

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

---

INSTITUT DE RECHERCHES  
MEDICALES "Louis MALARDE".--  
B.P. 30  
PAPEETE - TAHITI

---

ETUDE DE LA BIOLOGIE DES "NONO"

DES ILES MARQUISES

p a r

Gaston PICHON<sup>+</sup>

---

(+) Entomologiste médical ORSTOM, Chef de la Section Entomologie de l'I.R.M.L.M.  
Collaboration technique : Rémi THIREL.

## R E S U M E

La Simulie Simulium buissoni, le "nono" des Marquisiens, constitue un véritable fléau dans la plus septentrionale des six îles habitées des Marquises, Nuku Hiva, où elle attaque féroce-ment l'homme et les animaux domestiques. Elle peut également piquer l'homme dans l'île inhabitée d'Eiao.

Dans les cinq autres îles habitées (Ua Huka et Ua Pou dans le groupe Central ; Hiva Oa, Tahuata et Fatu Hiva dans le groupe Sud), s'il existe des Simulies, à première vue semblables à celles de Nuku Hiva, l'homme et les mammifères ne sont jamais attaqués. EDWARDS (1932) se basant sur quelques différences morphologiques des adultes a décrit du groupe Sud une variété gallinum, qui ne pique que les oiseaux. Mais ces critères morphologiques ne sont pas valables pour distinguer les Simulies de Ua Pou et Ua Huka de celles de Nuku Hiva et Eiao.

L'examen des nymphes de Simulies permet de définir un meilleur critère morphologique, qui rend compte des différences trophiques observées : l'organe respiratoire est à six branches dans les îles où elles piquent l'homme, et à quatre branches dans celles où elles ne se nourrissent que sur les oiseaux.

Cet article décrit de manière approfondie les gîtes larvaires des deux formes, et la biologie des femelles de S. buissoni (densité, cycle d'agressivité, dispersion).

Un certain nombre de données permettent d'envisager l'hypothèse suivante : S. buissoni est la forme ancestrale et elle existait auparavant dans toutes les îles des Marquises. La forme gallinum est apparue récemment dans une île du groupe Sud, où elle a totalement supplanté la forme ancestrale. Le passage d'une île à l'autre de la variété gallinum, à l'occasion de fortes tempêtes, a entraîné la disparition de la forme qui attaque l'homme. La variété gallinum n'est parvenue à Ua Pou, île la plus proche de Nuku Hiva, qu'au début de ce siècle. Ces spéculations débouchent sur une application pratique : il est permis d'espérer que le transport de quelques Simulies depuis Ua Pou jusqu'à Nuku Hiva pourrait entraîner, à assez brève échéance, la disparition des "nono" de cette île.

S O M M A I R E

I - GENERALITES

- 1 - Introduction
- 2 - Environnement
  - 2.1. Géographie physique
    - 2.1.1. Situation
    - 2.1.2. Relief
    - 2.1.3. Hydrographie
    - 2.1.4. Climatologie
    - 2.1.5. Flore
  - 2.2. Peuplement, Liaisons avec le monde extérieur
  - 2.3. Insectes d'intérêt médical

II - NOTIONS SUR LES SIMULIIDAE

- 1 - Généralités
- 2 - Biologie
- 3 - Les Simuliidae dans le Pacifique

III - LES SIMULIES DES MARQUISES

- 1 - Importance médicale et économique de Simulium buissoni
  - 1.1. Réactions provoquées par les piqûres
  - 1.2. Spoliation
  - 1.3. Conséquences indirectes
  - 1.4. Action sur les animaux
- 2 - Etude comparée de Simulium buissoni et de la variété gallinum
  - 2.1. Morphologie
    - 2.1.1. Adultes
    - 2.1.2. Nymphes
    - 2.1.3. Larves
    - 2.1.4. Conclusions
  - 2.2. Biologie comparée
    - 2.2.1. Gîtes larvaires
    - 2.2.2. Adultes

- 3 - Répartition des deux formes. Cas de Ua Pou.
- 4 - Interprétation de ce phénomène et discussion
- 5 - Conclusions. Projet de lutte contre Simulium buissoni.

#### IV - BIBLIOGRAPHIE

#### REMERCIEMENTS

#### ANNEXES :

- 1 - Réalisation pratique de l'essai
- 2 - Légende marquisienne sur les nono
- 3 - Dangers de dissémination par les avions : cas de Culicoides belkini en Polynésie.

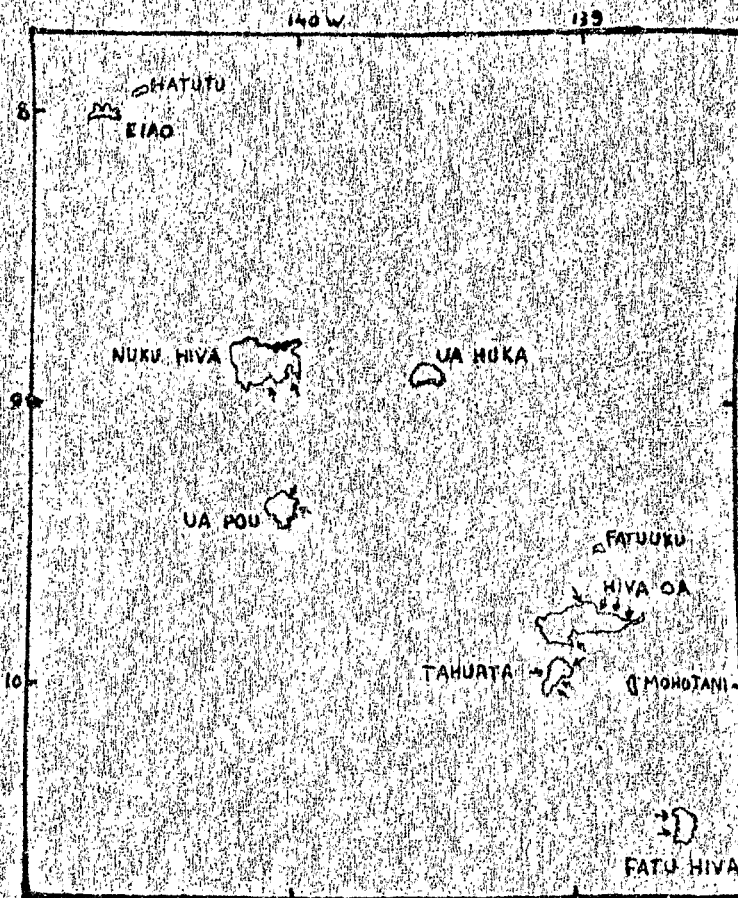


Fig. 1

CARTE DES ILES MARQUISES

(Les flèches indiquent les vallées prospectées)

## I - GENERALITES

### 1 - INTRODUCTION

A l'occasion d'une mission concernant l'épidémiologie de la filariose dans l'archipel des Marquises qui s'est déroulée du 17 octobre au 2 décembre 1970, la Section Entomologie de l'Institut de Recherches Médicales "Louis Malardé" a effectué une enquête plus générale sur les insectes d'intérêt médical. Ce rapport préliminaire rassemble les observations effectuées sur les "nono", qui constituent dans certaines vallées un véritable fléau.

### 2 - ENVIRONNEMENT

Ce chapitre a été rédigé à l'aide de l'excellente monographie d'ADAMSON (1936).

#### 2.1. Géographie physique

##### 2.1.1. Situation

Les Iles Marquises se trouvent sur la bordure orientale de la Polynésie, presque exactement au centre de l'Océan Pacifique, entre les latitudes 7°50' et 10°35' S et les longitudes 138°25' et 140°50' O. Les îles les plus proches sont :

- au Sud Pukapuka et Napuka (Tuamotu) à 500 km
- à l'Ouest l'île Caroline, à 1 100 km.

Au Nord et à l'Est, il n'y a qu'une immense surface ininterrompue d'Océan. L'Archipel de la Société est à 1 400 km au Sud-Ouest, et Hawaii à 3 200 km au Nord-Ouest.

Avec Mangareva, les Marquises constituent l'archipel le plus éloigné du monde de toute région continentale. La côte mexicaine est à 5 000 km.

Les Marquises viennent en quatrième position pour leur degré d'isolement faunistique dans le Monde, après Tristan da Cunha (Atlantique Sud), la Nouvelle-Amsterdam (Océan Indien), Hawaii et l'île de Pâques (Adamson, 1936).

L'archipel est composé de dix îles et îlots principaux, répartis en trois groupes alignés du Nord-Ouest au Sud-Est et éloignés d'environ 100 km. Du Sud au Nord, on a :

TABLEAU 1.

	(km <sup>2</sup> )	(km)	(km)	(m)	(km <sup>2</sup> )
	Surface	Longueur maxi.	Largeur maxi.	Point culmin.	Surface au-dessus de 600 m
GROUPE SUD : Fatu Hiva	77,0	14,5	7	1 120	13
" Mohotani	15,0	8,0	2,5	520	-
" Tahuata	52,0	14,5	8,0	1 000	5
" Hiva Oa	320,0	40,0	13,0	1 260	65
" Fatuuku	1,0	2,5	1,0	360	-
GROUPE CENTRAL : Ua Pou	105,0	14,5	13,0	1 230	8
" Ua Huka	77,0	14,5	8,0	850	3
" Nuku Hiva	336,0	26,0	19,5	1 220	77
GROUPE NORD : Eiao	52,0	13,0	6,5	610	-
" Hatutu	18,0	8,0	3,0	420	-

La surface totale émergée des Marquises est, d'après ces estimations, d'environ 1 000 kilomètres carrés.

### 2.1.2. Relief

Toutes les îles sont d'origine volcanique, et la plupart constituent le sommet de grands volcans. Leur relief est extrêmement accidenté, ce qui est dû à l'érosion et aussi à des failles. Il n'y a pas de plaine côtière. Dans la plupart, il y a une chaîne montagneuse centrale. Au-dessus de 300 mètres, il n'y a pas de pénéplaine, sauf au centre de Nuku Hiva entre 600 et 1 000 mètres, et à Hiva Oa, où il y a des plateaux au-dessus de 600 mètres.

Les régions occidentales de Nuku Hiva et Hiva Oa sont des versants volcaniques, coupés par de nombreuses vallées profondes.

Les îles relativement basses de Mohotani et Eiao diffèrent de toutes les autres par l'existence d'un plateau central, s'abaissant lentement vers l'Ouest.

Hatutu et Fatuuku sont deux flots dépourvus de points d'eau permanents.

### 2.1.3. Hydrographie

Les vallées les plus caractéristiques sont de grands amphithéâtres qui correspondent peut-être à des restes de cratères volcaniques. Elles se terminent généralement par des petites zones plates deltaïques, à peine plus élevées que les plages. Au-dessus des versants peu inclinés rejoignent les montagnes environnantes. Il y a six vallées amphithéâtres à Hiva Oa et cinq à Nuku Hiva et une ou plus dans les autres îles, à l'exception de Mohotani, Fatuuku et Hatutu. La plus grande est celle d'Atuona, à Hiva Oa.

Les autres vallées, en forme de V, sont de véritables canons étroits et profonds. Beaucoup ont subi une forte érosion, qui a aplani leur fond : il faut franchir 500 à 1 000 m pour s'élever de 10 mètres au-dessus du niveau de la mer.

La plupart des cours d'eau sont de petite taille. Beaucoup sont intermittents dans leur portion inférieure, s'asséchant complètement en période sèche ou s'écoulant sous le sol jusqu'à la mer, apparaissent comme sources çà et là. Trois rivières seulement dépassent huit kilomètres de long, celles des vallées de Tahauku (Hiva Oa), de Taipivai et de Hakauï (Huku Hiva). Celle de Taipivai a le plus gros débit. Mohotani et Eiao ont chacune un seul torrent permanent.

### 2.1.4. Climatologie

Le trait le plus caractéristique du climat marquisien est la grande variation de la pluviométrie annuelle. D'après les résidents, il y aurait une alternance d'années sèches et d'années humides. A Hiva Oa, cette année relativement arrosée suivrait une période de huit ans de sécheresse.

Par contre, les variations saisonnières ne sont pas nettement marquées, et sont probablement de faible importance biologiquement.



Les îles du groupe Sud sont plus arrosées que celles du centre. Fatu Hiva est celle qui reçoit le plus de pluie. Les îles qui comportent le plus de surface au-dessus de 600 mètres servent d'obstacles aux masses nuageuses et sont les plus arrosées. Hiva Oa et Nuku Hiva, qui ont de grandes surfaces au-dessus de 1 500 mètres sont bien plus arrosées que Ua Pou, dont les pitons rocheux n'ont qu'une faible influence sur les précipitations. Ua Huka, la plus basse des six îles habitées, est probablement la plus sèche.

Il y a des variations locales bien marquées suivant l'exposition aux vents dominants. Les côtes Ouest, sous le vent, d'Hiva Oa, Nuku Hiva et Ua Huka reçoivent beaucoup moins de pluie, et la partie inférieure des versants qui ont été largement dénudés par le bétail est connue sous le nom de "Fenua ataha", "Terres désertes". Des zones dénudées existent également au Nord de Tahuata et Nord-Ouest de Ua Pou.

Au-dessus des six îles principales, il y a presque toujours des nuages sur les montagnes.

La température moyenne annuelle est de l'ordre de 26°C. à Atuona et 27°C à Taiohae. L'intervalle moyen annuel est de 2°C environ. Les variations saisonnières sont faibles et correspondent d'assez près de la courbe d'insolation.

#### 2.1.5. Flore

La flore des Marquises est fortement apparentée à celle de l'Archipel de la Société. Dans chaque île, on peut distinguer trois zones verticales de distribution :

1 - Forêt dense, composée presque exclusivement d'espèces indigènes. Elle s'étend à partir de 600 à 700 mètres jusqu'aux plus hautes altitudes.

2 - Zone intermédiaire, surtout composée de forêt mésophytique et comprenant beaucoup d'espèces introduites.

3 - Zone inférieure, avec prépondérance d'espèces introduites et d'autres espèces à large distribution, tel le "purau", Hibiscus tiliaceus, qui s'étend du bord de la mer dans les vallées arrosées

jusqu'à la limite inférieure de la masse nuageuse (800 mètres). Il occupe parfois presque exclusivement de grandes zones, rendant leur pénétration difficile, et prédomine le long de la plupart des cours d'eau.

Dans les zones sous le vent dénudées par les herbivores, il ne reste plus qu'une végétation maigre, xérophytique, qui ne parvient pas à protéger le sol de la dégradation.

Des plantes introduites récemment ont envahi certaines vallées jusqu'aux crêtes prenant la place de la flore endémique : c'est le cas d'un acacia, A. leucaena à Taiohae (Nuku Hiva), Hakahau et Hakamoui (Ua Pou), et du faux pistachier, Sizygium jambolanum à Atuona (Hiva Oa).

## 2.2. Peuplement et liaisons avec le monde extérieur

Les Marquisiens sont des Polynésiens qui auraient atteint les îles en pirogue il y a probablement moins de 2 000 ans (GREGORY, 1928, in ADAMSON, 1939). On doit leur attribuer l'introduction de nombreuses plantes, ainsi que celle de porcs, volailles, rats.

Depuis la découverte du groupe Sud par MENDANA en 1595, les contacts avec le monde extérieur se sont montrés catastrophiques. Les Marquisiens, dont le nombre dépassait peut-être 50 000 à l'ère préeuropéenne, furent décimés par des épidémies. La population était de 2 000 en 1930. Depuis, l'abaissement de la mortalité et une très forte natalité, non compensée par l'émigration, a relevé la population au-dessus de 5 000 habitants, qui se répartissent approximativement ainsi : Ua Pou : 1 500 ; Nuku-Hiva, Hiva Oa : 1 000 ; Tahuata, Ua Huka, Fatu Hiva : 500.

La capitale administrative est Taiohae (Nuku Hiva) dont la baie, large et bien abritée, permet le mouillage de bateaux de fort tonnage.

La construction d'une piste à Ua Huka, inaugurée en novembre 1970, permet actuellement une liaison aérienne avec Tahiti. Une autre piste, de même importance, est en construction à Hiva Oa. Enfin, un projet à court terme concerne la création d'un aéroport international à Nuku Hiva. Cette évolution rapide qui coupe les îles Marquises de leur isolement, pose d'importants problèmes de santé publique (voir annexe 3).

### 2.3. Insectes d'intérêt médical

Les seuls insectes hématophages endémiques sont les Simulies (famille des Simuliidae), appelées "nono" en Marquisien, dont le nom scientifique est Simulium buissoni Roubaud.

De fortes présomptions indiquent que les îles Marquises étaient autrefois exemptes de moustiques (famille des Culicidae) anthropophiles (ROSEN, 1954), que les Marquisiens désignent d'ailleurs par le mot tahitien "nao nao" (l'équivalent du marquisien nono). Deux espèces attaquent actuellement l'homme : Aedes polynesiensis Marks, principal sinon seul vecteur de filariose en Polynésie, et vecteur potentiel de dengue, qui est un moustique diurne, et Culex pipiens fatigans Wiedemann, qui est nocturne.

Enfin, un petit moucheron, de la même famille que les "nono" de Tahiti (Ceratopogonidae) est gênant sur certaines plages. Il s'agit de Styloconops albiventris de Meijere, qui aurait été accidentellement introduit du Chili par les Allemands en 1914, et que les Marquisiens appellent "nono purutia" (nono prussien), "nono tai" (nono de mer) ou nono blancs. Leur biologie et leur comportement se rapprochent de ceux du nono de Tahiti, Culicoides belkini, qui a été importé des Fidji en Polynésie en 1959 (REYE, 1968, of annexe 3).

## II - NOTIONS SUR LA FAMILLE DES SIMULIIDAE EN GENERAL

### 1 - GENERALITES

La famille des Simuliidae appartient à l'ordre des Diptères et au sous-ordre des Nématocères, comme les Culicidae et les Ceratopogonidae. Elle a une répartition cosmopolite. Dans l'Arctique, leur nombre et leur acharnement ont provoqué le dépeuplement de vastes régions. En Europe Centrale, de grands troupeaux de ruminants sont pris de panique lorsqu'ils subissent l'attaque des mouches de Goloubatz. C'est en Afrique que leur présence a les conséquences les plus dramatiques, car elles transmettent une filariose, l'Onchocercose, qui entraîne la cécité d'une grande partie de la population active ; elles constituent en outre un frein au développement, car les régions fertiles à proximité des cours d'eau sont dépeuplées et la construction de certains ouvrages d'art entraîne leur prolifération. Le principal vecteur de cette grave affection est Simulium damnosum, dont la biologie a été et est étudiée de manière approfondie.

## 2 - BIOLOGIE

Les larves et nymphes vivent généralement dans les zones de rapide des cours d'eau très oxygénées, leur morphologie très différenciée est parfaitement adaptée à ce mode de vie.

La larve a un corps allongé, à peu près cylindrique, légèrement renflé à la partie postérieure (fig. 2 D). Une paire de glandes salivaires secrètent un fil de soie, qui est maintenu par un pseudopode thoracique ventral. Ce fil permet à la larve de se maintenir et de se déplacer.

La larve se tient face au courant, le corps arqué fixé à la partie postérieure par son armature chitineuse et à l'avant par le fil de soie, relié au support. Elle se nourrit de particules organiques en suspension dans l'eau.

Le nombre de stades larvaires, séparés par des mues, est de six chez Simulium damnosum.

La larve du dernier stade tisse un cocon de soie solidement fixé au support, en forme de babouche, dans lequel aura lieu la nymphose (mue nymphale).

La nymphe, enfermée dans son cocon, est immobile et ne se nourrit pas. Elle respire à l'aide de longs filaments (fig. 2 B et C) dont la forme est caractéristique de l'espèce.

L'adulte, de couleur généralement sombre, ressemble à une petite mouche (fig. 2 A) : corps dépourvu d'écailles, ailes larges irisées, aspect trapu, thorax fortement bombé donnant une allure bossue, pattes relativement courtes et larges, antennes courtes.

La femelle a des pièces buccales très différenciées, adaptées à l'hématophagie. Le mâle n'est pas hématophage, et se nourrit de jus sucrés. Ses pièces buccales sont molles et atrophiées.

## 3 - LES SIMULIIDAE DANS LE PACIFIQUE

Etant donné les nombreuses exigences des stades larvaires et nymphal, la dissémination n'est pratiquement possible qu'au stade adulte. Les femelles ont un vol assez puissant et peuvent parcourir plusieurs kilomètres

Mais la dispersion d'une île à l'autre n'est possible qu'à l'aide de grands vents.

L'origine des Simulies en Polynésie est un mystère. Il y a trois espèces de Simulies dans l'Archipel de la Société, trois (ou quatre) autres espèces aux Marquises, qui ne montrent aucune parenté évidente avec les Simulies d'Amérique du Sud mais se rapprochent par contre des espèces asiatiques et de Nouvelle-Guinée (EDWARDS, 1932). Il y a une espèce à Fidji et aux Nouvelles-Hébrides, mais la famille est apparemment absente des îles Hawaii, Samoa ou Tonga. Le transport par l'homme en bateau sur de telles distances est pratiquement impossible, les Simulies ayant une longévité trop faible et supportant mal la captivité.

### III - LES SIMULIES DES MARQUISES

Outre Simulium buissoni Roubaud, le nono, il existe aux Marquises deux ou trois autres espèces, qui sont rares et semblent être strictement ornithophiles (ne piquent que les oiseaux) :

- Simulium mumfordi Edw., seulement connue au stade adulte
- Simulium admsoni Edw., seulement connue au stade adulte
- espèce incertaine, non décrite au stade adulte (EDWARDS, 1935).

#### 1 - IMPORTANCE MEDICALE ET ECONOMIQUE DE SIMULIUM BUISSONI

A l'époque de MELVILLE ("Taipi" vers 1843) les nono constituaient déjà un véritable fléau à Nuku Hiva. Dans un document manuscrit datant de 1873 trouvé à la mission de Taiohae, on trouve ce passage : "La piqure des nono est venimeuse et peut même produire des accidents graves sur une personne anémiée et si elle se gratte trop. Le soleil ardent rend dangereuse la moindre égratignure pour certaines personnes. La fumée de coco a la vertu de les chasser. Les canaques pour s'en délivrer se frottent d'huile de coco où ils viennent se coller en masse ; ils se frottent aussi avec les feuilles de kokuu (Savonnier, Sapindus savonaria). Les piqures de ces bestioles importunent beaucoup. EDWARD (1932) cite L.E. CHEESMAN, qui faisait partie d'une expédition dans le Pacifique en 1925 : "S. buissoni, le "nono" des Marquisiens, se trouve en nombre incroyables dans la vallée de Taipi (Taipivai), à Nuku Hiva. C'est en janvier qu'elle pique le plus vicieusement, et peut couvrir toute la peau exposée de masses noires, provoquant une irritation intolérable

et entraînant un fort gonflement des parties attaquées. Elle fréquente les plages à l'embouchure de la vallée, et peut même sortir sur la mer, attaquant les passagers des bateaux qui arrivent".

Notre enquête a surtout porté sur la vallée de Taipivai, qui est d'après les habitants, la plus touchée de Nuku Hiva, avec celle de Hakauï.

### 1.1. Réactions provoquées par les piqûres

La piqûre elle-même, c'est-à-dire la pénétration de la trompe, est pratiquement indolore. Elle est immédiatement suivie par l'injection d'une salive anti-coagulante et par l'absorption de sang. L'abdomen de la Simulie se distend fortement et atteint des dimensions disproportionnées en un temps très court, inférieur généralement à trente secondes. C'est alors que la piqûre devient sensible. La Simulie s'envole avec peine, une gouttelette de sant perle au point de piqûre ; celui-ci transforme au bout de 30 à 90 minutes en une papule ortiée, qui correspond à une réaction de l'hôte contre la salive injectée, et qui s'accompagne de vives démangeaisons. La papule et les démangeaisons peuvent persister pendant plus d'une semaine. Chez les sujets sensibles, l'exposition à un grand nombre de piqûres peut provoquer en outre un état fébrile.

Les réactions peuvent se compliquer de lésions de grattage. Il se forme alors des plaies ulcérées, qui peuvent recouvrir les régions exposées, et laissent parfois des cicatrices indélébiles, sous forme de cercles sombres d'un centimètre de diamètre, dans certains cas presque jointifs. Dans les cas les plus graves, les ulcères peuvent être la porte d'entrée d'une septicémie avec fortes poussées de fièvre.

Il est dit que les Marquisiens ne sont pas sensibles aux piqûres de Simulies. En fait, l'interrogatoire de nombreux individus des autres îles ayant séjourné à Nuku Hiva nous a prouvé qu'il n'en était rien, et qu'ils réagissent aussi fortement que les allogènes, tahitiens, chinois ou européens. Quant aux habitants de Nuku Hiva, s'il est exact qu'une certaine protection d'ordre immunitaire peut s'acquérir, elle n'est pas absolue : un rapide sondage effectué à Taipivai, portant sur 142 Marquisiens, indique que 6 personnes (soit 4,2 %) sont modérément sensibles (présence de quelques lésions de grattage) et 14 personnes (soit 9,9 %) sont très sensibles, soit un pourcentage global de 14,1 % d'individus sensibles.

## 1.2. Spoliation

Même si certains individus ne présentent pas de fortes réactions aux piqûres, le grand nombre de celles-ci peut provoquer une véritable spoliation.

Nous avons fait à Taipivai une série de captures. Le point de capture était situé en un endroit du village correspondant à des conditions moyennes. La station immobile étant intolérable, le captureur s'était appliqué un produit répulsif sur tout le corps à l'exception de la moitié inférieure des jambes et des pieds. Il y avait une capture de dix minutes toutes les heures. Dans ces conditions, on peut estimer à environ 1 600 le nombre de piqûres en un jour, sans tenir compte des insectes qui ont échappé au captureur. S'il se tenait immobile et ne cherchait pas à se protéger, un homme pourrait donc subir, suivant la surface de peau offerte, entre 3 000 (s'il porte une chemise et un pantalon long) et 16 000 (s'il est torse et jambes nues) piqûres par jour, ce qui, en comptant cinq millimètres cubes de sang par Simulie, correspond à une perte de sang journalière variant de 15 à 80 millilitres. Il pourrait donc en résulter une anémie comparable à celle que provoquent certaines parasitoses graves (ankylostomiase).

Même si la quantité de sang prélevée dans les conditions normales est inférieure aux estimations ci-dessus, les moyens que l'hôte emploie pour se protéger, qu'ils soient conscients ou non, constituent une importante déperdition d'énergie. Il y a une incidence économique certaine, par la gêne constante qu'éprouvent les travailleurs agricoles au fond des vallées.

## 1.3. Conséquences indirectes

Les remèdes employés pour échapper aux piqûres des Simulies peuvent avoir des conséquences graves. Pour éloigner les nono, les habitants de Nuku Hiva font brûler de la bourre de noix de coco, ce qui dégage une épaisse fumée. Les cultivateurs, lorsqu'ils font leur coprah au fond particulièrement infesté des vallées, travaillent en permanence au-dessus d'un de ces feux. L'atmosphère de certaines maisons est irrespirable. Il est certain que cette pratique largement répandue crée une irritation des voies respiratoires. Il y a quelques années, à Taipivai, deux enfants

en bas âge ont péri dans un incendie provoqué par un de ces feux. Enfin, nous avons vu une femme pulvériser sur son corps et celui de son bébé un produit insecticide, et il semble qu'il ne s'agisse pas d'un cas isolé.

#### 1.4. Action sur les animaux

Simulium buissoni semble s'attaquer indifféremment à l'homme, aux autres mammifères et aux oiseaux.

Les chevaux sont piqués principalement sur les surfaces glabres : naseaux, ventre, intérieur des jambes. Certains se frottent énergiquement le chanfrein sur l'écorce des arbres, ce qui entraîne d'importantes lésions. Le bétail est également attaqué.

Aux périodes de pullulation des Simulies, il n'est pas possible de garder les porcs à l'attache, ils deviennent furieux.

La présence des Simulies constitue donc un handicap si l'on envisage pour les Marquises une forme intensive d'élevage.

## 2 - ETUDE COMPAREE DE SIMULIUM BUISSONI ET DE LA VARIETE CALLINUM

L'intérêt théorique que pose Simulium buissoni ne le cède en rien à son intérêt pratique. En effet, si toutes les îles habitées des Marquises sont pourvues de cours d'eau permanents pouvant en héberger les larves, l'homme n'est gêné par les piqûres de Simulies que dans l'une d'entre elles, Nuku Hiva, ainsi que dans une île inhabitée, Eiao. Ce sont les îles les plus septentrionales qui puissent héberger des Simulies, l'îlot de Hatutu étant dépourvu de cours d'eau permanents. Les cinq autres îles habitées hébergent également des Simulies, à première vue identiques à la forme de Nuku Hiva et Eiao, mais qui n'attaquent jamais à l'homme.

Une étude morphologique plus poussée des adultes a permis à EDWARDS (1932) de distinguer une variété, appelée gallinum en raison de sa stricte ornithophilie, qui est caractérisée par une plus petite taille et des pièces buccales visiblement plus courtes.



Ce dernier caractère rendrait compte des différences de comportement trophique, la trompe de la variété buissoni étant trop courte pour percer la peau des mammifères, bien que suffisamment longue pour percer la peau des oiseaux. Mais les différences morphologiques ne permettent pas de distinguer à coup sûr les deux variétés : en effet, les exemplaires de Ua Huka, qui n'attaquent jamais l'homme, sont indistinguables de Simulium buissoni sensu stricto et ceux de Ua Pou offrent des caractères intermédiaires entre Simulium buissoni typique et la variété gallinum. Les critères morphologiques ne rendent donc que très imparfaitement compte des nettes différences éthologiques. Le tableau ci-dessous illustre cette discordance :

TABLEAU 2.

ILES	Critère éthologique choix de l'hôte	Critère morphologique
EIAO	Indifférent	<u>S. buissoni</u> typique
NUKU HIVA	"	"
UA HUKA	Ornithophile strict	"
UA POU	"	intermédiaire
HIVA OA	"	<u>gallinum</u>
TAHUATA	"	"
FATU HIVA	"	"

Nous avons pu récolter de nombreuses Simulies de tous stades dans les îles habitées, à l'exception de Ua Huka, et faire des observations sur leur biologie.

### 2.1. Morphologie

Il s'agit là d'une étude sommaire. Nous allons confier les échantillons récoltés à un spécialiste éminent des Simuliidae, P. GRENIER (Institut Pasteur, Paris), qui a également travaillé sur les Simulies de Tahiti (1960).

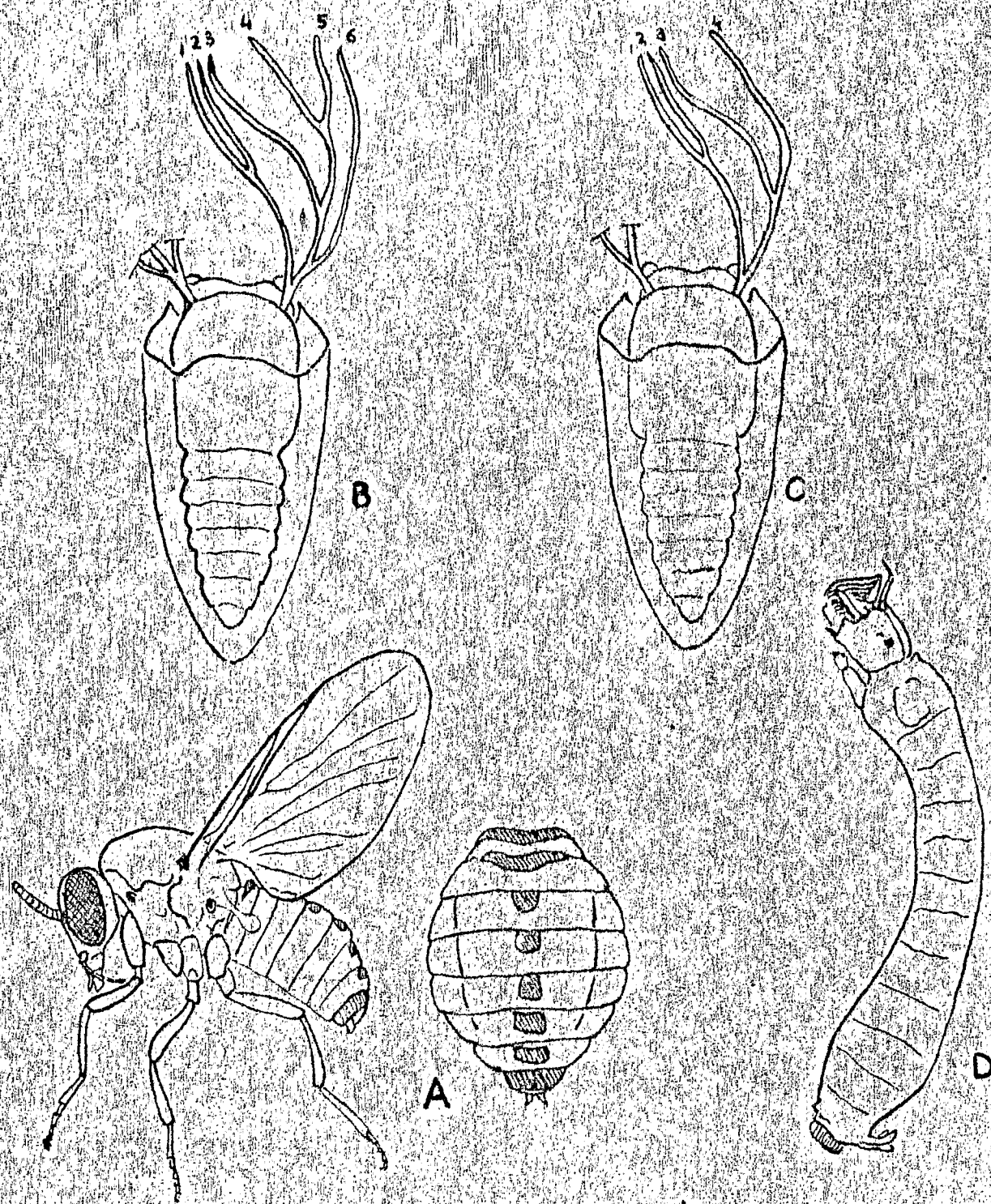


Fig. 2 : A -- Simulium buissoni : femelle adulte vue de profil, et son abdomen (vue dorsale) rempli de sang  
 B -- Simulium buissoni : nymphe dans son cocon en vue dorsale  
 C -- Variété Gallinum : nymphe  
 D - Larve de simule vue de profil

### 2.1.1. Adultes

Si la plupart présentent nettement les caractères distinctifs définis par EDWARDS, certains présentent par contre des caractères intermédiaires, même à Hiva Oa, que cet auteur considère comme la localité type de la variété gallinum. Nous avons disséqué les pièces buccales d'individus provenant des différentes îles. Leur taille est effectivement nettement plus grande chez les individus de Nuku Hiva que chez ceux des quatre autres îles prospectées (fig. 3). En outre, les mandibules des femelles de Nuku Hiva se terminent par 24 denticulations, tandis que celles des autres îles n'en possèdent que 16.

Ce caractère semble donc avoir une bonne valeur diagnostique, mais est malcommode à employer nécessitant de longs préparatifs et une dissection minutieuse.

### 2.1.2. Nymphes

D'après EDWARDS, qui a examiné des larves et des nymphes en provenance de Nuku Hiva, Eiao, Ua Pou et Hiva Oa, elles sont absolument indistinguables, y compris celles de Hiva Oa. Il décrit un organe respiratoire constitué de six branches (fig. 2 B).

Si cette description, aisément visible à l'aide d'une simple loupe, correspond exactement à tous les individus récoltés à Nuku Hiva, elle n'est valable pour aucun des individus récoltés par nous à Ua Pou, Hiva Oa, Tahuata et Fatu Hiva. En effet, l'appareil respiratoire de ceux-ci ne comporte que quatre branches (fig. 2 C).

Comme il est impensable qu'EDWARDS ait pu ne pas remarquer une différence aussi frappante, nous avons mis à éclore un certain nombre de ces nymphes, pour voir s'il s'agissait bien de la même espèce. Tous les adultes ainsi obtenus appartenaient bien à la variété gallinum de Simulium buissoni. Le nombre important d'échantillons examinés dans les différentes îles écarte l'hypothèse d'une forme accidentelle ou tératologique. L'extraction des ébauches d'organes respiratoires nymphaux chez quelques larves mûres correspondant typiquement à Simulium buissoni sensu lato, n'a permis de trouver que des appareils à six branches pour les individus de Nuku Hiva, et à quatre branches pour ceux des autres îles.

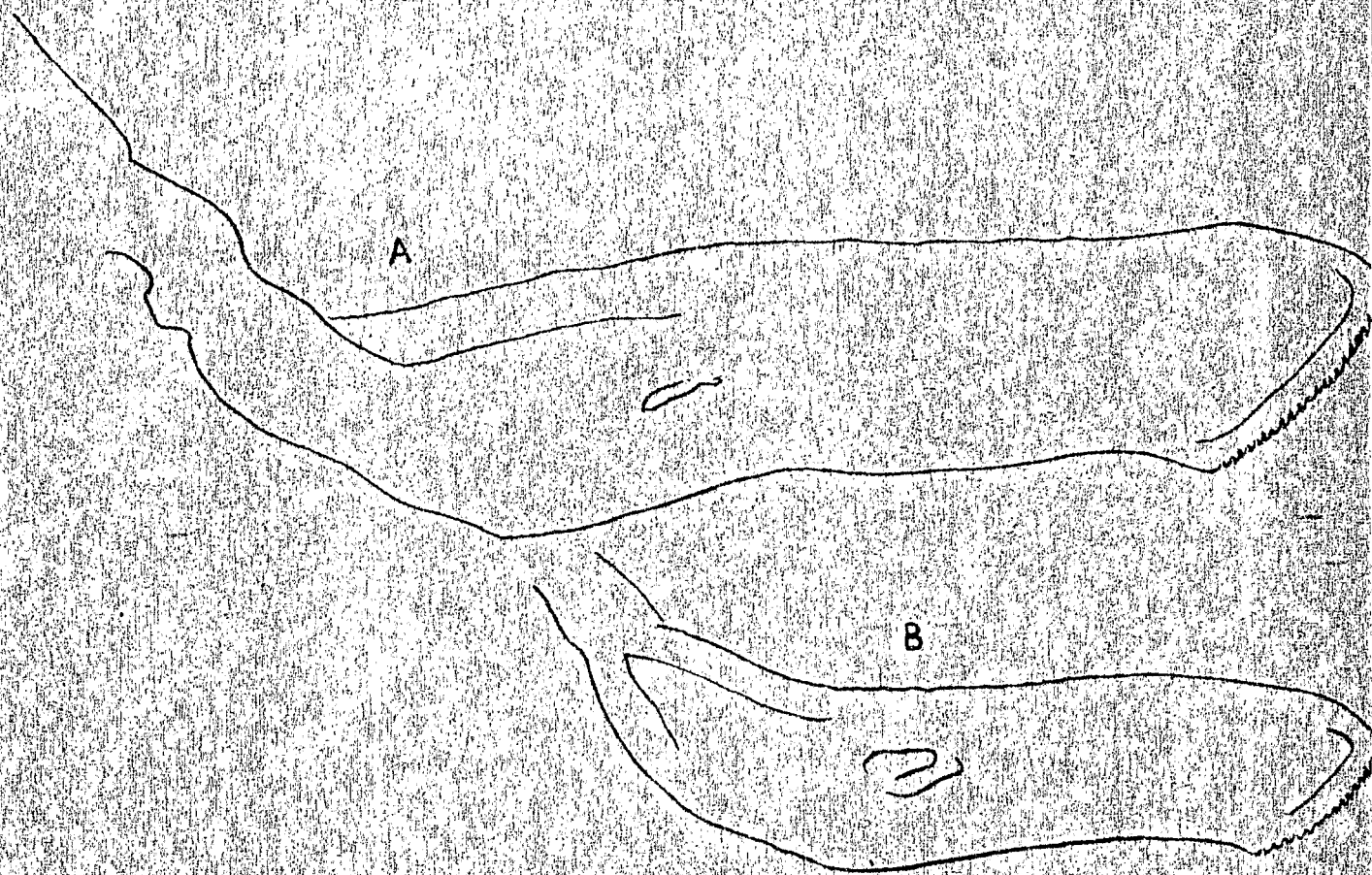


Fig. 23. Table comparée des mandibules chez les femelles de Simuliées :  
A) Nuku Hiva (*S. byrsoni*) B) Hiva Oa (*A. gallinum*)

Les nymphes de la forme ornithophile sont donc très nettement distinguables de celles de la forme anthropophile. Nous pensons que la description erronée d'EDWARDS pourrait être attribuable à une erreur d'étiquette.

### 2.1.3. Larves

Les larves en provenance des différentes îles semblent absolument indistinguables, même après examen de certaines structures (pièces buccales). Elles présentent toutes une pigmentation dorso-céphalique en forme de huit, très caractéristique.

### 2.1.4. Conclusion

Simulium buissoni et la variété gallinum sont deux formes étroitement apparentées : similitude des larves, grand nombre des caractères communs des adultes comme des nymphes, mais outre le choix de leurs hôtes, quelques caractères morphologiques, chez la nymphe et chez l'adulte, permettent de les distinguer en deux entités nettement séparées.

## 2.2. Biologie comparée

### 2.2.1. Gîtes larvaires

Nous n'avons observé aucune différence dans l'aspect, même détaillé, des gîtes larvaires des deux formes. Les descriptions qui vont suivre peuvent donc s'appliquer indifféremment à chacune d'entre elle.

Les larves et nymphes sont toujours fixées sur des végétaux ou des débris végétaux placés dans le courant, presque jamais sur des pierres. La qualité du support a beaucoup d'importance. Il semble y avoir deux catégories de gîtes.

#### 1<sup>a</sup>) Gîtes temporaires

On les rencontre longremps après une forte pluie, lorsque le régime du cours d'eau est stabilisé. Les supports pré-imaginaires les plus abondants sont alors constitués par des feuilles

mortes situées à un ou deux centimètres en-dessous de la surface dans des zones de courant assez peu rapide. Il n'a jamais été trouvé de larves sur les feuilles du "purau", Hibiscus tiliaceus qui sont pourtant généralement les plus nombreuses, ni sur celles d'arbre à pain, de bananier, de cocotier ou de manguier. Les feuilles de "mape", Inocarpus frugiferus, sont par contre très souvent peuplées, certaines de plusieurs dizaines de larves et nymphes. Les feuilles de certaines plantes importées, qui présentent une similitude d'aspect avec celles du "mape", comme les feuilles de faux pistachiers à Atuona ou de caféiers, sont largement utilisées également. Il en est de même des feuilles du "tamanu" Calophyllum inophyllum.

Lorsqu'il y a sécheresse et que le cours d'eau a le régime d'un ruisseau, les exigences des larves sont beaucoup moins grandes. On peut alors les trouver sur les tiges ou sur les feuilles de taro sauvage, Alocasia macrorrhiza, sur celles de plantes herbacées, etc...

## 2<sup>a</sup>) Gîtes permanents

Après de fortes pluies, la crue violente qui affecte tous ces cours d'eau à régime torrentiel emporte la plus grande partie des gîtes décrits précédemment. Les gîtes sur lesquels les larves arrivent à se maintenir sont beaucoup moins diversifiés. Il s'agit principalement des racines flottantes du purau, arbre qui peuple fréquemment les rives des cours d'eau. Dans les rivières à assez gros débit comme celles de Taipivai et d'Omoa, ces racines constituaient presque l'unique gîte larvaire lors de notre prospection (qu'avait précédée une période de fortes pluies), les feuilles n'étant peuplées que dans les ruisseaux tributaires. Ceci explique qu'une importante diminution du nombre des nono (plus de 70 % au dire des habitants) a suivi le défrichement de beaucoup de "purau" qui encombraient le lit de la rivière à la hauteur du village de Taipivai. Ces arbres avaient été arrachés et brûlés parce qu'ils étaient suspectés d'entretenir une humidité favorable aux adultes de Simulies, mais la principale raison de leur rarefaction relative a sans doute été la suppression de leurs gîtes larvaires.

Les feuilles de Liliacées aquatiques, bien que beaucoup moins fréquentes, constituent également de bons gîtes permanents.

### 3<sup>e</sup>) Ennemis potentiels des stades préimaginaux

On trouve dans les cours d'eau un nombre important de crevettes ("chevrettes"), dont celles du genre Macrobrachium. Bien que la preuve directe de leur prédation sur les larves et nymphes de Simulies n'ait pu être établie, il nous est apparu à de nombreuses reprises que des supports qui nous semblaient favorables n'hébergaient que quelques larves, mais qu'il y avait par contre à proximité de nombreuses crevettes. Il en est de même des larves d'Odonates (Libellules), qui sont cependant plus rares. On trouve également parfois sur les feuilles des larves de Chironomidae, qui peuvent absorber des oeufs de Simulies et trancher les appareils respiratoires nymphaux.

Une tentative de lutte biologique a été entreprise par l'introduction de poissons "nato" (Kuhlia rupestris Lacépède) qui sont fréquents dans les cours d'eau de Tahiti, mais n'existaient pas aux Marquises. Ces poissons, qui semblaient s'être bien acclimatés, ont cependant disparu six mois après leur introduction, peut-être à cause du braconnage. Néanmoins, il était peu probable que cette tentative soit très efficace, car les Simulies sont abondantes dans les rivières de Tahiti, pourtant non exemptes de "nato".

#### 2.2.2. Adultes

##### 1<sup>e</sup>) Simulium buissoni

###### a/- Agressivité

Au paragraphe 1.2., nous avons estimé que le nombre journalier de piqûres pouvait varier de 3 000 à 16 000 à Taipivai, à la période de notre prospection. D'après les habitants, il s'agissait là d'une période moyenne, et il ne semblerait pas y avoir de fortes variations saisonnières. Certains ont cependant l'impression que le mois de janvier est le plus pénible, ce qui coïncide avec les observations de CHEESMAN.

Tout le monde est d'accord pour reconnaître que les Simulies ont une beaucoup plus grande agressivité juste avant un orage ou une forte pluie.

Pendant notre bref séjour à Taipivai, il n'a pas été possible d'établir un cycle d'agressivité précis. Nous avons effectué toutes les heures une capture de dix minutes, qui nous a permis d'en dégager cependant les caractéristiques essentielles (tableau 3 et figure 4) :

TABLEAU 3.

Heure de début des captures	Nombre de Simulies
avant 5.00	0
5.30	2
6.30	61
7.30	21
8.30	26
9.30	8
10.30	14
11.30	10
12.30	17
13.30	24
14.30	19
15.30	38
16.30	20
17.30	8
après 18.00	0

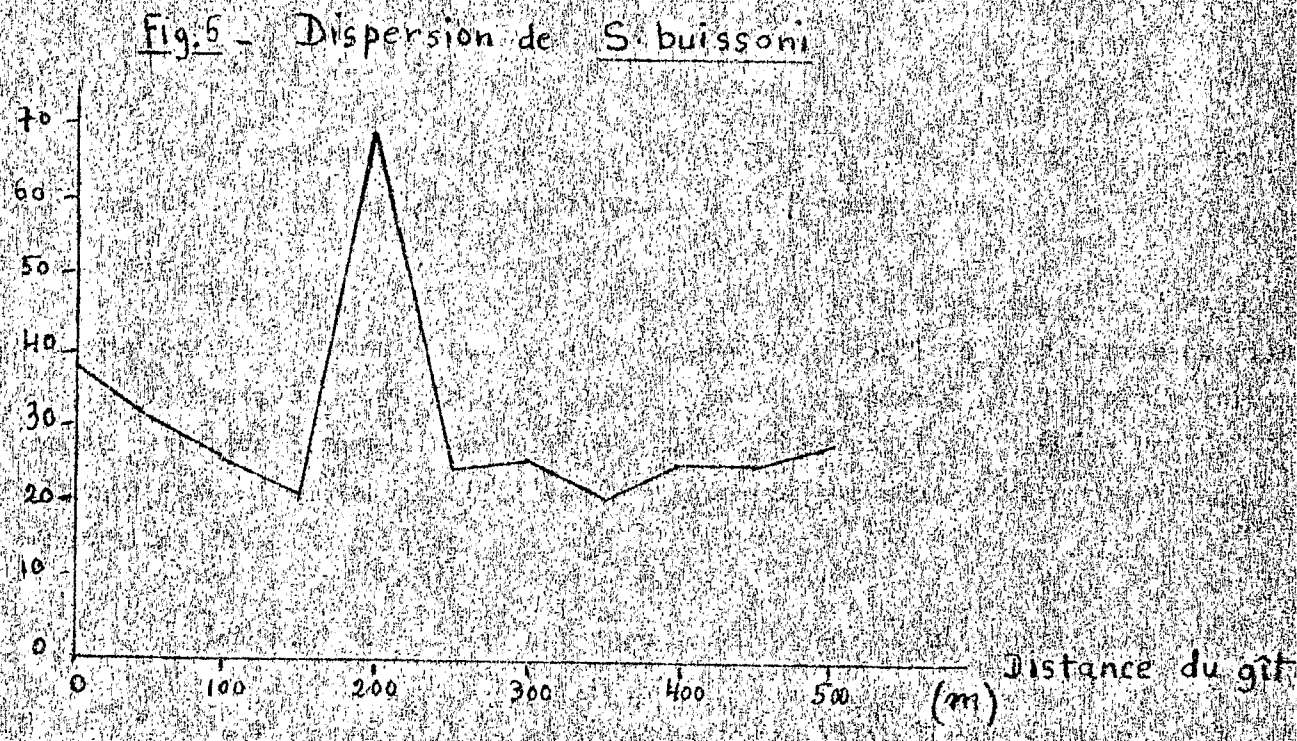
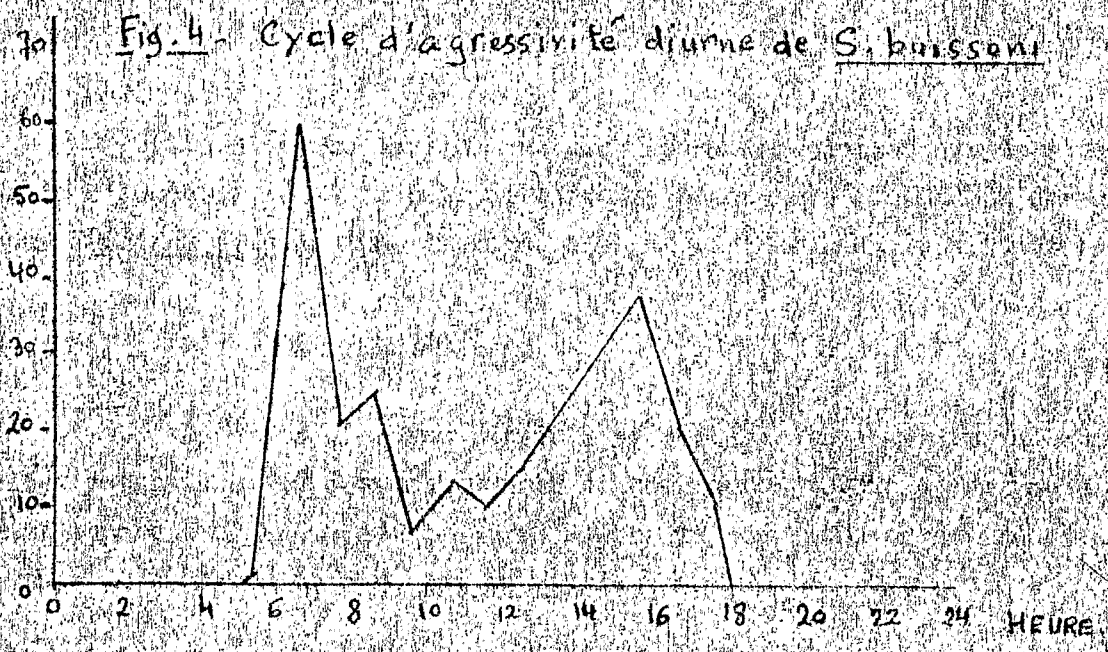
Dès le coucher du soleil (18 heures), les Simulies s'arrêtent brusquement de piquer, leur agressivité ne reprenant qu'après le lever du jour (cinq heures). Leur nombre augmente rapidement jusqu'à 6 heures 30, s'abaisse jusqu'à un minimum à 9 heures 30, remonte plus progressivement jusqu'à un second pic à 15 heures 30, puis décroît à nouveau.

Il est assez fréquent de voir des Simulies piquer à l'intérieur des habitations.

b/- Dispersion

Là encore, une étude détaillée, n'a pu être effectuée en raison de notre bref séjour. Au niveau du village de Taipivai, nous avons entrepris une série de dix captures de dix minutes, les lieux de captures étant régulièrement disposés à 50 mètres sur une ligne perpendiculaire à la direction de la rivière (fig. 5).





A part pour le point de capture situé à 200 mètres de la rivière, où l'effectif obtenu était significativement supérieur (ce qui est sans doute dû à un arrêt du vent au cours de cette capture), le nombre de Simulies piquant aux autres points était sensiblement du même ordre, y compris à 500 mètres de la rivière. A plusieurs reprises, il nous est arrivé d'être fortement attaqué à des distances supérieures à un kilomètre de tout gîte larvaire.

La distance maximum que nous ayons enregistrée est de l'ordre de trois kilomètres, dans la baie de Taiohae. Notons que LE BERRE a enregistré pour Simulium damnosum une distance absolue supérieure à 40 kilomètres.

#### c/- Ennemis potentiels

Dans les endroits rétrécis et rapides des torrents, au-dessus des gîtes potentiels, on pouvait trouver de nombreuses toiles d'araignées, appartenant apparemment à une seule espèce. Sur certaines, nous avons trouvé un grand nombre de cadavres de Simulium buissoni.

Nous avons rencontré également une fois un petit Héteroptère tenant entre ses pattes une Simulie récemment gorgée.

#### 2<sup>a</sup>) Variété gallinum

En raison de leur non-anthropophilie, les observations concernant les adultes de cette variété sont beaucoup plus fragmentaires.

Bien qu'ADAMSON (1939) signale que la variété gallinum n'a jamais été observée en grand nombre, nous en avons capturé des quantités importantes au filet dans la végétation basse. En outre, il ne nous a pas semblé que les gîtes larvaires étaient plus riches à Nuku Hiva que dans les autres îles. Dans la vallée d'Omoa à Fatu Hiva, les femelles des Simulies étaient nombreuses et certaines pénétraient dans les maisons.

Des adultes ont été observés se gorgeant sur des volailles.

S. buissoni variété gallinum ne pique jamais l'homme, bien qu'il arrive, lorsqu'il est à proximité des cours d'eau qu'il se pose sur sa peau. Très rarement, il arrive qu'une femelle essaie de sonder la peau, mais elle s'envole rapidement sans avoir pu se gorger.

### 3 - REPARTITION DES DEUX FORMES - CAS DE UA POU

La forme anthrophile, Simulium buissoni, occupe seule les deux îles les plus septentrionales, Nuku Hiva et Eiao, tandis que la variété gallinum occupe seule les cinq autres îles habitées, Ua Pou, Ua Huka, Hiva Oa, Tahuata et Fatu Hiva.

Le cas de l'île de Ua Pou est digne d'intérêt.

EDWARDS (1932) cite ADAMSON : "on dit que (les nono) étaient présents à Ua Pou également, il y a environ quarante ans. Leur "disparition" - ou du moins le fait qu'ils aient cessé d'attaquer l'homme aurait été assez soudaine". En 1939, ADAMSON cite à son tour J. ALEXANDER (1895) qui écrivait qu'un missionnaire et ses compagnons "arrivèrent à Ua Pou, et résidèrent d'abord à Hakahetau, mais les Simulies étaient si nombreuses et intolérables qu'ils durent se déplacer jusqu'à la vallée voisine d'Aneau".

Nous avons eu la chance de trouver, dans les archives de la mission de Taiohae, un document qui corrobore formellement ce fait. Il s'agit d'un ouvrage manuscrit de 602 pages datant de 1873, dont la première partie concerne l'histoire naturelle des Marquises : "Des moustiques et des petits moucheronns nommés nono fourmillent à Nuku Hiva et Ua Pou. Ce sont là des sangsues fort désagréables et dont il n'est pas facile de se préserver, mais à la longue on finit par y faire un peu moins d'attention".

La présence autrefois de Simulium buissoni à Ua Pou est donc incontestable. Leur "disparition" daterait pour ADAMSON de 1890 environ. Cependant, il existe à la mission de Taiohae une chronique très détaillée des Marquises, qui va de 1780 à 1798, inclusivement. Il n'y est pas question de disparition des nono de Ua Pou, alors qu'un tel phénomène y aurait probablement été décrit. Nous avons effectué une enquête orale

sur ce sujet auprès des personnes âgées de Hakahau (Ua Pou), dont le doyen a 77 ans. Celui-ci se souvient parfaitement que les nono "Taipivai" existaient à Ua Pou. Ils auraient disparu assez brutalement, en moins d'un an, lorsqu'il était encore enfant. Trois autres personnes interrogées, âgées de 60 à 63 ans, ne se souviennent pas d'avoir vu des nono à Ua Pou mais en ont entendu parler. La disparition de la forme anthropophile aurait donc probablement eu lieu entre 1900 et 1905.

#### 4 - INTERPRETATION DE CE PHENOMENE ET DISCUSSION

La répartition actuelle des deux formes dans les différentes îles et le phénomène qui s'est produit à Ua Pou au début de ce siècle sont en faveur de l'hypothèse suivante.

Il est fort improbable qu'une même forme soit apparue indépendamment dans différentes îles. A l'origine, Simulium buissoni forme typique existait seule dans toutes les îles des Marquises. Parmi la population d'une des îles, une mutation gallinum est apparue, s'exprimant par la réduction de l'organe respiratoire nymphal, de la taille globale et de la longueur des pièces buccales des adultes. Cette mutation gallinum a envahi rapidement toute la population (qui de ce fait est devenue strictement ornithophile) de l'île où elle a pris naissance. Le passage d'une île à l'autre s'est produit accidentellement, probablement à l'occasion de fortes tempêtes qui entraînaient des femelles gravides. L'implantation successive dans les différentes îles a dû demander des dizaines d'années, sinon des siècles, au cours de l'ère préeuropéenne. Elle n'a eu lieu à Ua Pou que vers 1900.

L'hypothèse ci-dessus coïncide de manière troublante avec une légende marquisienne (HANDY, 1930), dont nous donnons la traduction en annexe : un homme nommé Hatuanono (le maître des nono) aurait capturé tous les nono de Hiva Oa et les aurait emportés à Nuku Hiva. D'après H. LAVONDES, spécialiste de mythologie marquisienne, "une telle légende pourrait être l'écho de l'étonnement des anciens Marquisiens, grands connaisseurs de leur biotope comme tous les peuples vivant près du milieu naturel, devant un changement brutal dans la répartition des Simulies" (comm. pers.).

Le fait qu'EDWARDS ait considéré la forme gallinum comme une variété de Simulium buissoni est justifié par des ressemblances morphologiques incontestables. L'allopatricie absolue de ces deux formes ne permet pas de déceler s'il s'agit de sous-espèces ou d'espèces vraies. De même, leurs relations phyllogéniques mutuelles - qui sont certaines - visant à déterminer quelle forme dérive de l'autre, sont difficiles à établir sur de simples données morphologiques. On peut noter cependant que gallinum se rapproche davantage des espèces typiques du sous-genre Eusimulium, telles S. aureum Fries et S. latipes Meigen, dont l'appareil respiratoire nymphal comporte typiquement quatre branches. S. buissoni semblerait donc plus archaïque. L'étude des chromosomes de ces deux formes, telles qu'elle a été pratiquée pour S. damnosum par DUNBAR, pourrait peut-être confirmer ce point de vue.

Les mutants gallinum seraient donc probablement apparus dans le groupe Sud, y auraient remplacé totalement la forme préexistante, et seraient parvenus tout récemment à Ua Pou.

La substitution absolue de S. buissoni par la variété gallinum peut s'interpréter par deux théories.

a/- Théorie faisant appel aux conditions extérieures

Pour que la forme gallinum puisse envahir tout le biotope au détriment de S. buissoni, il faut que des circonstances extérieures surviennent, qui soient favorables à la première, et défavorables à la seconde. Il pourrait par exemple s'agir d'une épidémie microbienne, à laquelle les individus de la variété gallinum seraient seuls résistants. Il faudrait donc admettre que, dans cinq des îles habitées, deux événements soient survenus : l'implantation de la variété gallinum et l'apparition d'une épidémie (ou d'une phénomène analogue) qui aurait éliminé S. buissoni ; alors qu'à Nuku Hiva, il n'en serait survenu aucun, puisque la forme typique de S. buissoni est toujours présente et seule présente. Cette hypothèse nous paraît peu satisfaisante.

b/- Théorie génétique

Les individus affectés de la mutation gallinum sont hautement compétitifs, et ont pu de ce fait envahir tout le biotope.

On pourrait expliquer cette haute compétitivité d'une manière simple en imaginant que la mutation gallinum consiste en fait en un raccourcissement du cycle larvaire, peut-être la suppression d'un stade, d'où la formation d'une nymphe et d'un adulte plus petits et morphologiquement "simplifiés". Une période larvaire plus courte est fortement avantageuse, car :

- un gîte hébergeant un nombre constant de larves produira d'autant plus d'adultes en un temps donné que la période larvaire sera plus courte ;

- la larve étant exposée à de nombreux dangers au cours de son développement, la probabilité qu'un oeuf parvienne au stade nymphal est plus grande si la période larvaire est abrégée.

Les biotopes larvaires étant identiques pour les deux formes et leur nombre n'étant pas illimité, la forme gallinum les occuperait tous au détriment de la forme type.

Cette hypothèse nous semble plus satisfaisante que la précédente, puisqu'elle ne fait appel qu'à un seul événement, l'implantation de la forme gallinum. Sa vérification présente un intérêt pratique évident, puisque d'après elle, il suffirait d'introduire des individus de la forme gallinum à Nuku Hiva pour éliminer la forme anthropophile nuisible.

##### 5 - CONCLUSION - ESSAIS DE LUTTE CONTRE SIMULIUM BUISSONI

En résumé, Simulium buissoni et la variété gallinum sont étroitement apparentés, tant par leur morphologie que par le mode de vie préadulte. Un certain nombre de faits font penser que la variété gallinum est apparue relativement récemment dans le groupe Sud, et qu'elle a supplanté totalement l'espèce qui lui a donné naissance, Simulium buissoni, dans toutes les îles où elle est accidentellement parvenue. La confirmation de cette hypothèse revêt un grand intérêt pratique. Il est en effet raisonnable de penser que l'introduction artificielle à Nuku Hiva d'individus de la variété gallinum peut entraîner, à assez brève échéance, la disparition des nono de cette île.

En effet, le procédé classique de lutte contre les Simulies, largement employé en Afrique contre Simulium damnosum, présente de nombreux inconvénients. Il consiste à épandre en amont des gîtes larvaires une quantité précise d'insecticides (généralement du DDT) à intervalles de temps réguliers. Cette méthode a un coût élevé, et nécessite un inventaire complet des gîtes larvaires, dont le nombre et la répartition varient au cours de l'année en fonction du niveau du cours d'eau. En outre, le DDT n'est pas inoffensif pour la faune des rivières, en particulier pour les "chevrettes" qui constituent une partie non négligeable de l'alimentation des Marquisiens.

Nous envisageons d'appliquer un compromis entre la lutte chimique et la lutte biologique (voir annexe 1).

L'intérêt de la méthode proposée est évident :

- du point de vue purement scientifique, elle permettra de mieux comprendre les mécanismes de la spéciation (création des nouvelles espèces) et de la sélection naturelle ;

- elle ne présente aucun danger, puisque la forme que nous voulons transplanter est strictement ornithophile. De toute manière, il ne s'agit en fait que d'accélérer un processus d'évolution qui s'est déclenché spontanément : le remplacement d'une espèce par une forme à qui elle a donné naissance ;

- le coût de cette opération est négligeable par rapport à l'incidence médicale et économique de ce fléau, qui affecte la santé et le bien-être des habitants de Nuku Hiva, peut entraver un avenir touristique très prometteur et qui compromet tout projet d'élevage intensif.

Il est d'autant plus urgent d'intervenir dans ce sens que les futures liaisons aériennes avec Nuku Hiva risquent d'entraîner la dissémination de Simulium buissoni dans d'autres territoires du Pacifique.

IV - BIBLIOGRAPHIE

- ADAMSON (A.M.), 1936 - Marquesan insects : environment. Marquesan insects, III, Bernice P. Bishop Museum, Bull. 139 (9), 73 pp.
- ADAMSON (A.M.), 1939 - Review of the Fauna of the Marquesas islands and discussion of its origin. Bernice P. Bishop Museum, Bull. 159 (10), 93 pp.
- GRENIER et RAGEAU (J.), 1960 - Simulies (Dipt. Simuliidae) de Tahiti. Remarques sur la classification des Simuliidae. Bull. Soc. Path. Exot. 53 (4) : 727.
- HANDY (E.S.G.), 1930 - Marquesan legends. Bernice P. Bishop Museum, Bull. 69 (18), 138 pp.
- EDWARDS (F.W.), 1932 - Marquesan Simuliidae. Marquesan Insects, I, Bernice P. Bishop Museum, Bull. 98 (1), 103-109.
- EDWARDS (F.W.), 1935 - Mycetophilidae, Culicidae, and Chironomidae and additional records of Simuliidae, from the Marquesas Islands. Marquesan Insects, II, Bernice P. Bishop Museum, Bull. 114 (7), 85-92.
- LE BERRE (R.), 1966 - Contribution à l'étude biologique et écologique de Simulium damnosum Théobald, 1903 (Diptera - Simuliidae). Mém. ORSTOM, 17, 204 pp., 38 fig., 3 pl.
- REYE (E.J.), 1968 - The infestation of French Polynesia by an exotic species of Culicoïdes (Diptera : Ceratopogonidae). Rapp. multigr., University of Queensland, 11 pp. + 5.
- ROSEN (L.), 1954 - Hyman filariasis in the Marquesas Islands. Journ. Trop. Med. Hyg., 3 (4), 742-745.
- ROUBAUD (E.), 1906 - Insects diptères. Simulies nouvelles ou peu connues. Bull. Mus. hist. nat., 12, 517-522.



REMERCIEMENTS

Nous remercions tous ceux qui nous ont aidé au cours de cette mission, en particulier :

- Monsieur l'Administrateur BERGERON et son Adjoint, Monsieur TIXIER.
- Messieurs les Conseillers TEIKITOTOUA et RAUZY.
- Monsieur le Docteur BAUDSON.
- Monsieur le Chef de Poste HELLEGOUARCH, à Atuona, dont l'aide nous a été précieuse pour la prospection du groupe Sud.
- Messieurs les Chefs de Poste DEHORS (Taiohae) et EHREL (Hakahau).
- Madame Irèle FAREATA, infirmière à Vaitahu, et Monsieur Guy RAUZY, infirmier à Atuona.
- Le père Jean (Mission de Taiohae), le père Edouard et le père Gilbert (Mission d'Atuona).

Nous remercions également Messieurs Roland LEBOUCHER, LI et DUCHET qui nous ont fait profiter de leur expérience et de leur connaissance des Iles Marquises.

Nous ne saurions oublier dans nos remerciements les personnes qui ont bien voulu relire et critiquer notre manuscrit :

- Monsieur le Docteur SAUGRAIN, Directeur de l'IRMLM.
- Monsieur LAVONDES, Chef du Centre ORSTOM de Papeete.
- Monsieur le Docteur MOREAU, Chef des Laboratoires de Recherches de l'IRMLM.

ANNEXE I - REALISATION PRATIQUE DE L'ESSAI

Pour des raisons de commodité, il est préférable de prélever à Ua Pou, île la plus proche de Nuku Hiva, les individus à transplanter. Les adultes, récoltés au filet, seront transportés dans des cages garnies de grillage moustiquaire, et les larves dans des sacs en plastique contenant un peu d'eau et gonflés d'oxygène. La zone d'introduction la plus propice semble être la Baie Marquisienne, située au sud-ouest de Nuku Hiva : elle est proche de Ua Pou, inhabitée, d'accès assez facile et sa rivière est permanente. Pour favoriser au maximum l'implantation de la nouvelle forme, on peut épandre au préalable du DDT à une ou deux reprises en amont des gîtes afin de réduire la concurrence avec l'espèce endémique préexistante, et de compenser un peu ainsi la perte de vitalité qui résultera des conditions de transport pour la forme introduite. Les larves de la variété gallinum seront relâchées dans la portion de cours d'eau traitée, et les adultes seront libérés dans la nature à proximité.

La réalisation de cet essai demandera la collaboration de l'administration locale pour la fourniture du moyen de transport inter-îles, et d'une main-d'oeuvre de trois personnes.

ANNEXE 2 - LEGENDE DE HATUANONO

1ERE VERSION (recueillie en 1921 et traduite en anglais par HANDY, 1930, à Atuona, Hiva Oa).

Le père d'un chef était mort à Nuku Hiva. Le chef vint à Atuona avec cent quarante hommes chercher des pierres pour construire une plateforme. Le chef d'Atuona lui dit d'aller prendre les pierres chez Vehine-Atua, une prêtresse. Quand il arriva, elle le salua : "Comment ça va à Nuku Hiva ?".

Il répondit : "Je viens chercher des pierres pour la plateforme de mon père". Elle lui dit qu'il aurait des pierres s'il acceptait de la ramener avec lui à Nuku Hiva. Il hésita, lui disant qu'il était tabou pour une femme de monter en pirogue. Elle insista, et la troupe du chef, pour clore la discussion, accepta de la prendre.

Le mari de Vehine-Atua, un certain Fatu-a-nono (fatu : maître) prit toutes les Simulies (nono) de l'endroit et les mit dans une calebasse. Il accompagna sa femme jusqu'au bord de la mer, et dit au chef de Nuku Hiva, qui attendait avec ses pirogues : "Vous ne devez pas prendre cette femme dans vos pirogues. C'est tabou". Vehine-Atua fit rouler toutes les pierres le long du lit de la rivière jusqu'à la mer et les mit à l'intérieur des pirogues.

Tout le monde partit. Lorsqu'ils furent au large du cap ouest de Taipivai, appelé Kikapo, le chef dit à ses hommes : "A présent, jetez Vehine-Atua et son bâton de prêtresse ainsi que Fatu-a-nono à la mer. Ces pierres pour la plateforme de mon père sont tabou et ne doivent pas arriver dans une pirogue qui transporte une femme". Ils les jetèrent à la mer. C'était à mi-chemin entre Ua Pou et Nuku Hiva.

Une fois tombés à l'eau, Vehine-Atua dit à son mari : "Casse la calebasse". Toutes les Simulies purent sortir, et la moitié partit à Nuku Hiva et l'autre moitié à Ua Pou.

Vehine-Atua et Fatu-a-nono montèrent sur le bâton de prêtresse qui le porta jusqu'au rivage, à Taipivai, car il avait un grand pouvoir (mana).

Une tempête terrifiante, avec tonnerre, éclairs et grand vent éclata, et les pirogues, avec tous les hommes et toutes les pierres, furent englouties.

2EME VERSION (racontée en 1970 par Stanislas TAUPOTINI, 76 ans, chef de Taiohae, Nuku Hiva).

#### HATUANONO

Il y avait autrefois beaucoup de nono à Hiva Oa. Un homme de cette île, le plus malin de tous, voulut se rendre à Nuku Hiva. Il s'appelait Hatuanono. Il prit tous les nono de Hiva Oa et les enferma dans unealebasse. Celle-ci put alors s'envoler "comme un avion", et Hatuanono s'y agrippa fortement. Il vola grâce à laalebasse jusqu'à Nuku Hiva. Une fois arrivé, il relâcha les nono peut-être pour les remercier.

ANNEXE 3 - ROLE DES AVIONS DANS LA DISSEMINATION DES INSECTES D'INTERET  
MEDICAL EN POLYNESIE FRANÇAISE.

I - CAS DES CULICOIDES

E.J. REYE, spécialiste australien des Ceratopogonidae, a effectué à la demande de l'IRMLM deux missions en Polynésie française, pour étudier la biologie et les mesures de lutte à prendre contre les Culicoïdes. Dans un rapport préliminaire (1968), il retrace l'historique de leur dissémination.

Culicoïdes belkini Wirth a été introduit accidentellement en mars 1959 à Bora Bora (aéroport de Motu Mete) par un avion en provenance des Fidji, où cette espèce semble être endémique. Il y a eu ensuite infestation des îles voisines (Tahaa, 1960 ; Raiatea, février 1960 ; Maiao, octobre 1960 ; Moorea, octobre 1960) sans que l'on puisse connaître à coup sûr la part jouée par les vents et les avions. L'extension de l'espèce s'arrêta apparemment avec son arrivée à Tahiti en février 1961.

Cependant, cinq ans plus tard, on notait la présence de Culicoïdes belkini dans l'Archipel des Tuamotu en deux points, Rangiroa et Hao, qui se trouvent à une considérable distance l'un de l'autre et de Tahiti, et qui sont tous deux pourvus de pistes d'avions.

D'après GENTELET, Médecin Itinérant des Tuamotu-Gambier, cette situation n'a pas évolué pendant près de deux ans, Rangiroa et Hao demeurant en février 1968 les seuls atolls touchés.

Suivant les conseils de REYE, l'IRMLM recommande à plusieurs reprises que les mesures suivantes soient prises d'urgence :

- éradication des Culicoïdes de Rangiroa et Hao, pour éviter la dissémination aux autres atolls,
- désinsectisation soigneuse des avions, pour éviter toute nouvelle contamination.

Les avertissements de REYE étaient fondés, puisque GENTELET observait en 1969 la présence de nono dans les atolls proches de Rangiroa. Actuellement, toute la moitié ouest des Tuamotu est infesté. Nous avons pu personnellement constater l'implantation des Culicoïdes dans l'atoll de Taiaro, particulièrement isolé et rarement visité par des bateaux. L'introduction dans cet atoll a sans doute eu lieu entre février et mai 1970.

Il est donc probable que tout l'Archipel sera infesté d'ici quelques années.

II - DANGERS INHERENTS A LA CREATION D'UNE NOUVELLE LIGNE AERIENNE

Une liaison aérienne vient d'être créée avec l'Archipel des Marquises (Ua Huka). La construction d'une autre piste est en cours (Hiva Oa), une autre en projet (Nuku Hiva).

Si aucune mesure n'est prise, l'avion constitue un point de rupture dans la barrière faunistique naturelle qui séparait les Marquises des autres archipels. Voici la répartition actuelle des principaux insectes nuisibles d'intérêt médical.

INSECTES	SOCIETE	MARQUISES
CULICIDAE		
<u>Aedes aegypti</u>	+	-
<u>Aedes polynesiensis</u>	+	+
<u>Culex p. fatigans</u>	+	+
CERATOPOGONIDAE		
<u>Culicoïdes belkini</u>	+	-
<u>Styloconops albi-ventris</u>	-	+
SIMULIIDAE		
<u>Simulium buissoni</u>	-	+

Une désinsectisation rigoureuse des avions au cours de chaque vol s'impose, suivant la méthode préconisée par REYE. On pourra éviter ainsi l'introduction :

- à Tahiti de Styloconops albiventris et de Simulium buisson
- aux Tuamotu de Styloconops albiventris.
- aux Marquises d'Aedes aegypti et de Culicoides belkini.

Des problèmes du même ordre se poseront lors de la mise en service de l'aéroport de Tubuai.