp.)
J. Insect. Path., 5, pp. 39-55
 - RAGEAU, J., 1959 ; Enquête sur la filariose à Wallis.
Rapport ORSTOM, I.F.O. Avril 1959, 37 p.
 - TERCINIER, G. 1960 ; Etude des sols de Wallis, leurs propriétés et vocations.
Rapport ORSTOM, Mai 1960, I.F.O., 60 p.
-

Fig.1. ILES WALLIS (UVEA)

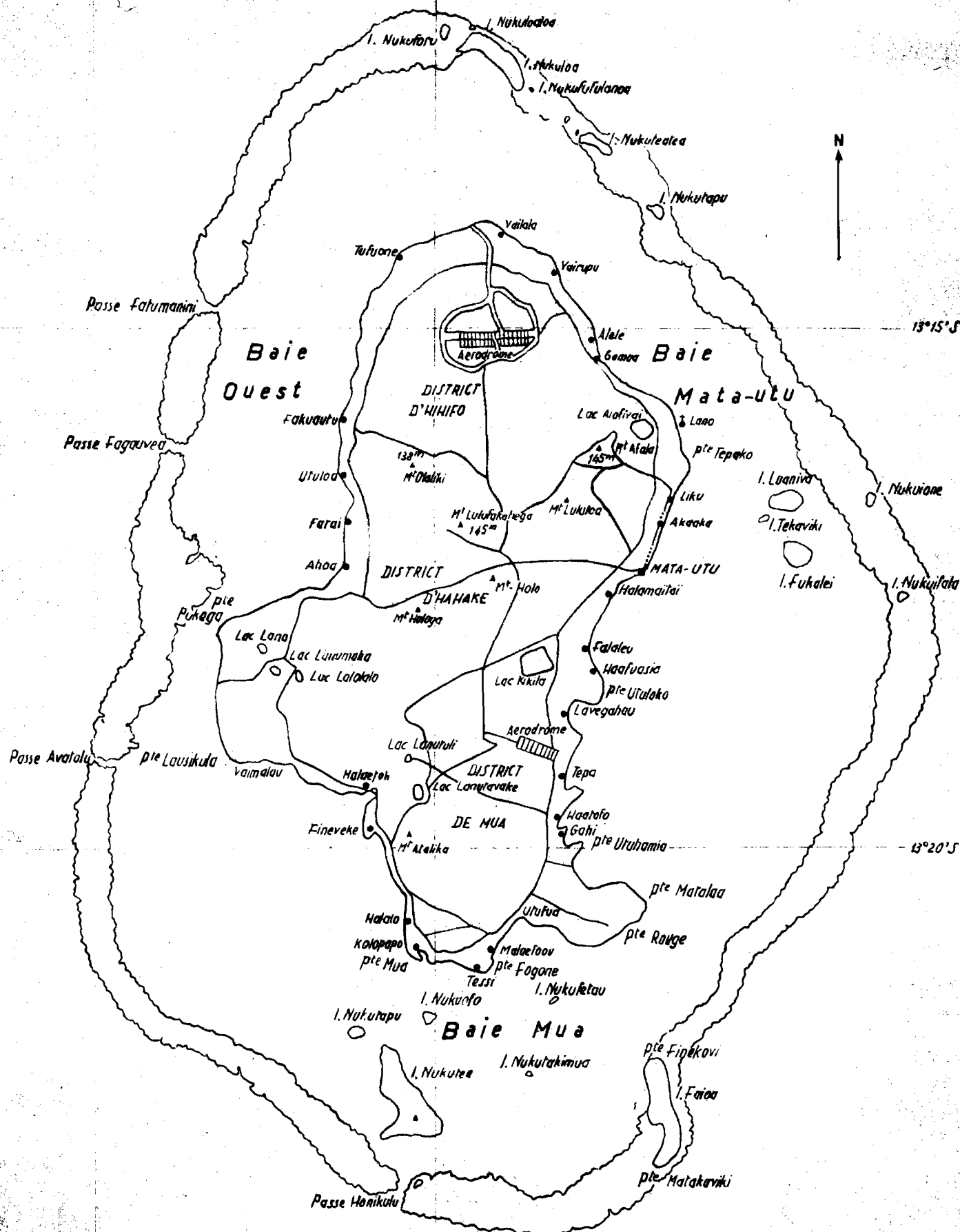
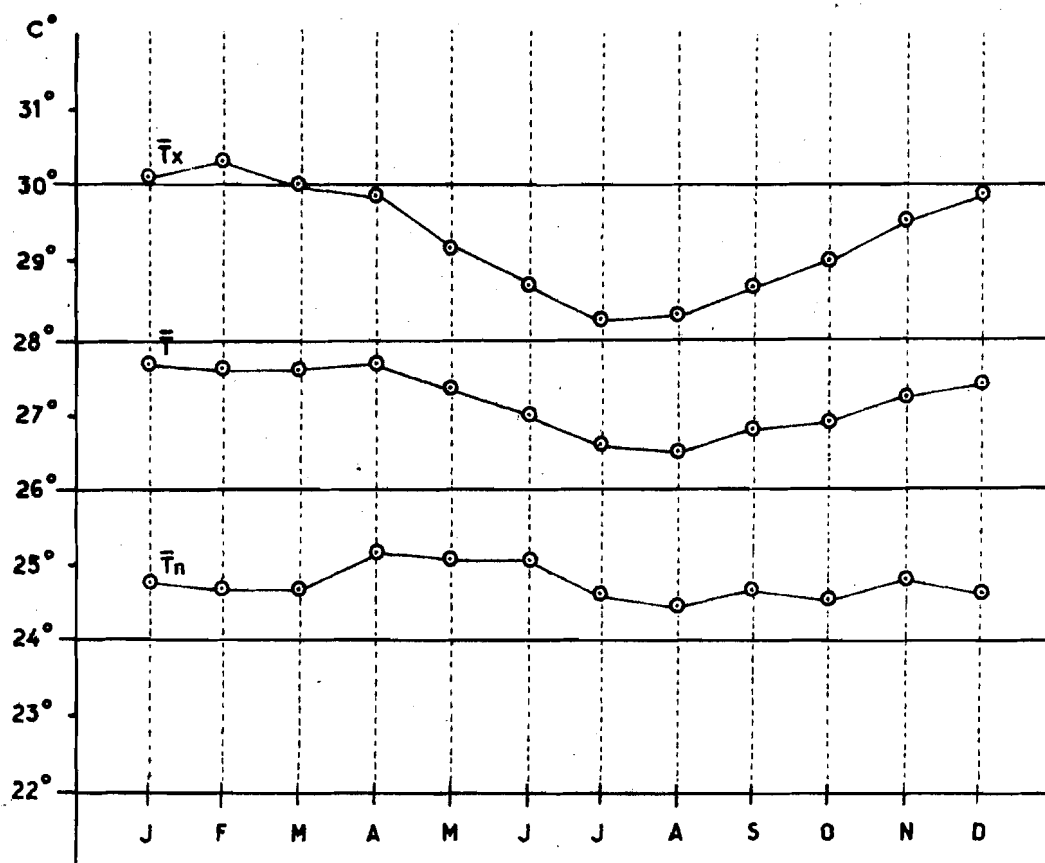


Fig-2. La Température de l'air
à MATA UTU (I. WALLIS)
- moyennes de 1950-1964



$\bar{T}_x$ = Valeurs maximales moyennes

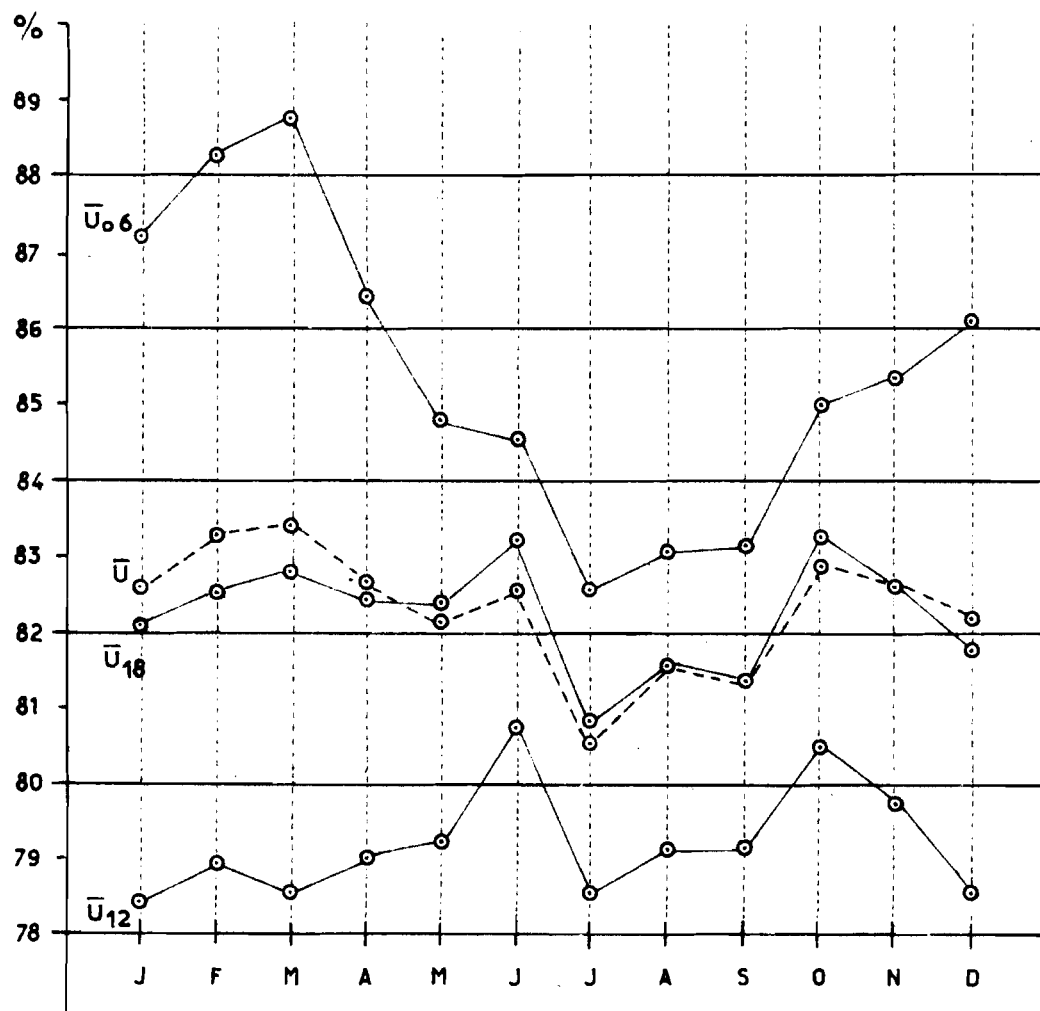
$\bar{T}$ = Valeurs moyennes: $\frac{1}{4} (T_n + T_{09} + T_{12} + T_{18})$

$\bar{T}_n$ = Valeurs minimales moyennes

Fig.3. L'Humidité relative de l'air

à MATA UTU - (ILE WALLIS)

moyennes de 1950 - 1964



$\bar{U}_{06}$ = Valeurs moyennes à 06h

$\bar{U}_{12}$ = Valeurs moyennes à 12h

$\bar{U}_{18}$ = Valeurs moyennes à 18h

$\bar{U}$ = Valeur moyenne $\frac{1}{3} (06+12+18)$

Fig.4 . Total mensuel des pluies
à MATA UTU - (ILE WALLIS)
- moyennes 1950 - 1964

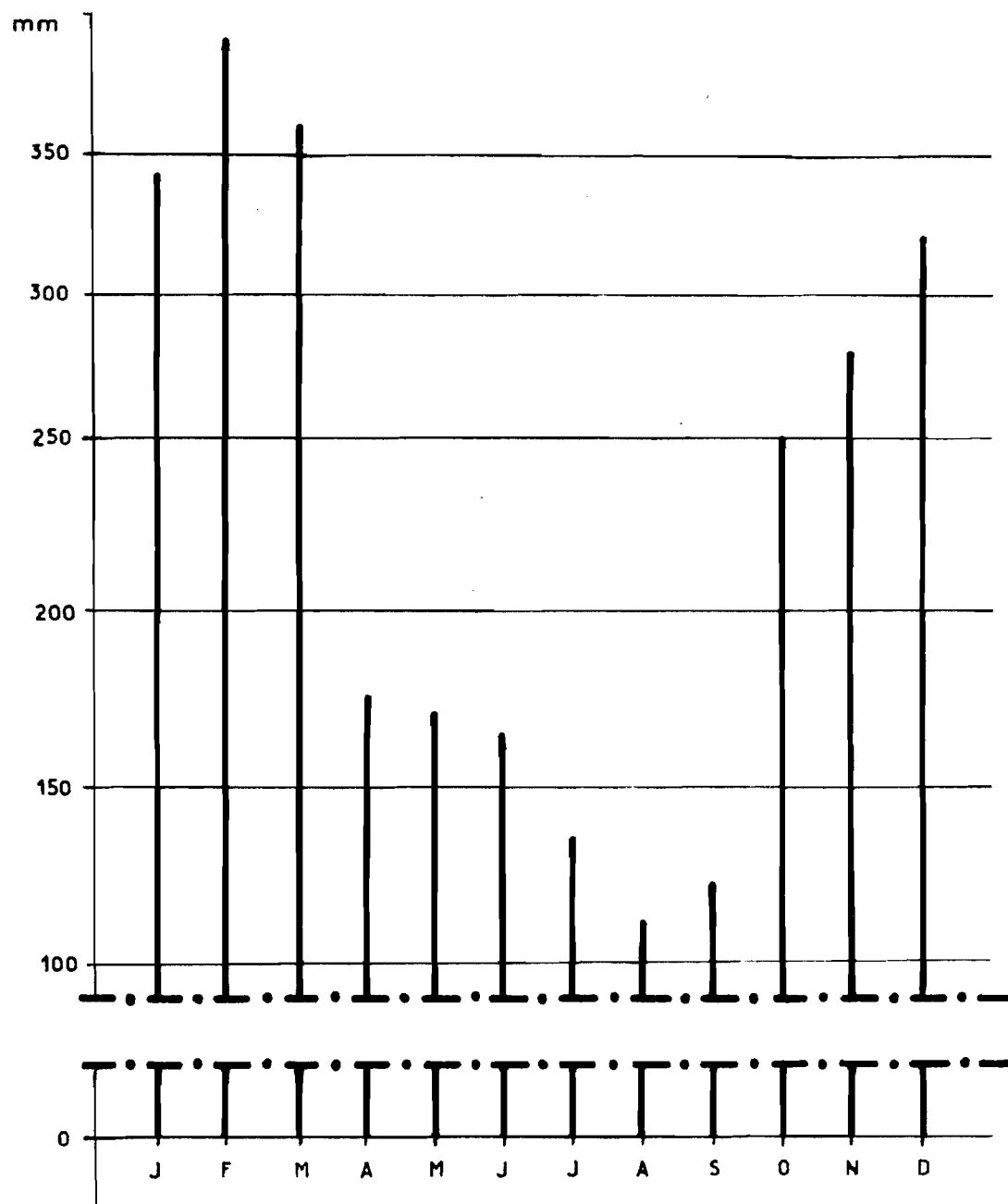
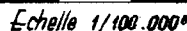
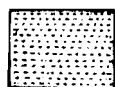


Fig. 5.



LEGENDE

A: SOLS CALCIMORPHES



Sableux de plages soulevées et sablo limoneux hydromorphes à gley.

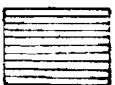
B: SOLS FERRALITIQUES



Brun beige à beige rougeâtre "lessivés."



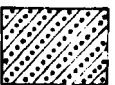
Brun beige "humifères."



Brun chocolat humifères peu lessivés.

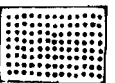


Brun rouge non pierreux.

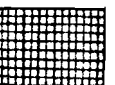


Brun rouge pierreux.

C: SOLS JUVENILES



Noirs à couverture pierreuse de laves bulleuses.



Brun foncé, parfois plus ou moins rougeâtres, riches en débris de roche en cours d'altération.



Parasquelettiques de fortes pentes.

⑥

Emplacement de prélèvement et N° de référence des profils de sols étudiés.

Fig.6. Schéma des différents stades
de développement de la feuille

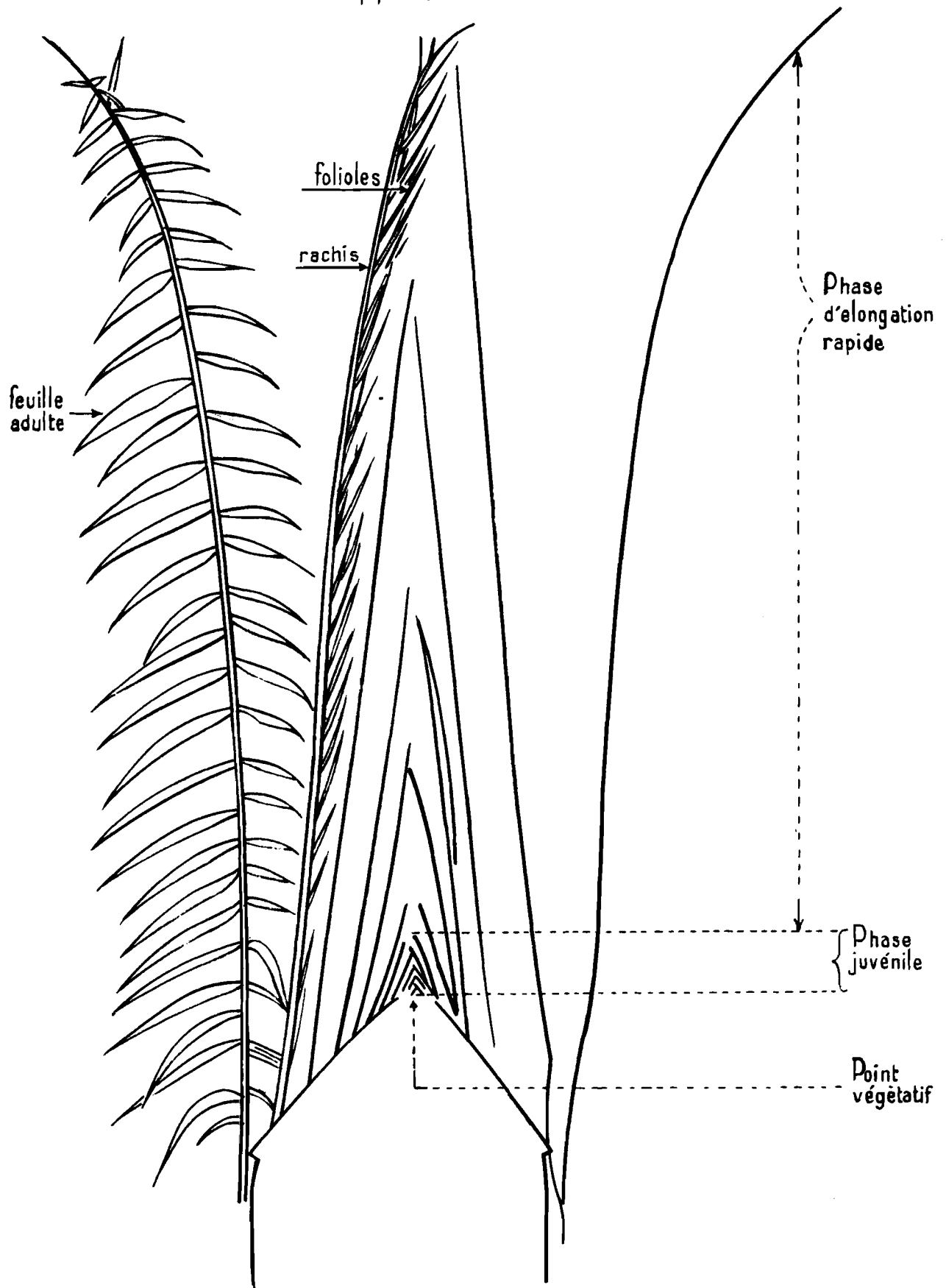




Fig. 7 : Structure du coeur de cocotier

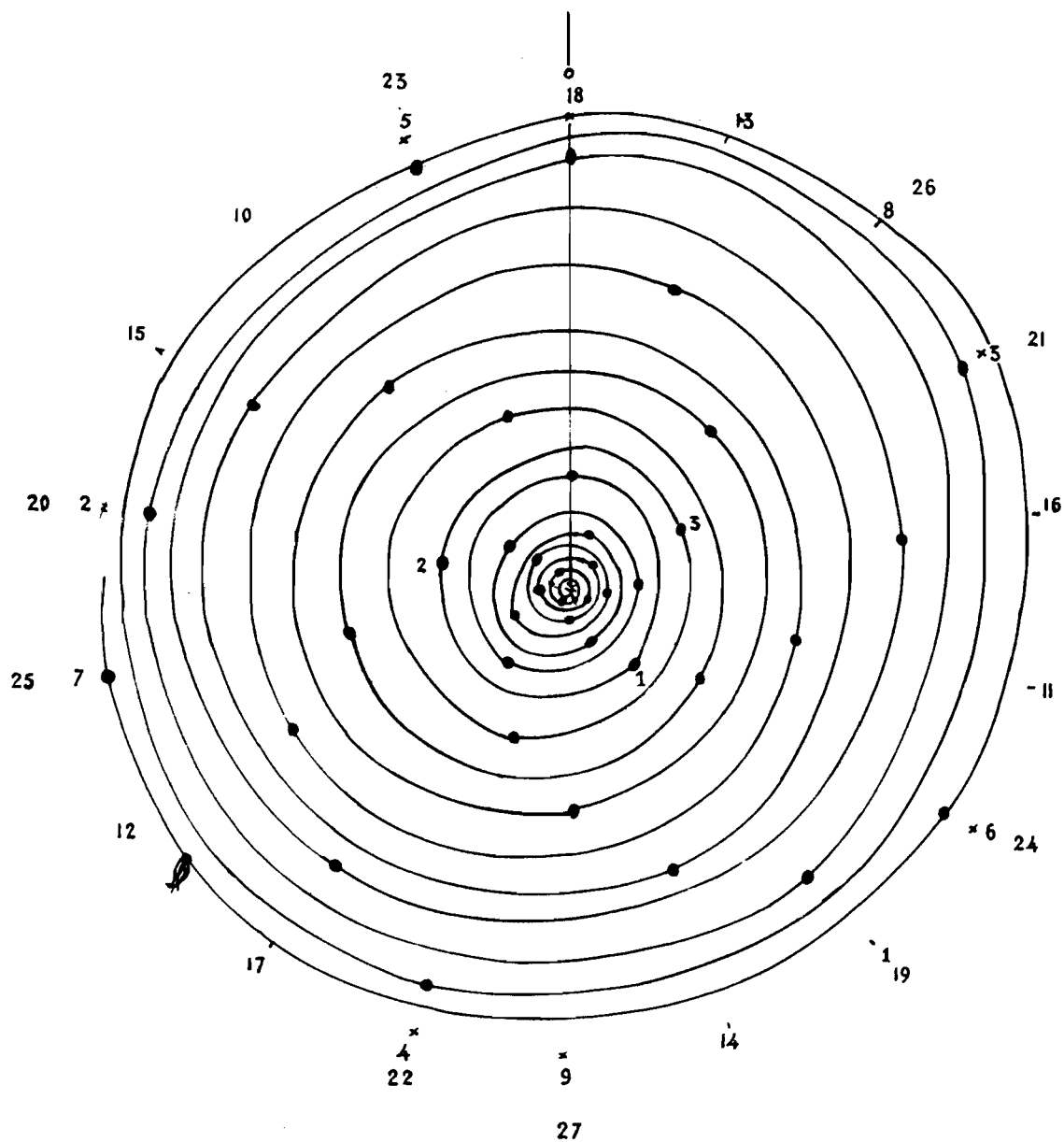


Fig. 8 : Dégats d'Oryctes apparents lorsque la palme est déployée.



Fig. 9 : Forme de dégât d'Orvotia assez fréquente à Madagascar.

Fig.10 - Phyllotaxie du cocotier



ILES WALLIS (UVEA) Fig : 11

Points d'échantillonnages

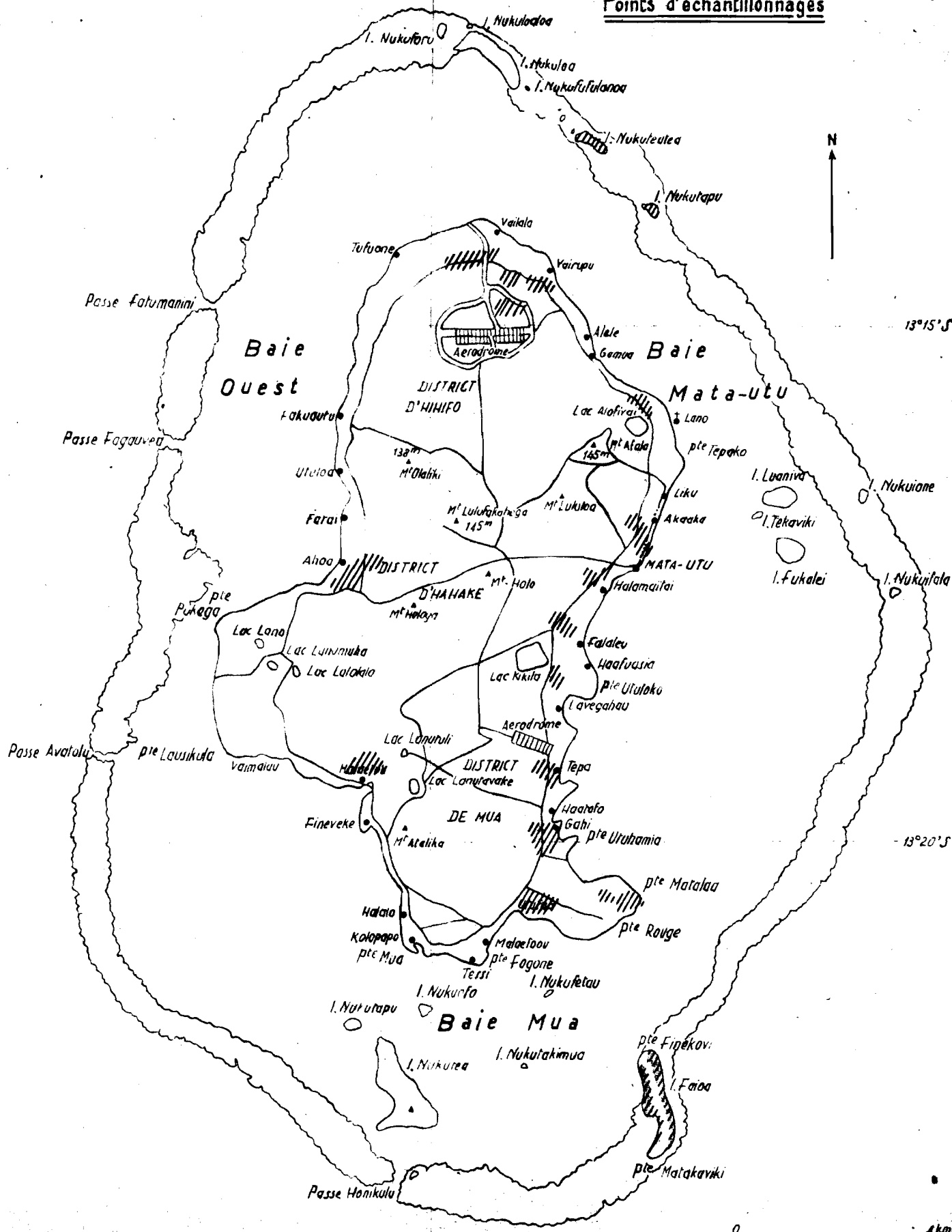


Tableau N° 12

TEMOIN

		Faioa Sous le Vent		Faioa Au Vent		Total	
A	m	5,8186	± 0,0976	5,4782	± 0,1224	5,64	± 0,08
	99 %		± 0,0742		± 0,093		± 0,06
	95 %						
B		1,2279	± 0,3403	1,6473	± 0,368	1,445	± 0,253
			± 0,2586		± 0,280		± 0,192
C		0,4145	± 0,193	0,637	± 0,737	0,53	± 0,15
			± 0,147		± 0,560		± 0,11
D		17,4455	± 0,633	17,9565	± 0,585	17,71	± 0,43
			± 0,481		± 0,444		± 0,33
E		4,5062	± 0,592	5,2222	± 0,625	4,925	± 0,466
			± 0,526		± 0,475		± 0,354
F		1,15025	± 0,312	1,35265	± 0,32	1,255	± 0,224
			± 0,237		± 0,243		± 0,171
1		20,829	± 5,74	30,14	± 6,72	25,62	± 4,48
			± 4,36		± 5,11		± 3,41
2		7,0466	± 3,27	11,59	± 4,12	9,40	± 2,67
			± 2,48		± 3,13		± 2,03
3		28,2927	± 10,29	33,54	± 9,04	31,3	± 6,79
			± 7,82		± 6,87		± 5,16
4		28,2746	± 4,59	30,35	± 3,89	29,35	± 4,18
			± 3,49		± 2,96		± 3,13
5		7,3471	± 2,11	8,21	± 2,10	7,79	± 1,49
			± 1,51		± 1,50		± 1,13
6		21,2402	± 4,87	22,065	± 4,17	21,70	± 3,05
			± 3,70		± 3,17		± 2,31
7		87,883	± 39,71	126,767	± 45,72	109,75	± 31,06
			± 30,17		± 34,73		± 23,60
8		67,5257	± 41,62	131,429	± 76,37	102,99	± 46,44
			± 31,62		± 58,02		± 35,28
9		109,7209	± 47,24	127,93	± 49,67	120,47	± 34,98
			± 35,89		± 37,73		± 26,57

Tableau 13

$$FAIOA \quad \frac{\sum t}{n} - M_1 M_2$$

$$\frac{\sqrt{\sigma_1^2} \sqrt{\sigma_2^2}}$$

Coefficients de corrélation

	A	B	C	D	E	F
A	1	0,0983	0,0708	- 0,0230	0,0891	0,0239
B		1	0,72797	- 0,2362	0,2375	0,2538
C			1	- 0,2126	0,25769	0,3621
D				1	- 0,1271	- 0,23047
E					1	0,7289
F						1

$$\text{Correlation (B - C, C)} = \frac{1,6545 - 1,3491}{\sqrt{1,3491 (3,8270 + 1,3491 - 2 \times 1,6545)}}$$

$$\rho(B-C, C) = \frac{0,3054}{\sqrt{2,5189}} = \frac{0,3054}{1,584} = 0,1920$$

$$\rho(E-F, F) = \frac{4,5616 - 3,0150}{\sqrt{3,0150(13,0094 + 3,0150 - 2 \times 4,5616)}} = \frac{1,5466}{\sqrt{(6,9012)(3,0150)}}$$

$$= \frac{1,5466}{4,561} = 0,339$$

$$\rho(B, A + D) = \frac{0,1216 - 1,5410}{\sqrt{3,8270(0,3997 + 11,1209 - 2 \times 0,0487)}} = \frac{-1,4194}{6,611}$$

$$\rho(B, A + D) = -0,2147$$

$$\rho(E, A + D) = \frac{0,2032 - 1,5293}{\sqrt{13,0094(0,3997 + 11,1209 - 2 \times 0,0487)}} = \frac{-1,3261}{12,17}$$

$$\rho(E, A + D) = -0,1089$$

Tableau N° 14

ILOTS

A	m = 6,00
	99 %
	95 %
B	m = 1,0236
	99 % $\pm 0,2838$
	95 % $\pm 0,2156$
C	m = 0,3937
	$\pm 0,1741$
	$\pm 0,1323$
D	m = 16,3661
	$\pm 0,5568$
	$\pm 0,4230$
E	m = 8,0000
	$\pm 0,7457$
	$\pm 0,5665$
F	m = 2,4409
	$\pm 0,5905$
	$\pm 0,3727$

1	m = 17,055 %
	$\pm 0,8554$
	$\pm 0,688$
2	m = 6,559 %
	$\pm 3,100$
	$\pm 2,204$
3	m = 32,879 %
	$\pm 10,522$
	$\pm 7,993$
4	m = 50,397 %
	$\pm 4,627$
	$\pm 3,515$
5	m = 15,886 %
	$\pm 2,577$
	$\pm 1,958$
6	m = 25,967 %
	$\pm 4,159$
	$\pm 3,160$
7	m = 32,058 %
	$\pm 12,383$
	$\pm 9,407$
8	m = 40,893 %
	$\pm 22,686$
	$\pm 17,235$
9	m = 114,888 %
	$\pm 50,181$
	$\pm 42,122$

Tableau 15

ANALYSE DES 8 DIFFÉRENTES FEUILLES

	Ilots du Nord	Cocoteraie Dense	Cocoteraie non dense	UNION - TOTAL
A	$m = 0,00$	$m = 8$	$m = 8$	$m = 8$
B	$m = 5,8510$	$m = 5,17$	$m = 7,05$	$m = 6,6767$
	99 % $5,6185 \leq m \leq 6,0833$	$4,77 \leq m \leq 5,57$	$6,89 \leq m \leq 7,20$	$6,5302 \leq m \leq 6,8231$
	95 % $5,6744 \leq m \leq 6,0275$	$4,86 \leq m \leq 5,48$	$6,93 \leq m \leq 7,17$	$6,5654 \leq m \leq 6,7880$
C	$m = 2,2132$	$m = 1,70$	$m = 3,41$	$m = 3,0269$
	99 % $1,9616 \leq m \leq 2,4648$	$1,38 \leq m \leq 2,03$	$3,17 \leq m \leq 3,64$	$2,8454 \leq m \leq 3,2085$
	95 % $2,0221 \leq m \leq 2,4043$	$1,45 \leq m \leq 1,95$	$3,23 \leq m \leq 3,58$	$2,8890 \leq m \leq 3,1649$
1	$m = 73,1559$	$m = 0,6463$	$m = 0,8810$	$m = 83,458$
	99 % $71,2317 \leq m \leq 76,0401$	$0,5963 \leq m \leq 0,6963$	$0,8618 \leq m \leq 0,9002$	$81,6282 \leq m \leq 85,2878$
	95 % $71,9297 \leq m \leq 75,3421$	$0,5083 \leq m \leq 0,6843$	$0,8664 \leq m \leq 0,8956$	$82,0679 \leq m \leq 84,8481$
2	$m = 27,5542$	$m = 0,2126$	$m = 0,4258$	$m = 37,6352$
	99 % $24,5199 \leq m \leq 30,8085$	$0,1724 \leq m \leq 0,2527$	$0,3973 \leq m \leq 0,4544$	$35,5659 \leq m \leq 40,1045$
	95 % $25,2757 \leq m \leq 30,0527$	$0,1840 \leq m \leq 0,2431$	$0,4041 \leq m \leq 0,4475$	$36,1112 \leq m \leq 39,7592$
3	$m = 36,9056$	$m = 0,2877$	$m = 0,4843$	$m = 43,8787$
	99 % $33,1081 \leq m \leq 40,7031$	$0,2384 \leq m \leq 0,3369$	$0,4541 \leq m \leq 0,5146$	$41,4329 \leq m \leq 46,3246$
	95 % $34,0207 \leq m \leq 39,7905$	$0,2503 \leq m \leq 0,3251$	$0,4613 \leq m \leq 0,5073$	$42,0206 \leq m \leq 45,7369$

Tableau 16

ILOTS Coefficients de corrélation

	A	B	C	D	E	F
A	0	0	0	0	0	0
B		1	0,7286	- 0,0919	0,3268	0,3141
C			1	- 0,1434	0,1868	0,2831
D				1	0,0997	- 0,0744
E					1	0,6703
F						1

$$\text{Correlation (A + D, E)} : \text{Cov (E, A + D)} = \text{Cov (E, A)} + \text{Cov (E, D)}$$

$$= 0 + 1,5315$$

$$\text{Var (A + D)} = \text{Var (D)} = 11,7848$$

$$\rho(\text{E, A + D}) = \rho(\text{E, D}) = \frac{1,5315}{\sqrt{11,7848 \cdot 21,1259}} = 0,0972$$

$$\text{Correlation (A + D, B)} = \rho(\text{D, B}) = - 0,0919$$

$$\begin{aligned} \text{Correlation (E + B, A + D)} : \text{Cov(E + B, A + D)} &= \text{Cov(E, A+D)} + \text{Cov(B, A+D)} = \\ &= \text{Cov(E, D)} + \text{Cov(B, D)} \\ &= 1,5315 - 0,5516 = 0,9799 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Var(E + B)} &= \text{Var(E)} + \text{Var(D)} + 2 \text{Cov(E, D)} \\ &= 21,1259 + 11,7848 + 2 \times 1,5315 \\ &= 35,9735 \end{aligned}$$

$$\rho(\text{E + B, A + D}) = \frac{0,9799}{\sqrt{35,9735 \times 11,7848}} = 0,0476$$

$$\rho(\text{B - C, C}) = \frac{1,4041 - 1,1521}{\sqrt{1,1521(1,1521 + 3,2279 - 2 \times 1,4041)}} = \frac{0,2520}{1,345} = 0,1874$$

$$\rho(\text{E - F, F}) = \frac{9,3150 - 9,1442}{\sqrt{9,1442(9,1442 + 21,1259 - 2 \times 9,3150)}} = \frac{0,1708}{10,30} = 0,0166$$

Tableau N° 17

UVEA

Cocoteraies denses

		$m = 5,329$
A	99 %	$\pm 0,105$
	95 %	$\pm 0,080$
		$m = 0,3046$
B		$\pm 0,104$
		$\pm 0,079$
		$m = 0,0813$
C		$\pm 0,046$
		$\pm 0,035$
		$m = 20,3571$
D		$\pm 0,4959$
		$\pm 0,3767$
		$m = 5,481$
E		$\pm 0,454$
		$\pm 0,345$
		$m = 1,6282$
F		$\pm 0,2043$
		$\pm 0,155$

		$m = 5,947$
1		$\pm 2,072$
		$\pm 1,574$
		$m = 1,659$
2		$\pm 1,000$
		$\pm 0,761$
		$m = 23,254$
3		$\pm 1,518$
		$\pm 1,153$
		$m = 27,621$
4		$\pm 2,293$
		$\pm 1,742$
		$m = 8,521$
5		$\pm 1,140$
		$\pm 0,846$
		$m = 27,248$
6		$\pm 2,971$
		$\pm 2,303$
		$m = 30,617$
7		$\pm 14,295$
		$\pm 10,859$
		$m = 16,339$
8		$\pm 15,835$
		$\pm 12,030$
		$m = 72,857$
9		$\pm 49,432$
		$\pm 37,553$

Tableau 18

COEFFICIENTS DENSES Coefficients de corrélation

	A	B	C	D	E	F
A	1	-0,0237	-0,0539	0,3788	-0,0577	-0,1336
B		1	0,6803	-0,0079	0,1208	0,0499
C			1	-0,0012	0,0591	0,0267
D				1	0,0948	-0,0845
E					1	0,7178
F						1

$$\begin{aligned} \text{Correlation } \rho(B-C, C) &= \frac{0,2313 - 0,1509}{\sqrt{0,1509(0,1509 + 0,7664 - 2 \times 0,2313)}} = \frac{0,0804}{\sqrt{0,0886}} \\ &= \frac{0,0804}{0,2977} = 0,3073 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \rho(E-F, F) &= \frac{4,7547 - 2,9814}{\sqrt{2,9814(14,7338 + 2,9814 - 2 \times 4,7547)}} = \frac{1,7733}{\sqrt{24,4648}} \\ &= \frac{1,7733}{4,950} = 0,358 \end{aligned}$$

$$\rho(A + D, E): \text{Cov}(E, A + D) = -0,1957 + 1,5235 = 1,3278$$

$$\text{Var}(A + D) = 0,7804 + 17,5415 + 2 \times 1,4014 = 21,1247$$

$$\rho(E, A + D) = \frac{1,3278}{\sqrt{14,7338 \times 21,1247}} = \frac{1,3278}{17,64} = 0,0753$$

$$\rho(A + D, B): \text{Cov}(A + D, B) = -0,0183 - 0,0289 = -0,0472$$

$$\rho(A + D, B) = \frac{-0,0472}{\sqrt{21,1247 \times 0,7664}} = \frac{-0,0472}{4,25} = -0,0111$$

Tableau N° 19

UVBA

Cocoteraies non denses

	$m = 5,3609$
A	99 % $\pm 0,1036$
	95 % $\pm 0,078$
	$m = 1,147$
B	$\pm 0,137$
	$\pm 0,104$
	$m = 0,381$
C	$\pm 0,076$
	$\pm 0,058$
	$m = 15,881$
D	$\pm 0,351$
	$\pm 0,266$
	$m = 8,898$
E	$\pm 0,349$
	$\pm 0,265$
	$m = 3,841$
F	$\pm 0,226$
	$\pm 0,172$

	$m = 20,910 \%$
1	$\pm 2,469$
	$\pm 1,875$
	$m = 7,052 \%$
2	$\pm 1,385$
	$\pm 1,052$
	$m = 29,3035 \%$
3	$\pm 4,630$
	$\pm 3,517$
	$m = 57,319$
4	$\pm 2,033$
	$\pm 1,544$
	$m = 25,643$
5	$\pm 1,549$
	$\pm 1,177$
	$m = 41,565$
6	$\pm 1,918$
	$\pm 1,458$
	$m = 39,530$
7	$\pm 5,376$
	$\pm 4,160$
	$m = 32,234$
8	$\pm 8,845$
	$\pm 6,720$
	$m = 70,860$
9	$\pm 14,139$
	$\pm 10,641$

Tableau N° 20

Cocotermies non denses
coefficients de corrélation.

	A	B	C	D	E	F
A	1	0,2236	0,0899	0,0227	0,0326	0,0312
B		1	0,6826	- 0,0233	0,1509	0,1256
C			1	- 0,0885	0,0102	0,0619
D				1	0,3641	0,0468
E					1	0,70756
F						1

$$\rho(B - C, C) = \frac{0,6826 - 0,8360}{\sqrt{0,8360 (0,8360 + 2,6961 - 2 \times 0,6826)}} = \frac{-0,1534}{\sqrt{1,8115}} = \frac{0,1534}{1,3456} = - 0,1140$$

$$\rho(E - F, F) = \frac{7,9636 - 7,2830}{\sqrt{7,2830 (7,2830 + 17,4054 - 2 \times 7,9636)}} = \frac{0,6806}{7,988} = 0,0852$$

$$\rho(B, A + D) = \frac{0,4550 - 0,1599}{\sqrt{2,6961 (1,5346 + 17,5387 + 2 \times 0,1176)}} = \frac{0,2951}{\sqrt{52,0576}} = \frac{0,2951}{7,214} = 0,0409$$

$$\rho(E, A + D) = \frac{0,1686 + 6,3598}{\sqrt{17,4054 (1,5346 + 17,5387 + 2 \times 0,1176)}} = \frac{6,5284}{18,33} = 0,2562$$

Tableau N° 21

	UVEA	Total
A	m = 5,491	
	99 % $\pm 0,063$	
	95 % $\pm 0,048$	
B	m = 0,800	
	$\pm 0,087$	
	$\pm 0,066$	
C	m = 0,287	
	$\pm 0,050$	
	$\pm 0,038$	
D	m = 17,2905	
	$\pm 0,269$	
	$\pm 0,205$	
E	m = 7,738	
	$\pm 0,253$	
	$\pm 0,192$	
F	m = 3,129	
	$\pm 0,155$	
	$\pm 0,117$	

	m = 14,502 %
1	$\pm 1,575$
	$\pm 1,196$
2	m = 5,240
	$\pm 0,886$
	$\pm 0,673$
3	m = 31,896
	$\pm 4,117$
	$\pm 3,141$
4	m = 47,288
	$\pm 1,559$
	$\pm 1,184$
5	m = 20,075
	$\pm 1,073$
	$\pm 0,815$
6	m = 37,337
	$\pm 0,477$
	$\pm 0,362$
7	m = 32,879
	$\pm 4,876$
	$\pm 3,704$
8	m = 27,427
	$\pm 5,501$
	$\pm 4,939$
9	m = 80,558
	$\pm 12,965$
	$\pm 9,849$

Tableau 22

$$\text{UVEA total} = \frac{\frac{\sum t}{n} - M_1 M_2}{\sqrt{G_1^2} \sqrt{G_2^2}}$$

Coefficients de corrélation

	A	B	C	D	E	F
A	1	0,1351	0,0625	0,0500	0,0111	0,0105
B		1	0,7122	- 0,1324	0,1908	0,1777
C			1	- 0,1398	0,0553	0,1009
D				1	0,0674	- 0,1747
E					1	0,7241
F						1

$$\rho(B-C, C) = \frac{0,8417 - 0,6662}{\sqrt{0,6662(0,6662 + 2,0963 - 2 \times 0,8417)}} = \frac{0,1755}{\sqrt{0,7189}} = \frac{0,1755}{0,8479} = 0,2070$$

$$\rho(E-F, F) = \frac{7,7780 - 6,5692}{\sqrt{6,5692(17,5761 + 6,5692 - 2 \times 7,7780)}} = \frac{1,2088}{\sqrt{56,4248}} = \frac{1,2088}{7,511} = 0,1609$$

$$\rho(A + D, B) = - 0,0972$$

$$\rho(A + D, E) = 0,0674$$

$$\rho(E + B, A + D) = 0,0341$$

Tableau N° 23

CALCUL DES RAPPORTS 1 A 9 EN PRENANT
LA PALME COMME UNITE

	Faioa (Témoin)	Ilots du Nord (Infection récente)	Uvea cocoteraie dense	Uvea cocoteraie non dense	Uvea Total
1	25,6	17,1	5,7	21,4	14,6
2	9,4	6,6	1,5	7,3	5,2
3	36,7	38,5	2,7	33,2	36,0
4	27,8	48,9	26,9	56,0	44,8
5	7,1	14,9	8	24,2	18,1
6	25,5	30,5	29,7	43,1	40,4
7	100,5	34,9	21,2	38,2	32,6
8	132,5	44	19,2	30,2	29,0
9	144	126,1	90,5	77,1	88,9

Tableau 24

ETUDE DES MOYENNES ET VARIANCES DE SOUS-ECHANTILLONS

Païoa sous le vent

Attaques

N° pages	M	Haut		Bas		Total	
		m		m		m	
1	20	0,7	2,32	2,4	4,79	3,1	7,58
2	20	0,55	2,03	2,6	4,89	3,25	8,00
3	20	1	2,53	4,75	11,47	5,9	19,47
4	20	2,25	5,26	7,750	11,57	9,95	20,05
5	20	1,9	3,578	7,9	13,473	9,950	16,789
6	20	0,75	2,84	4,35	18,131	5,1	30,21
7	20	1,1	2,73	3,95	12,26	5,05	19,63
8	20	1,55	5,21	4,0	9,68	5,55	12,68
9	20	1,05	3,10	3,60	13,00	4,65	18,24
10	13	1,384	2,75	4,846	15,00	4,23	18,58

$$\log \sigma^2 = \frac{95}{100} \log m + 2,05$$

$$0,95 + \quad = 3$$

$$\log \sigma^2 = \log m \cdot \frac{95}{100} \times \log \alpha$$

$$2,05 = \log \alpha$$

$$\sigma^2 = \alpha \cdot m \cdot \frac{95}{100}$$

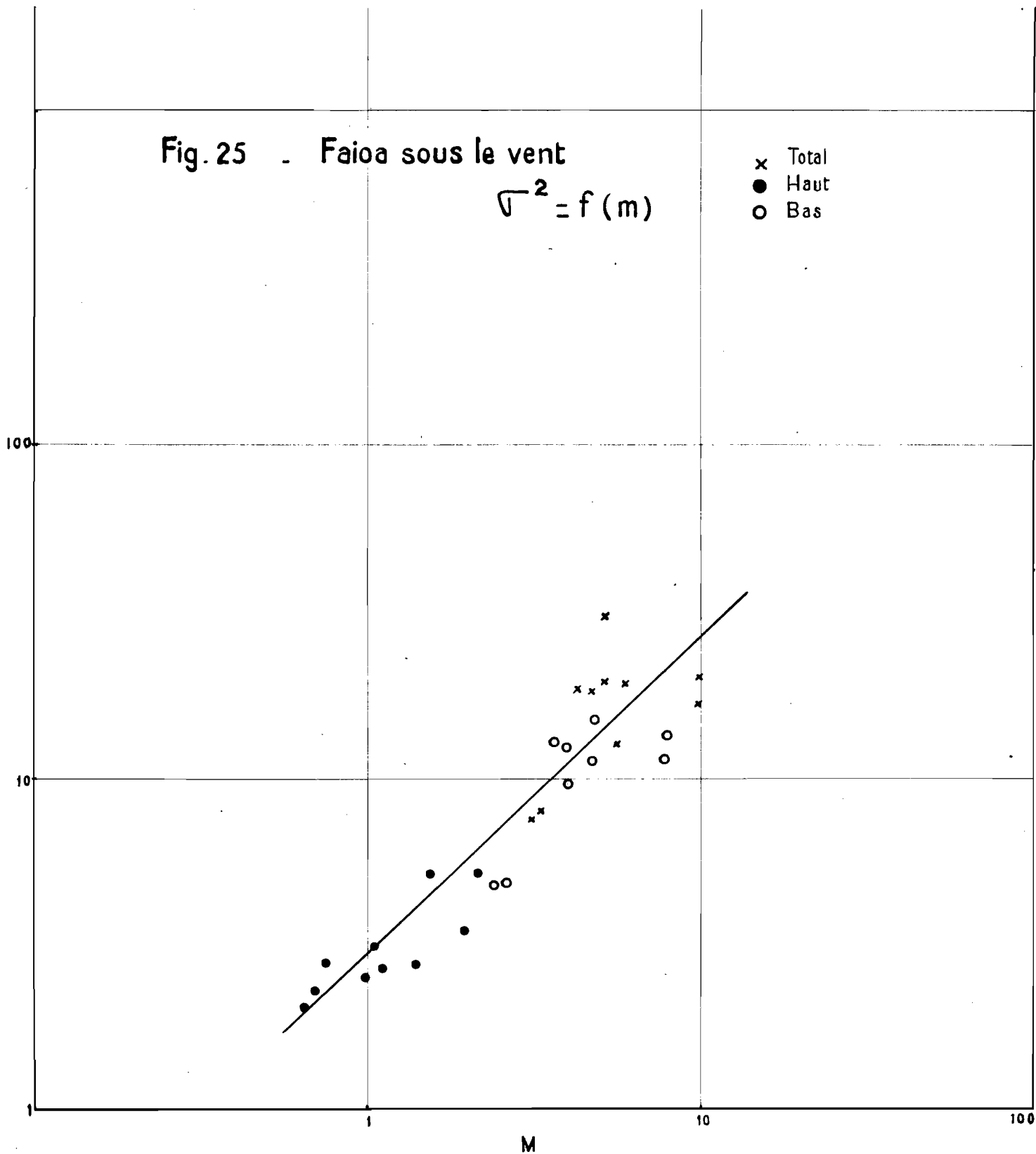
$$\begin{cases} m = 1 \\ \sigma^2 = 3 \end{cases}$$

$$\sigma^2 = 3 \cdot m \cdot \frac{95}{100}$$

Fig. 25 . Faïoa sous le vent

$$\sigma^2 = f(m)$$

- x Total
- Haut
- Bas



PAGE 1

// JOB 0006

LOG DRIVE	CART SPEC	CART AVAIL	PHY DRIVE
0000	0006	0006	0000

// FOR

* ONE WORD INTEGERS

*10CS(CARD,1132 PRINTER)

*LIST SOURCE PROGRAM

* NAME VIRUS

```
COMMON X(9,210),XNOM(3),A(6,6),SMR(9),SMCR(9),YMOY(9),ECART(9),
ISM(6),XM(6),IC(9),NBC,NBCO,SOMM,SMC(6),SOM
1 CALL VENTR
C SOMMES DES VALEURS
SOMM=0.
SOM=0.
DO 22 I=2,NBCO
SOM=SOM+X(1,I)+X(4,I)
SOMM=SOMM+X(1,I)*X(4,I)
DO 21 J=1,6
SMC(J)=SMC(J)+X(J,I)**2
21 SM(J)=SM(J)+X(J,I)
22 CONTINUE
C VARIANCE COVARIANCE ET MOYENNES
DO 25 I=1,6
XM(I)=SM(I)/NBC
DO 24 J=1,I
DO 23 K=2,NBCO
23 A(I,J)=A(I,J)+X(I,K)*X(J,K)
24 CONTINUE
25 CONTINUE
C RAPPORTS
DO 26 I=1,9
IC(I)=0
SMR(I)=0.
26 SMCR(I)=0.
DO 30 I=2,NBCO
ITILT=0
IF(X(2,I)*X(5,I)*X(6,I))302,301,302
301 ITILT=1
302 X(1,I-1)=X(2,I)/X(1,I)
X(2,I-1)=X(3,I)/X(1,I)
IF(X(2,I))28,28,29
28 X(3,I-1)=0.
IC(3)=IC(3)+1
GO TO 130
29 X(3,I-1)=X(3,I)/X(2,I)
130 X(4,I-1)=X(5,I)/X(4,I)
X(5,I-1)=X(6,I)/X(4,I)
```

PAGE 2

```
      IF(X(5,I))31,31,32
31 X(6,I-1)=0.
      IC(6)=IC(6)+1
      GO TO 10
32 X(6,I-1)=X(6,I)/X(5,I)
10 IF(X(4,I-1))33,33,34
33 X(7,I-1)=0.
      IC(7)=IC(7)+1
      GO TO 35
34 X(7,I-1)=X(1,I-1)/X(4,I-1)
35 IF(X(5,I-1))36,36,37
36 X(8,I-1)=0.
      IC(8)=IC(8)+1
      GO TO 38
37 X(8,I-1)=X(2,I-1)/X(5,I-1)
38 IF(ITILT)40,40,39
39 X(9,I-1)=0.
      IC(9)=IC(9)+1
      GO TO 30
40 X(9,I-1)=X(3,I-1)/X(6,I-1)
30 CONTINUE
      CALL VSORT
      PAUSE 2222
      GO TO 1
      END
```

FEATURES SUPPORTED
ONE WORD INTEGERS
IOCS

CORE REQUIREMENTS FOR VIRUS
COMMON 3982 VARIABLES 10 PROGRAM 672

END OF COMPILATION

```
// FOR
*ONE WORD INTEGERS
*LIST SOURCE PROGRAM
      SUBROUTINE VENTR
      COMMON X(9,210),XNOM(3),A(6,6),SMR(9),SMCR(9),YMOY(9),ECART(9),
1SM(6),XM(6),IC(9),NBC,NBCO,SOMM,SMC(6),SOM
2001 FORMAT(13,16X,6F2.0)
1 READ(2,2000) XNOM, IDEMS, INFES
2000 FORMAT(3A4,12,211)
      NBCO=0
      NBC=0
      IC2=0
      IC3=0
      IC5=0
```

PAGE 3

```

      IC6=0
      IC25=0
      IC36=0
      DO 110 I=1,6
      SMC(I)=0.
      SM(I)=0.
      DO 100 J=1,6
100  A(I,J)=0.
110  CONTINUE
      2  NBC=NBC+1
      NBCO=NBC+1
      I2=0
      I3=0
      READ(2,2001)NO,(X(I,NBCO),I=1,6)
      IF(NO)20,20,900
900  IF(X(1,NBCO)*X(4,NBCO))3,3,4
      3  WRITE(3,4000)NO
4000  FORMAT('VERIFIER COCOTIER NO',I4)
      PAUSE 1111
      GO TO 1
      4  IF((X(1,NBCO)-X(2,NBCO))*(X(2,NBCO)-X(3,NBCO)))3,5,5
      5  IF((X(4,NBCO)-X(5,NBCO))*(X(5,NBCO)-X(6,NBCO)))3,6,6
      6  IF(X(2,NBCO))7,7,8
      7  IC2=IC2+1
      I2=1
      8  IF(X(3,NBCO))9,9,10
      9  IC3=IC3+1
      I3=1
10  IF(X(5,NBCO))11,11,13
11  IC5=IC5+1
      IF(I2)13,13,12
12  IC25=IC25+1
13  IF(X(6,NBCO))14,14,2
14  IC6=IC6+1
      IF(I3)2,2,15
15  IC36=IC36+1
      GO TO 2
20  NBC=NBC-1
      NBCO=NBCO-1
      WRITE(3,3017)
3017  FORMAT(1H1,99X,'CODES'/100X,5('=')/90X,'DENSITE 0-NON SPECIFIEE'/
198X,'1-DENSE'/98X,'2-NON DENSE'//90X,'INFES '/98X,'1-RECENTE'/98X,
2'2-ANCIENNE'/98X,'3-NON INFESTEE')
      WRITE(3,3001)XNOM,NBC,IDENS,INFES,IC2,IC3,IC5,IC6,IC25,IC36
3001  FORMAT(25X,'NOM DE LA COCOTERAIE ',3A4,7X,'NOMBRE DE COCOTIERS
1 ',I5//46X,'DENSITE ',I1,6X,'INFESTATION ',I1//54X,' B ',I6/54X,
2' C ',I6/54X,' E ',I6/54X,' F ',I6/54X,'B=E.',I6/54X,'C=F ',I6)
      RETURN
      END
```

PAGE 4

FEATURES SUPPORTED
ONE WORD INTEGERS

CORE REQUIREMENTS FOR VENTR
COMMON 3982 VARIABLES 18 PROGRAM 586

END OF COMPILATION

```
// FOR
*ONE WORD INTEGERS
*LIST SCURCE PROGRAM
SUBROUTINE VSORT
COMMON X(9,210),XNOM(3),A(6,6),SMR(9),SMCR(9),YMOY(9),ECART(9),
1SM(6),XM(6),IC(9),NBC,NBCO,SOMM,SMC(6),SOM
DO 45 I=1,9
DO 44 J=1,NBC
SMR(I)=SMR(I)+X(I,J)
44 SMCR(I)=SMCR(I)+X(I,J)**2
45 CONTINUE
DO 46 I=1,9
YMOY(I)=SMR(I)/(NBC-IC(I))
46 ECART(I)=SQRT(SMCR(I)/(NBC-IC(I))-YMOY(I)**2)
C SORTIE DES RESULTATS
WRITE(3,3012)(XM(I),I=1,6)
3012 FORMAT(46X,'MOYENNES'/54X,' A ',F6.2/54X,' B ',F6.2/54X,' C '
1F6.2/54X,' D ',F6.2/54X,' E ',F6.2/54X,' F ',F6.2)
C MATRICE VARIANCE COVARIANCE
WRITE(3,3010)((A(I,J),I=1,6),J=1,6)
3010 FORMAT(//46X,'MATRICE VARIANCE COVARIANCE '/46X,28('=')//(30X,
16F10.2))
WRITE(3,3013)(I,YMOY(I),ECART(I),IC(I),I=1,9)
3013 FORMAT(///42X,33('=')/42X,'* * MOYENNES *ECART TYPE=NULS*/42X,
133('=')/(42X,'* ',I1,'* ',F10.2,' * ',F8.3,' * ',I3,' *'))
C AUTRES RESULTATS
3015 FORMAT(42X,33('=')/1H1,15(/))
WRITE(3,3015)
3011 FORMAT( 48X,'RESULTATS INTERMEDIAIRES'/48X,24('=')//44X,5X,
1'A',10X,'B',10X,'C',10X,'D',10X,'E',10X,'F'/26X,'SOMMES',T46,6(2X
2,F8.0)/26X,'SOMMES DES CARRES ',F10.0 //26X,'SOMMES CROISEE A.D
3',T48,F8.0/26X,'SOMMES A + D',T50 ,F10.4)
WRITE(3,3011)(SM(I),I=1,6),(SMC(I),I=1,6),SOMM,SOM
WRITE(3,3014)(I,SMR(I),SMCR(I),I=1,9)
3014 FORMAT(//35X,45('=')/35X,'* * ',3X,'RAPPORTS',6X,' * CARRES DES
1RAPPORTS* '/35X,45('=')/(35X,'* ',I1,' * ',3X,F8.2,5X,' * ',F10.4,
210X,'*'))
3016 FORMAT(35X,45('='))
WRITE(3,3016)
RETURN
```

CODES

DENSITE 0-NON SPECIFIEE
1-DENSE
2-NON DENSE

INFES
1-RECENTE
2-ANCIENNE
3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE NUKU TAPU-1 NOMBRE DE COCOTIERS 100

DENSITE 1 INFESTATION 1

B 66
C 86
E 9
F 29
B-E 6
C-F 27

MOYENNES

A 6.00
B 1.01
C 0.29
D 16.03
E 8.29
F 3.04

MATRICE VARIANCE COVARIANCE

3600.00	606.00	174.00	9618.00	4974.00	1824.00
0.00	399.00	128.00	1439.00	1052.00	467.00
0.00	0.00	89.00	359.00	272.00	109.00
0.00	0.00	0.00	26825.00	13387.00	4844.00
0.00	0.00	0.00	0.00	9397.00	3798.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2176.00

* * MOYENNES *ECART TYPE*NULS*

* 1* 0.16 * 0.287 * 0 *
* 2* 0.04 * 0.149 * 0 *
* 3* 0.23 * 0.328 * 66 *
* 4* 0.53 * 0.310 * 0 *
* 5* 0.19 * 0.229 * 0 *
* 6* 0.31 * 0.253 * 9 *
* 7* 0.24 * 0.400 * 9 *
* 8* 0.21 * 0.607 * 29 *
* 9* 0.79 * 1.275 * 71 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B		D	E	F
SOMMES	600.	101.	29.	1603.	829.	304.
SOMMES DES CARRES	3600.	399.	89.	26825.	9397.	2176.
SOMMES CROISEE A.D	9618.					
SOMMES A + D	2203.0004					

. **

* * RAPPORTS	* CARRES DES RAPPORTS*
* 1 * 16.83	* 11.0833 *
* 2 * 4.83	* 2.4722 *
* 3 * 8.13	* 5.6044 *
* 4 * 23.55	* 36.3088 *
* 5 * 19.95	* 9.2700 *
* 6 * 28.49	* 14.7795 *
* 7 * 22.04	* 19.9286 *
* 8 * 15.49	* 29.5676 *
* 9 * 23.03	* 65.4924 *

CODES

 DENSITE 0-NON SPECIFIEE
 1-DENSE
 2-NON DENSE

INFES
 1-RECENTE
 2-ANCIENNE
 3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE FAIOA AUX VENTS NOMBRE DE COCOTIERS 207

DENSITE 0 INFESTATION 0

B	108
C	147
E	9
F	86
B-E.	0
C-F	67
MOYENNES	
A	5.47
B	1.64
C	0.63
D	17.95
E	5.22
F	1.35

MATRICE VARIANCE COVARIANCE
 =====

6308.00	1900.00	741.00	20372.00	5974.00	1543.00
0.00	1429.00	600.00	5780.00	2035.00	650.00
0.00	0.00	412.00	2169.00	877.00	334.00
0.00	0.00	0.00	68939.01	19280.00	4771.00
0.00	0.00	0.00	0.00	8145.00	2365.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1038.00

 * * MOYENNES *ECART TYPE*NULS*

 * 1* 0.30 * 0.373 * 0 *
 * 2* 0.11 * 0.229 * 0 *
 * 3* 0.33 * 0.346 * 108 *
 * 4* 0.30 * 0.216 * 0 *
 * 5* 0.08 * 0.117 * 0 *
 * 6* 0.22 * 0.226 * 9 *
 * 7* 1.26 * 2.487 * 9 *
 * 8* 1.31 * 3.243 * 86 *
 * 9* 1.27 * 1.503 * 145 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C	D	E	F
SOMMES	1134.	341.	132.	3717.	1081.	280.
SOMMES DES CARRES	6308.	1429.	412.	68939.	8145.	1038.
SOMMES CROISEE A.D	20372.					
SOMMES A + D	4851.0009					

```

*****
*      RAPPORTS      * CARRES DES RAPPORTS*
*****
* 1 *      62.39      *  47.7372      *
* 2 *      24.00      *  13.6804      *
* 3 *      33.21      *  23.0359      *
* 4 *      62.83      *  28.7637      *
* 5 *      17.00      *   4.2319      *
* 6 *      43.69      *  19.8197      *
* 7 *      251.00      * 1543.5847      *
* 8 *      159.03      * 1481.8251      *
* 9 *      79.32      *  241.7231      *
*****

```

CODES

DENSITE 0-NON SPECIFIEE
 1-DENSE
 2-NON DENSE

INFES

1-RECENTE
 2-ANCIENNE
 3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE TEPA NO-1

NOMBRE DE COCOTIERS 100

DENSITE 2

INFESTATION 2

B	37
C	73
E	1
F	5
B-E.	0
C-F	3
MOYENNES	
A	5.90
B	1.61
C	0.44
D	14.50
E	8.82
F	4.67

MATRICE VARIANCE COVARIANCE

3584.00	993.00	258.00	8612.00	5263.00	2788.00
0.00	527.00	165.00	2349.00	1508.00	791.00
0.00	0.00	92.00	563.00	358.00	215.00
0.00	0.00	0.00	22572.00	13308.00	6900.00
0.00	0.00	0.00	0.00	9176.00	4954.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3079.00

 * * MOYENNES *ECART TYPE*NULS*

 * 1* 0.26 * 0.270 * 0 *
 * 2* 0.07 * 0.146 * 0 *
 * 3* 0.22 * 0.290 * 37 *
 * 4* 0.62 * 0.240 * 0 *
 * 5* 0.34 * 0.215 * 0 *
 * 6* 0.51 * 0.225 * 1 *
 * 7* 0.46 * 0.529 * 1 *
 * 8* 0.25 * 0.558 * 5 *
 * 9* 0.44 * 0.589 * 41 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C	D	E	F
SOMMES	590.	161.	44.	1450.	882.	467.
SOMMES DES CARRES	3584.	527.	92.	22572.	9176.	3079.
SOMMES CROISEE A.D	8612.					
SOMMES A + D	2040.0002					

```

*****
*   *   RAPPORTS           * CARRES DES RAPPORTS*
*****
* 1 *      26.77          *  14.5002          *
* 2 *      7.67           *   2.7412          *
* 3 *     14.09           *   8.4572          *
* 4 *     62.97           *  45.4220          *
* 5 *     34.01           *  16.2160          *
* 6 *     50.56           *  30.8451          *
* 7 *     45.94           *  49.0983          *
* 8 *     24.46           *  35.8867          *
* 9 *     26.15           *  32.0724          *
*****

```

CODES
 =====
 DENSITE 0-NON SPECIFIEE
 1-DENSE
 2-NON DENSE

INFES
 1-RECENTE
 2-ANCIENNE
 3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE FAIOA S/V 1 NOMBRE DE COCOTIERS 193

DENSITE 0 INFESTATION 3

B	119
C	156
E	39
F	96
B-E.	31
C-F	86
MOYENNES	
A	5.81
B	1.22
C	0.41
D	17.44
E	4.60
F	1.15

MATRICE VARIANCE COVARIANCE

=====

6587.00	1410.00	476.00	19580.00	5223.00	1300.00
0.00	937.00	368.00	3840.00	1482.00	420.00
0.00	0.00	240.00	1256.00	599.00	224.00
0.00	0.00	0.00	60967.00	14997.00	3586.00
0.00	0.00	0.00	0.00	6761.00	1932.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	798.00

 * * MOYENNES *ECART TYPE#NULS*

 * 1* 0.20 * 0.307 * 0 *
 * 2* 0.07 * 0.175 * 0 *
 * 3* 0.28 * 0.340 * 119 *
 * 4* 0.28 * 0.246 * 0 *
 * 5* 0.07 * 0.113 * 0 *
 * 6* 0.21 * 0.213 * 39 *
 * 7* 0.87 * 1.904 * 39 *
 * 8* 0.67 * 1.580 * 96 *
 * 9* 1.09 * 1.186 * 150 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C	D	E	F
SOMMES	1123.	237.	80.	3367.	889.	222.
SOMMES DES CARRES	6587.	937.	240.	60967.	6761.	798.
SOMMES CROISEE A.D	19580.					
SOMMES A + D	4490.0009					

```

*****
*      * RAPPORTS      * CARRES DES RAPPORTS*
*****
* 1 *      40.20      * 26.6635      *
* 2 *      13.60      * 6.8829      *
* 3 *      20.94      * 14.5347      *
* 4 *      54.57      * 27.1455      *
* 5 *      14.18      * 3.5191      *
* 6 *      32.71      * 13.9364      *
* 7 *     135.34      * 677.2774      *
* 8 *      65.50      * 286.5278      *
* 9 *      47.18      * 112.3176      *
*****

```

CODES

DENSITE 0-NON SPECIFIEE
 1-DENSE
 2-NON DENSE

INFES

1-RECENTE
 2-ANCIENNE
 3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE NUKU TEA TEA NOMBRE DE COCOTIERS 154

DENSITE 0 INFESTATION 1

B	105
C	125
E	5
F	56
B-E	5
C-F	51
MOYENNES	
A	6.00
B	1.03
C	0.46
D	16.58
E	7.81
F	2.05

MATRICE VARIANCE COVARIANCE

=====

5544.00	954.00	426.00	15324.00	7218.00	1896.00
0.00	687.00	331.00	2676.00	1713.00	601.00
0.00	0.00	243.00	1147.00	762.00	319.00
0.00	0.00	0.00	44202.00	20258.00	5112.00
0.00	0.00	0.00	0.00	12225.00	3528.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1660.00

```

*****
* * MOYENNES * ECART TYPE * NULS *
*****
* 1*      0.17 *      0.307 * 0 *
* 2*      0.07 *      0.194 * 0 *
* 3*      0.39 *      0.383 * 105 *
* 4*      0.48 *      0.265 * 0 *
* 5*      0.13 *      0.179 * 0 *
* 6*      0.22 *      0.240 * 5 *
* 7*      0.36 *      0.882 * 5 *
* 8*      0.54 *      1.388 * 56 *
* 9*      1.41 *      1.744 * 115 *
*****

```

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C	D	E	F
SOMMES	924.	159.	71.	2554.	1203.	316.
SOMMES DES CARRES	5544.	687.	243.	44202.	12225.	1660.
SOMMES CROISEE A.D	15324.					
SOMMES A + D	3478.0004					

```

*****
*   *   RAPPORTS           * CARRES DES RAPPORTS*
*****
* 1 *   26.49           * 19.0833           *
* 2 *   11.83           * 6.7499           *
* 3 *   19.16           * 14.6899           *
* 4 *   74.46           * 46.8786           *
* 5 *   20.40           * 7.6758           *
* 6 *   33.83           * 16.3043           *
* 7 *   54.90           * 136.1508          *
* 8 *   53.62           * 218.2175          *
* 9 *   55.08           * 196.5062          *
*****

```

CODES

 DENSITE 0-NON SPECIFIEE
 1-DENSE
 2-NON DENSE

INFES
 1-RECENTE
 2-ANCIENNE
 3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE GAHI NO1

NOMBRE DE COCOTIERS 200

DENSITE 1

INFESTATION 2

B 167
 C 188
 E 2
 F 90
 B-E. 0
 C-F 83

MOYENNES

A 6.00
 B 0.32
 C 0.08
 D 21.84
 E 4.40
 F 1.02

MATRICE VARIANCE COVARIANCE

7200.00	384.00	96.00	26214.00	5280.00	1224.00
0.00	156.00	43.00	1342.00	302.00	57.00
0.00	0.00	24.00	332.00	66.00	10.00
0.00	0.00	0.00	98523.01	19420.00	4523.00
0.00	0.00	0.00	0.00	5824.00	1409.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	502.00

 * * MOYENNES *ECART TYPE*NULS*

 * 1* 0.05 * 0.137 * 0 *
 * 2* 0.01 * 0.056 * 0 *
 * 3* 0.22 * 0.342 *167 *
 * 4* 0.20 * 0.146 * 0 *
 * 5* 0.04 * 0.056 * 0 *
 * 6* 0.21 * 0.255 * 2 *
 * 7* 0.34 * 1.036 * 2 *
 * 8* 0.17 * 0.893 * 90 *
 * 9* 0.88 * 1.387 *184 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C	D	E	F
SOMMES	1200.	64.	16.	4369.	880.	204.
SOMMES DES CARRES	7200.	156.	24.	98523.	5824.	502.
SOMMES CROISEE A.D	26214.					
SOMMES A + D	5569.0009					

```
*****
* * RAPPORTS * CARRES DES RAPPORTS*
*****
* 1 * 10.66 * 4.3333 *
* 2 * 2.66 * 0.6666 *
* 3 * 7.31 * 5.5002 *
* 4 * 41.17 * 12.7741 *
* 5 * 9.51 * 1.1010 *
* 6 * 42.50 * 22.0259 *
* 7 * 68.40 * 236.2366 *
* 8 * 19.16 * 91.1388 *
* 9 * 14.16 * 43.3611 *
*****
```

CODES

=====

DENSITE 0-NON SPECIFIEE
1-DENSE
2-NON DENSE

INFES

1-RECENTE
2-ANCIENNE
3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE MATALAA

NOMBRE DE COCOTIERS 100

DENSITE 2

INFESTATION 2

B 47
C 75
E 1
F 14
B-E 0
C-F 11

MOYENNES

A 5.82
B 1.27
C 0.43
D 14.90
E 7.38
F 3.33

MATRICE VARIANCE COVARIANCE

=====

3476.00	746.00	251.00	8688.00	4303.00	1902.00
0.00	431.00	172.00	1821.00	993.00	450.00
0.00	0.00	93.00	588.00	320.00	157.00
0.00	0.00	0.00	24454.00	11532.00	4874.00
0.00	0.00	0.00	0.00	6846.00	3124.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1769.00

```
*****
* * MOYENNES *ECART TYPE*NULS*
*****
* 1* 0.22 * 0.287 * 0 *
* 2* 0.07 * 0.146 * 0 *
* 3* 0.24 * 0.281 * 47 *
* 4* 0.52 * 0.246 * 0 *
* 5* 0.24 * 0.204 * 0 *
* 6* 0.42 * 0.252 * 1 *
* 7* 0.48 * 0.752 * 1 *
* 8* 0.35 * 0.718 * 14 *
* 9* 0.52 * 0.667 * 52 *
*****
```

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C	D	E	F
SOMMES	582.	127.	43.	1490.	738.	333.
SOMMES DES CARRES	3476.	431.	93.	24454.	6846.	1769.
SOMMES CROISEE A.D	8688.					
SOMMES A + D	2072.0004					

```
*****
*   *   RAPPORTS           * CARRES DES RAPPORTS*
*****
* 1 *   22.03           * 13.1056           *
* 2 *   7.49            * 2.7084            *
* 3 *   12.74           * 7.2547            *
* 4 *   52.02           * 33.1333           *
* 5 *   24.86           * 10.3473           *
* 6 *   41.93           * 24.0696           *
* 7 *   48.38           * 79.6830           *
* 8 *   30.47           * 55.1539           *
* 9 *   25.13           * 34.5737           *
*****
```

CODES

 DENSITE 0=NON SPECIFIEE
 1=DENSE
 2=NON DENSE

INFES
 1=RECENTE
 2=ANCIENNE
 3=NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE WAITUPU CENTRE NOMBRE DE COCOTIERS 109

DENSITE 2 INFESTATION 2

B	67
C	85
E	3
F	8
B-E.	2
C-F	7
MOYENNES	
A	5.16
B	0.98
C	0.36
D	14.60
E	9.44
F	4.22

MATRICE VARIANCE COVARIANCE
 =====

3061.00	583.00	211.00	8154.00	5233.00	2313.00
0.00	363.00	141.00	1571.00	1152.00	481.00
0.00	0.00	90.00	525.00	399.00	166.00
0.00	0.00	0.00	24664.00	16372.00	7209.00
0.00	0.00	0.00	0.00	12146.00	5356.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2693.00

 * * MOYENNES *ECART TYPE*NULS*

 * 1* 0.18 * 0.292 * 0 *
 * 2* 0.07 * 0.162 * 0 *
 * 3* 0.34 * 0.358 * 67 *
 * 4* 0.63 * 0.237 * 0 *
 * 5* 0.28 * 0.162 * 0 *
 * 6* 0.44 * 0.198 * 3 *
 * 7* 0.28 * 0.433 * 3 *
 * 8* 0.25 * 0.589 * 8 *
 * 9* 0.79 * 0.859 * 70 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C	D	E	F
SOMMES	563.	107.	40.	1592.	1030.	461.
SOMMES DES CARRES	3061.	363.	90.	24664.	12146.	2693.
SOMMES CROISEE A.D	8154.					
SOMMES A + D	2155.0004					

* * RAPPORTS	* CARRES DES RAPPORTS*
* 1 * 20.49	* 13.2006 *
* 2 * 7.75	* 3.4339 *
* 3 * 14.35	* 10.3017 *
* 4 * 68.98	* 49.7862 *
* 5 * 31.46	* 11.9519 *
* 6 * 47.25	* 25.2404 *
* 7 * 30.30	* 28.5747 *
* 8 * 26.09	* 41.8811 *
* 9 * 31.13	* 53.6577 *

CODES

 DENSITE 0-NON SPECIFIEE
 1-DENSE
 2-NON DENSE

INFES
 1-RECENTE
 2-ANCIENNE
 3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE MATA UTU NOMBRE DE COCOTIERS 100

DENSITE 2 INFESTATION 2

B	57
C	79
E	2
F	23
B-E.	1
C-F	17
MOYENNES	
A	4.75
B	1.15
C	0.32
D	17.28
E	9.74
F	3.13

MATRICE VARIANCE COVARIANCE
 =====

2331.00	558.00	161.00	8279.00	4522.00	1428.00
0.00	367.00	100.00	1991.00	1108.00	375.00
0.00	0.00	62.00	595.00	317.00	105.00
0.00	0.00	0.00	31230.00	17596.00	5560.00
0.00	0.00	0.00	0.00	11604.00	3856.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1679.00

 * * MOYENNES *ECART TYPE*NULS*

 * 1* 0.24 * 0.328 * 0 *
 * 2* 0.06 * 0.146 * 0 *
 * 3* 0.29 * 0.362 * 57 *
 * 4* 0.55 * 0.247 * 0 *
 * 5* 0.18 * 0.155 * 0 *
 * 6* 0.29 * 0.222 * 2 *
 * 7* 0.52 * 0.818 * 2 *
 * 8* 0.36 * 0.842 * 23 *
 * 9* 0.89 * 1.346 * 67 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

*****^*

	A	B	C	D	E	F
SOMMES	475.	115.	32.	1728.	974.	313.
SOMMES DES CARRES	2331.	367.	62.	31230.	11604.	1679.
SOMMES CROISEE A.D	8279.					
SOMMES A + D	2203.0004					

```

*****
*   *   RAPPORTS   * CARRES DES RAPPORTS*
*****
* 1 *   24.41   * 16.7711   *
* 2 *   6.53   *  2.5866   *
* 3 *  12.58   *  9.3402   *
* 4 *  55.93   * 37.3932   *
* 5 *  18.22   *  5.7395   *
* 6 *  29.06   * 13.4527   *
* 7 *  51.75   * 92.9639   *
* 8 *  28.23   * 64.9704   *
* 9 *  29.37   * 85.9472   *
*****

```

CODES

 DENSITE 0=NON SPECIFIEE
 1=DENSE
 2=NON DENSE

INFES
 1=RECENTE
 2=ANCIENNE
 3=NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE HAA FUASIA NOMBRE DE COCOTIERS 100

DENSITE 2 INFESTATION 2

B	75
C	92
E	1
F	16
B-E.	1
C-F	16
MOYENNES	
A	4.42
B	0.47
C	0.16
D	16.62
E	7.48
F	3.28

MATRICE VARIANCE COVARIANCE

1990.00	204.00	67.00	7428.00	3303.00	1416.00
0.00	121.00	50.00	788.00	407.00	203.00
0.00	0.00	38.00	271.00	121.00	74.00
0.00	0.00	0.00	29024.00	12657.00	5334.00
0.00	0.00	0.00	0.00	6896.00	3101.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1664.00

 * * MOYENNES *ECART TYPE*NULS*

 * 1* 0.10 * 0.229 * 0 *
 * 2* 0.03 * 0.145 * 0 *
 * 3* 0.23 * 0.377 * 75 *
 * 4* 0.46 * 0.232 * 0 *
 * 5* 0.21 * 0.166 * 0 *
 * 6* 0.41 * 0.239 * 1 *
 * 7* 0.25 * 0.626 * 1 *
 * 8* 0.24 * 1.024 * 16 *
 * 9* 0.45 * 0.756 * 76 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C	D	E	F
SOMMES	442.	47.	16.	1662.	748.	328.
SOMMES DES CARRES	1990.	121.	38.	29024.	6896.	1664.
SOMMES CROISEE A.D	7428.					
SOMMES A + D	2104.0004					

```
*****
*   *   RAPPORTS           * CARRES DES RAPPORTS*
*****
* 1 *   11.00             *   6.4850           *
* 2 *    3.84             *   2.2625           *
* 3 *    5.81             *   4.9169           *
* 4 *   46.51             *  27.0422           *
* 5 *   21.10             *   7.2272           *
* 6 *   40.82             *  22.5317           *
* 7 *   25.43             *  45.4263           *
* 8 *   20.65             *  93.3059           *
* 9 *   10.88             *  18.6886           *
*****
```

CODES
=====

DENSITE 0-NON SPECIFIEE
1-DENSE
2-NON DENSE

INFES
1-RECENTE
2-ANCIENNE
3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE TUPU VAILALA NOMBRE DE COCOTIERS 100

DENSITE 2 INFESTATION 2

B	43
C	60
E	0
F	6
B-E	0
C-F	5
MOYENNES	
A	6.83
B	1.49
C	0.38
D	15.84
E	10.50
F	4.45

MATRICE VARIANCE COVARIANCE

=====

4891.00	1051.00	258.00	10851.00	7188.00	3068.00
0.00	513.00	147.00	2333.00	1706.00	758.00
0.00	0.00	98.00	559.00	396.00	207.00
0.00	0.00	0.00	26628.00	17163.00	7104.00
0.00	0.00	0.00	0.00	12468.00	5315.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2649.00

* * MOYENNES *ECART TYPE*NULS*

* 1*	0.22 *	0.250 *	0 *
* 2*	0.05 *	0.141 *	0 *
* 3*	0.23 *	0.369 *	43 *
* 4*	0.67 *	0.224 *	0 *
* 5*	0.29 *	0.180 *	0 *
* 6*	0.41 *	0.198 *	0 *
* 7*	0.33 *	0.395 *	0 *
* 8*	0.22 *	0.568 *	6 *
* 9*	0.61 *	1.145 *	45 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C	D	E	F
SOMMES	683.	149.	38.	1584.	1050.	445.
SOMMES DES CARRES	4891.	513.	98.	26628.	12468.	2649.
SOMMES CROISEE A.D	10651.					
SOMMES A + D	2267.0004					

```

*****
*   *   RAPPORTS           * CARRES DES RAPPORTS*
*****
* 1 *   22.15             * 11.1976             *
* 2 *   5.81              * 2.3527              *
* 3 *   13.62             * 11.0214             *
* 4 *   67.88             * 51.1186             *
* 5 *   29.53             * 11.9992             *
* 6 *   41.58             * 21.2187             *
* 7 *   33.29             * 26.7116             *
* 8 *   20.85             * 35.0171             *
* 9 *   33.94             * 93.1701             *
*****

```

CODES

 DENSITE 0-NON SPECIFIEE
 1-DENSE
 2-NON DENSE

INFES
 1-RECENTE
 2-ANCIENNE
 3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE CANO NO1

NOMBRE DE COCOTIERS 104

DENSITE 2

INFESTATION 2

B	66
C	80
E	2
F	9
B-E.	1
C-F	7
MOYENNES	
A	5.06
B	1.08
C	0.57
D	15.38
E	9.01
F	4.00

MATRICE VARIANCE COVARIANCE

=====

2813.00	612.00	320.00	8142.00	4798.00	2124.00
0.00	465.00	255.00	1744.00	1243.00	602.00
0.00	0.00	198.00	871.00	598.00	294.00
0.00	0.00	0.00	26114.00	15134.00	6531.00
0.00	0.00	0.00	0.00	10136.00	4595.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2421.00

 * * MOYENNES *ECART TYPE*NULS*

 * 1* 0.20 * 0.334 * 0 *
 * 2* 0.11 * 0.232 * 0 *
 * 3* 0.47 * 0.417 * 66 *
 * 4* 0.59 * 0.225 * 0 *
 * 5* 0.26 * 0.181 * 0 *
 * 6* 0.42 * 0.204 * 2 *
 * 7* 0.31 * 0.540 * 2 *
 * 8* 0.43 * 1.311 * 9 *
 * 9* 1.15 * 1.437 * 68 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C	D	E	F
SOMMES	527.	113.	60.	1600.	938.	417.
SOMMES DES CARRES	2813.	465.	198.	26114.	10136.	2421.
SOMMES CROISEE A.D	8142.					
SOMMES A + D	2127.0004					

```

*****
* * RAPPORTS * CARRES DES RAPPORTS*
*****
* 1 * 21.74 * 16.1769 *
* 2 * 11.67 * 6.9345 *
* 3 * 18.06 * 15.2007 *
* 4 * 61.50 * 41.6807 *
* 5 * 28.02 * 10.9711 *
* 6 * 42.88 * 22.3071 *
* 7 * 31.78 * 39.6636 *
* 8 * 40.99 * 181.0851 *
* 9 * 41.53 * 122.2666 *
*****

```

CODES

DENSITE 0-NON SPECIFIEE
1-DENSE
2-NON DENSE

INFES

1-RECENTE
2-ANCIENNE
3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE AHOA NO 1 NOMBRE DE COCOTIERS 100

DENSITE 2 INFESTATION 2

B 51
C 81
E 0
F 13
B-E 0
C-F 9

MOYENNES

A 5.17
B 1.29
C 0.33
D 17.97
E 9.07
F 3.52

MATRICE VARIANCE COVARIANCE

=====

2735.00	698.00	185.00	9270.00	4717.00	1855.00
0.00	467.00	123.00	2407.00	1333.00	553.00
0.00	0.00	87.00	578.00	291.00	125.00
0.00	0.00	0.00	34081.00	17123.00	6432.00
0.00	0.00	0.00	0.00	16081.00	4057.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1952.00

* * MOYENNES *ECART TYPE*NULS*

* 1*	0.24 *	0.328 *	0 *
* 2*	0.06 *	0.154 *	0 *
* 3*	0.27 *	0.401 *	51 *
* 4*	0.50 *	0.209 *	0 *
* 5*	0.20 *	0.152 *	0 *
* 6*	0.36 *	0.213 *	0 *
* 7*	0.54 *	0.932 *	0 *
* 8*	0.24 *	0.863 *	13 *
* 9*	0.60 *	1.020 *	57 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C	D	E	F
SOMMES	517.	129.	33.	1797.	907.	352.
SOMMES DES CARRES	2735.	467.	87.	34081.	10081.	1952.
SOMMES CROISEE A.D	9270.					
SOMMES A + D	2314.0004					

```
*****
*   *   RAPPORTS           * CARRES DES RAPPORTS*
*****
* 1 *   24.40             * 16.7601           *
* 2 *    6.05             *  2.7414           *
* 3 *   13.51             * 11.6441           *
* 4 *   50.79             * 30.1761           *
* 5 *   20.54             *  6.5449           *
* 6 *   36.54             * 17.9355           *
* 7 *   54.47             * 116.6782          *
* 8 *   21.56             *  70.2388          *
* 9 *   25.97             *  60.4760          *
*****
```

CODES

 DENSITE 0-NON SPECIFIEE
 1-DENSE
 2-NON DENSE

INFES
 1-RECENTE
 2-ANCIENNE
 3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE MALAETOLI NOMBRE DE COCOTIERS 98

DENSITE 1 INFESTATION 2

B 87
 C 94
 E 2
 F 20
 B-E. 2
 C-F 20

MOYENNES

A 5.39
 B 0.29
 C 0.04
 D 20.13
 E 6.31
 F 2.21

MATRICE VARIANCE COVARIANCE

=====

2887.00	151.00	21.00	10710.00	3322.00	1148.00
0.00	109.00	17.00	544.00	280.00	98.00
0.00	0.00	4.00	74.00	39.00	11.00
0.00	0.00	0.00	40979.00	12413.00	4227.00
0.00	0.00	0.00	0.00	5195.00	1827.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	771.00

 * * MOYENNES *ECART TYPE*NULS*

 * 1* 0.05 * 0.191 * 0 *
 * 2* 0.00 * 0.038 * 0 *
 * 3* 0.10 * 0.155 * 87 *
 * 4* 0.32 * 0.198 * 0 *
 * 5* 0.11 * 0.098 * 0 *
 * 6* 0.33 * 0.227 * 2 *
 * 7* 0.15 * 0.526 * 2 *
 * 8* 0.07 * 0.338 * 20 *
 * 9* 0.39 * 0.569 * 88 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C	D	E	F
SOMMES	529.	29.	4.	1973.	619.	217.
SOMMES DES CARRES	2887.	109.	4.	40979.	5195.	771.
SOMMES CROISEE A.C	10710.					
SOMMES A + D	2502.0004					

```
*****
*   *   RAPPORTS           * CARRES DES RAPPORTS*
*****
* 1 *           5.59       *   3.9199           *
* 2 *           0.76       *   0.1477           *
* 3 *           1.11       *   0.3802           *
* 4 *          31.86       *  14.2243           *
* 5 *          11.52       *   2.3135           *
* 6 *          32.52       *  15.9663           *
* 7 *          14.53       *  28.8052           *
* 8 *           5.89       *   9.3700           *
* 9 *           3.91       *   4.7786           *
*****
```

CODES

 DENSITE 0-NON SPECIFIEE
 1-DENSE
 2-NON DENSE

INFES
 1-RECENTE
 2-ANCIENNE
 3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE UTUFUA

NOMBRE DE COCOTIERS 100

DENSITE 2

INFESTATION 2

B 54
 C 74
 E 0
 F 6
 B-E 0
 C-F 4

MOYENNES

A 5.54
 B 1.31
 C 0.52
 D 15.06
 E 8.51
 F 4.04

MATRICE VARIANCE COVARIANCE

3180.00	792.00	312.00	8345.00	4725.00	2224.00
0.00	539.00	227.00	1977.00	1109.00	464.00
0.00	0.00	168.00	809.00	413.00	175.00
0.00	0.00	0.00	24542.00	13212.00	6132.00
0.00	0.00	0.00	0.00	8545.00	4118.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2306.00

 * * MOYENNES *ECART TYPE*NULS*

 * 1* 0.22 * 0.307 * 0 *
 * 2* 0.09 * 0.193 * 0 *
 * 3* 0.37 * 0.406 * 54 *
 * 4* 0.59 * 0.240 * 0 *
 * 5* 0.28 * 0.193 * 0 *
 * 6* 0.47 * 0.232 * 0 *
 * 7* 0.44 * 0.647 * 0 *
 * 8* 0.56 * 1.790 * 6 *
 * 9* 1.05 * 1.395 * 59 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C	D	E	F
SOMMES	554.	131.	52.	1506.	851.	404.
SOMMES DES CARRES	3180.	539.	168.	24542.	8545.	2306.
SOMMES CROISEE A.D	8345.					
SOMMES A + D	2060.0004					

```
*****
* * RAPPORTS * CARRES DES RAPPORTS*
*****
* 1 * 22.79 * 14.6661 *
* 2 * 9.15 * 4.5640 *
* 3 * 17.28 * 14.1040 *
* 4 * 59.17 * 40.7833 *
* 5 * 28.62 * 11.9326 *
* 6 * 47.04 * 27.5632 *
* 7 * 44.98 * 62.1327 *
* 8 * 53.17 * 331.4920 *
* 9 * 43.42 * 125.8567 *
*****
```

CODES

 DENSITE 0-NON SPECIFIEE
 1-DENSE
 2-NON DENSE

INFES

1-RECENTE
 2-ANCIENNE
 3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE PLACEAU NO 1 NOMBRE DE COCOTIERS 178

DENSITE 1 INFESTATION 2

B 155
 C 168
 E 13
 F 53
 B-E. 13
 C-F 48

MOYENNES

A 4.53
 B 0.29
 C 0.10
 D 18.80
 E 6.23
 F 1.98

MATRICE VARIANCE COVARIANCE

3802.00	229.00	82.00	15381.00	5208.00	1661.00
0.00	144.00	62.00	1052.00	406.00	117.00
0.00	0.00	47.00	387.00	151.00	51.00
0.00	0.00	0.00	56110.01	22003.00	6736.00
0.00	0.00	0.00	0.00	10294.00	3275.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1408.00

 * * MOYENNES *ECART TYPE*NULS*

 * 1* 0.06 * 0.200 * 0 *
 * 2* 0.02 * 0.120 * 0 *
 * 3* 0.31 * 0.380 *155 *
 * 4* 0.32 * 0.211 * 0 *
 * 5* 0.10 * 0.113 * 0 *
 * 6* 0.30 * 0.245 * 13 *
 * 7* 0.34 * 1.563 * 13 *
 * 8* 0.20 * 1.470 * 53 *
 * 9* 0.78 * 1.313 *162 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C	D	E	F
SOMMES	808.	52.	19.	3348.	1110.	354.
SOMMES DES CARRES	3802.	144.	47.	66110.	10294.	1408.
SOMMES CROISEE A.D	15381.					
SOMMES A + D	4156.0009					

* * RAPPORTS	* CARRES DES RAPPORTS*
* 1 * 12.06	* 8.0066 *
* 2 * 4.48	* 2.7086 *
* 3 * 7.16	* 5.5694 *
* 4 * 58.45	* 27.1833 *
* 5 * 19.53	* 4.4522 *
* 6 * 50.05	* 25.1315 *
* 7 * 57.60	* 423.4304 *
* 8 * 26.09	* 275.8746 *
* 9 * 12.53	* 37.4205 *

CODES

 DENSITE 0-NON SPECIFIEE
 1-DENSE
 2-NON DENSE
 INFES
 1-RECENTE
 2-ANCIENNE
 3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE PLACEAU NO 2 NOMBRE DE COCOTIERS 40

DENSITE 2 INFESTATION 2

B	31
C	37
E	2
F	7
B-E.	2
C-F	7
MOYENNES	
A	4.40
B	0.35
C	0.12
D	18.15
E	9.05
F	3.52

MATRICE VARIANCE COVARIANCE

=====

790.00	56.00	20.00	3256.00	1569.00	608.00
0.00	30.00	13.00	225.00	152.00	52.00
0.00	0.00	9.00	81.00	54.00	22.00
0.00	0.00	0.00	13770.00	6638.00	2571.00
0.00	0.00	0.00	0.00	4146.00	1690.00
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	793.00

 * * MOYENNES *ECART TYPE*NULS*

 * 1* 0.08 * 0.198 * 0 *
 * 2* 0.03 * 0.114 * 0 *
 * 3* 0.27 * 0.415 * 31 *
 * 4* 0.51 * 0.245 * 0 *
 * 5* 0.20 * 0.146 * 0 *
 * 6* 0.35 * 0.195 * 2 *
 * 7* 0.14 * 0.313 * 2 *
 * 8* 0.18 * 0.738 * 7 *
 * 9* 0.75 * 1.060 * 32 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C	D	E	F
SOMMES	176.	14.	5.	726.	362.	141.
SOMMES DES CARRES	790.	30.	9.	13770.	4146.	793.
SOMMES CROISEE A.D	3256.					
SOMMES A + D	902.0001					

```

*****
* * RAPPORTS * CARRES DES RAPPORTS*
*****
* 1 *      3.50 *      1.8750 *
* 2 *      1.25 *      0.5625 *
* 3 *      2.50 *      2.2500 *
* 4 *     20.50 *     12.9209 *
* 5 *      8.02 *      2.4631 *
* 6 *     13.47 *      6.2257 *
* 7 *      5.66 *      4.5885 *
* 8 *      6.23 *     19.1722 *
* 9 *      6.00 *     13.5000 *
*****

```

CODES
 =====
 DENSITE 0-NON SPECIFIEE
 1-DENSE
 2-NON DENSE

INFES
 1-RECENTE
 2-ANCIENNE
 3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE UVEA A

NOMBRE DE COCOTIERS 264

DENSITE 1

INFESTATION 2

MOYENNES
 B 10.
 C 101.
 A 8.00
 B 5.17
 C 1.70

MATRICE VARIANCE COVARIANCE

=====

16896.00	10920.00	3592.00
0.00	8725.00	3050.00
0.00	0.00	1839.00

 * * MOYENNES *ECART TYPE*NULS*

 * 1* 0.64 * 0.314 * 0 *
 * 2* 0.21 * 0.252 * 0 *
 * 3* 0.28 * 0.309 * 0 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C
SOMMES	2112.	1365.	449.
SOMMES DES CARRES	16896.	8725.	1839.

 * * RAPPORTS * CARRES DES RAPPORTS*

 * 1 * 170.62 * 136.3281 *
 * 2 * 56.12 * 28.7343 *
 * 3 * 75.95 * 47.1059 *

CODES

DENSITE 0-NON SPECIFIEE
1-DENSE
2-NON DENSE

INFES

1-RECENTE
2-ANCIENNE
3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE UVEA B	NOMBRE DE COCOTIERS	242
-----------------------------	---------------------	-----

DENSITE 2 INFESTATION 2

	B	0
	C	47
MOYENNES	A	8.00
	B	6.79
	C	3.29

MATRICE VARIANCE COVARIANCE
=====

15488.00	13152.00	6376.00
0.00	12130.00	5933.00
0.00	0.00	4321.00

```

*****
*      MOYENNES      *ECART TYPE*NULS*
*****
* 1*          0.84 *    0.249 * 0 *
* 2*          0.41 *    0.330 * 0 *
* 3*          0.47 *    0.348 * 0 *
*****

```

RESULTATS INTERMEDIARIS

	A	B	C
SOMMES	1936.	1644	797.
SOMMES DES CARRES	15488.	12130.	4321.

```

*****
*          RAPPORTS          * CARRES DES RAPPORTS*
*****
* 1 *          205.50      * 189.5312      *
* 2 *          99.62      * 67.5156      *
* 3 *          115.93      * 84.8842      *
*****

```

CODES

 DENSITE 0-NON SPECIFIEE
 1-DENSE
 2-NON DENSE

INFES
 1-RECENTE
 2-ANCIENNE
 3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE UVEA C NOMBRE DE COCOTIERS 189

DENSITE 2 INFESTATION 2

MOYENNES
 B 0
 C 27
 A 8.00
 B 7.08
 C 4.33

MATRICE VARIANCE COVARIANCE

12096.00	10720.00	6560.00
0.00	9938.00	6127.00
0.00	0.00	5038.00

 * * MOYENNES * ECART TYPE * NULS *

 * 1 * 0.88 * 0.190 * 0 *
 * 2 * 0.54 * 0.349 * 0 *
 * 3 * 0.60 * 0.356 * 0 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C
SOMMES	1512.	1340.	820.
SOMMES DES CARRES	12096.	9938.	5038.

 * * RAPPORTS * CARRES DES RAPPORTS *

 * 1 * 167.50 * 155.2812 *
 * 2 * 102.50 * 78.7187 *
 * 3 * 114.53 * 93.4026 *

CODES
====
DENSITE 0-NON SPECIFIEE
1-DENSE
2-NON DENSE

INFES
1-RECENTE
2-ANCIENNE
3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE UVEA D NOMBRE DE COCOTIERS 189

DENSITE 0 INFESTATION 2

B 0
C 30
MOYENNES
A 8.00
B 7.19
C 3.25

MATRICE VARIANCE COVARIANCE

=====

12096.00	10872.00	4920.00
0.00	10157.00	4565.00
0.00	0.00	3111.00

* * MOYENNES * ECART TYPE * NULS *

* 1 * 0.89 * 0.178 * 0 *
* 2 * 0.40 * 0.302 * 0 *
* 3 * 0.45 * 0.326 * 0 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C
SOMMES	1512.	1359.	615.
SOMMES DES CARRES	12096.	10157.	3111.

* * RAPPORTS * CARRES DES RAPPORTS *

* 1 * 169.87 * 158.7031 *
* 2 * 76.87 * 48.6093 *
* 3 * 85.97 * 59.2296 *

CODES
=====

DENSITE 0-NON SPECIFIEE
1-DENSE
2-NON DENSE

INFES

1-RECENTE
2-ANCIENNE
3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE NUKU TAPU

NOMBRE DE COCOTIERS 370

DENSITE 0

INFESTATION 2

MOYENNES

B	0
C	73
A	8.00
B	5.91
C	2.60

MATRICE VARIANCE COVARIANCE
=====

23680.00	17496.00	7720.00
0.00	14513.00	6595.00
0.00	0.00	4589.00

* * MOYENNES *ECART TYPE*NULS*

* 1*	0.73 *	0.258 *	0 *
* 2*	0.32 *	0.295 *	0 *
* 3*	0.43 *	0.352 *	0 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C
SOMMES	2960.	2147.	965.
SOMMES DES CARRES	23680.	14513.	4589.

* * RAPPORTS * CARRES DES RAPPORTS*

* 1 *	273.37	* 226.7656	*
* 2 *	120.62	* 71.7031	*
* 3 *	160.84	* 115.7841	*

CODES

DENSITE 0-NON SPECIFIEE
1-DENSE
2-NON DENSE

INFES
1-RECENTE
2-ANCIENNE
3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE TEA TFA N NOMBRE DE COCOTIERS 160

DENSITE 1 INFESTATION 2

B 0
C 64
MOYENNES
A 8.00
B 5.71
C 1.30

MATRICE VARIANCE COVARIANCE
=====

10240.00	7312.00	1664.00
0.00	5904.00	1394.00
0.00	0.00	672.00

* * MOYENNES *ECART TYPE*NULS*

* 1* 0.71 * 0.258 * 0 *
* 2* 0.16 * 0.198 * 0 *
* 3* 0.21 * 0.244 * 0 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C
SOMMES	1280.	914.	208.
SOMMES DES CARRES	10240.	5904.	672.

* * RAPPORTS * CARRES DES RAPPORTS*

* 1 * 114.25 * 92.2500 *
* 2 * 26.00 * 10.5000 *
* 3 * 34.76 * 17.1450 *

CODES
 1-2-3-4-5-6-7-8-9-0
 DENSITE 0-NON SPECIFIEE
 1-DENSE
 2-NON DENSE

INFES

1-RECENTE
 2-ANCIENNE
 3-NON INFESTEE

NOM DE LA COCOTERAIE UVEA E

NOMBRE DE COCOTIERS 376

DENSITE 2

INFESTATION 2

MOYENNES
 B 0
 C 59
 A 8.00
 B 7.19
 C 3.01

MATRICE VARIANCE COVARIANCE

=====

24192.00	21744.00	9112.00
0.00	20434.00	8475.00
0.00	0.00	5133.00

 * * MOYENNES *ECART TYPE*NULS*

 * 1* 0.89 * 0.191 * 0 *
 * 2* 0.37 * 0.265 * 0 *
 * 3* 0.42 * 0.293 * 0 *

RESULTATS INTERMEDIAIRES

	A	B	C
SOMMES	3024.	2718.	1139.
SOMMES DES CARRES	24192.	20434.	5133.

 * * RAPPORTS * CARRES DES RAPPORTS*

 * 1 * 339.75 * 319.2813 *
 * 2 * 142.37 * 80.2031 *
 * 3 * 161.37 * 101.3582 *
