



HAL
open science

Lutte biologique contre *Aedes polynesiensis* avec le copépode *Mesocyclops aspericornis*. Experimentation à Huahine. I. Prospection et recherche de sites d'étude

Frédéric Lardeux, Yves Séchan, Marc Faaruaia, Léon Colombani, Louis Teriitepo

► To cite this version:

Frédéric Lardeux, Yves Séchan, Marc Faaruaia, Léon Colombani, Louis Teriitepo. Lutte biologique contre *Aedes polynesiensis* avec le copépode *Mesocyclops aspericornis*. Experimentation à Huahine. I. Prospection et recherche de sites d'étude. Rapport ITRMLM n°10/87/ITRM/Doc-Ent., Institut Louis Malardé, Tahiti, French Polynesia. 1987, pp.1-16. hal-04701287

HAL Id: hal-04701287

<https://hal.science/hal-04701287v1>

Submitted on 18 Sep 2024

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License

I.T.R.M.L.M.
B.P. 30
Papeete - Tahiti

O.R.S.T.O.M.
B.P. 529
Papeete - Tahiti

LUTTE BIOLOGIQUE CONTRE Aedes POLYNESIENSIS
AVEC LE COPEPODE MESOCYCLOPS ASPERICORNIS

EXPERIMENTATION A HUAHINE

I - PROSPECTION ET RECHERCHE DE SITES D'ETUDE

(Rapport de mission - mars 1987)

F. LARDEUX
Y. SECHAN
M. FAARUIA
L. COLOMBANI
L. TERIITEPO

mars 1987

Référence ITRMLM : 10 / 87 / ITRM / Doc-Ent.

PLAN

INTRODUCTION

1 - BUTS - MOTIVATIONS

- 1.1 - Pourquoi lutter contre les moustiques en Polynésie française.
- 1.2 - Buts de l'étude.
- 1.3 - Données antérieures - critères de choix d'un site d'étude.
- 1.4 - Choix du lieu d'investigations.

2 - CALENDRIER DE LA MISSION - PARTICIPANTS

3 - RESULTATS

- 3.1 - Prospection des îlots.
 - 31.1 - Motu Vaiorea.
 - 31.2 - Motu Tiare.
 - 31.3 - Motu Muri Maora.
- 3.2 - Prospection autour des écoles.
- 3.3 - Conclusion.

4 - LIMITES DE L'ETUDE

CONCLUSION

ANNEXE 1 : Calendrier et coût de la mission.

ANNEXE 2 : Ordre de mission.

INTRODUCTION

Comme le souligne SERVICE (1983), les études menées jusqu'à présent sur le contrôle biologique des populations culicidiennes à l'aide notamment de prédateurs ou de parasites potentiels n'ont pas désigné de candidat réellement apte à une lutte à grande échelle. Seuls Bacillus thuringiensis var. israelensis et Bacillus sphaericus semblent avoir un avenir prometteur dans la lutte biologique. Toutefois, en Polynésie française, il semblerait, depuis les travaux de RIVIERE et THIREL (1981) et RIVIERE et al. (1987) qu'un prédateur de larves de moustiques, le copépode Mesocyclops aspericornis, possède toutes les caractéristiques d'un "bon" agent de lutte biologique. Les études menées jusqu'à présent ont montré que ce copépode, qui existe naturellement sur de nombreuses îles du Pacifique Sud, est capable :

- de réduire de 91 à 99% les densités de larves d' Aedes polynesiensis et d' Aedes aegypti dans les gîtes de ponte (trous d'arbre, petits réservoirs d'eau, trous du crabe terrestre Cardisoma carnifex, vieux pneus etc...)
- de se reproduire naturellement dans ces gîtes, lui conférant ainsi une durée d'action particulièrement longue (plusieurs années), tant que le site ne s'assèche pas (ce copépode ne survit pas à la dessiccation).

Les succès obtenus à petite échelle (sur l'observation de quelques gîtes de ponte et/ou sur des zones d'étendue très limitées) incitent à tenter l'expérience à plus grande échelle, c'est à dire sur des zones géographiques plus larges (quelques hectares par exemple), et aussi avec l'aide des populations locales concernées par les problèmes culicidiens (transmission de la dengue et de la filariose, nuisances ...).

Les travaux menés par l'équipe ORSTOM / ITRMLM d'entomologie médicale vont désormais dans ce sens afin de tester, en grandeur réelle, l'adéquation de Mesocyclops aspericornis à la lutte biologique, donc entre autres : son efficacité, sa rémanence d'action, sa facilité d'utilisation, ses possibilités de production de masse localement et à faible coût etc...

1 - BUTS - MOTIVATIONS

1.1 - Pourquoi lutter contre les moustiques en Polynésie française ?

En Polynésie française, les deux espèces Aedes aegypti et Aedes polynesiensis sont vectrices de la dengue. Aedes polynesiensis est, de plus, vecteur de la filariose lymphatique à Wuchereria bancrofti var. pacifica (30 % de porteurs de

microfilaires avant les premiers traitements). Or, depuis l'arrêt il y a quelques années, des traitements de masse à la diéthylcarbazine (Notézine), le taux de porteurs de microfilaires a considérablement augmenté pour passer, en moyenne de 3 % à 10 %, certaines îles étant même plus fortement touchées (17 % à Huahine, dont de nombreux enfants). On revient donc progressivement à la situation primitive d'avant traitement. A défaut de lutte prophylactique efficace, il apparaît donc nécessaire d'essayer d'abaisser les densités des populations d'Aedes vecteurs, c'est à dire celles d'Aedes polynesiensis.

Aedes polynesiensis, moustique essentiellement rural ponds de préférence dans les trous d'arbres et de rochers, les noix de coco brisées, les boîtes vides, les gouttières bouchées, les pirogues et les bateaux en bord de plage etc... Il partage non seulement les gîtes artificiels avec Aedes aegypti mais encore peut vivre partout dans la nature, en forêt comme sur les atolls inhabités. Sur les atolls, les îles basses (motus) et les zones en bordure de lagon, il se reproduit dans les terriers du crabe terrestre Cardisoma carnifex. Ce type de gîte, très fréquent en Polynésie française du fait de la nature même des îles est certainement une des principales sources de production d'Aedes polynesiensis. C'est pourquoi, ce sont les zones où ce type de gîte est le plus abondant qui ont été retenues pour une tentative de lutte biologique avec Mesocyclops aspericornis.

1.2 - buts de l'étude

L'étude entreprise a deux buts principaux :

- tester à grande échelle le copépode Mesocyclops aspericornis comme agent de lutte biologique.
- essayer de faire participer les populations locales directement concernées par les traitements sur les lieux de travail ou d'habitation.

Le premier point reste du domaine de la recherche appliquée : les traitements doivent être très correctement effectués (donc faits par les spécialistes du laboratoire), afin de bien cerner la dynamique des populations culicidiennes dans une optique «avant-après traitement». L'intérêt est ici de tester intrinsèquement l'efficacité du copépode Mesocyclops aspericornis et sa rémanence d'action dans des conditions optimales (c'est à dire sans crainte de modifications du milieu et de perturbations d'origine anthropique). Il n'est donc pas nécessaire de faire participer les populations locales et l'idéal, pour ce type d'étude, reste le traitement d'une zone isolée, vierge et peu habitée (voire inhabitée), où les paramètres biotiques et abiotiques peuvent être facilement suivis, de façon durable.

Le deuxième point touche deux problèmes :

- d'une part la faisabilité d'un traitement à grande échelle par des populations locales.
- d'autre part, l'efficacité de l'action de Mesocyclops aspericornis dans un environnement anthropique. Ce problème reste très important dans une optique entomologiste médicale. En dehors du fait que le milieu naturel peut être modifié par l'homme (grand travaux etc..), des nouveaux gîtes de ponte pour les moustiques peuvent apparaître et se diversifier : en plus des terriers de crabe, des gîtes temporaires peuvent être créés, comme des boîtes de conserve, des bidons vides, des réservoirs d'eau etc... et l'effet du traitement des terriers de crabe risque de passer inaperçu si ces petits gîtes péri-domestiques restent productifs. Aussi, il faut essayer de sensibiliser les populations locales à des gestes simples d'éducation sanitaire (nettoyage etc..), ce qui reste encore très difficile à obtenir.

Les deux buts de l'étude supposent donc le choix de deux zones de travail :

- l'une, à caractère "scientifique", pour étudier in situ l'action isolée de Mesocyclops aspericornis sur la réduction des populations d'Aedes.
- l'autre, à caractère "éducatif", pour étudier la faisabilité d'un traitement à grande échelle par les populations locales.

Toutefois, dans un contexte «avant-après traitement», les travaux doivent s'appuyer sur deux types de résultats, que l'on devra répéter dans le temps (sur plusieurs années par exemple):

- le premier, au niveau du nombre de gîtes rendu improductifs par Mesocyclops aspericornis. Ceci suppose donc l'étude des populations préimaginales de moustique.
- le second, au niveau de la diminution du nombre de femelles agressives d'Aedes puisque c'est ce stade qui est déterminant d'un point de vue épidémiologique.

1.3 - Données antérieures - critères de choix d'un site d'étude

Un essai de lutte biologique à grande échelle avait été tenté par F. RIVIERE depuis 1984 sur l'îlot Tereia (30 ha) de l'atoll de Rangiroa (Tuamotu). Malheureusement, cette action n'a pas pu

aboutir car elle n'a pas été achevée avant le départ de F. RIVIERE de Tahiti. Ce chercheur n'ayant laissé ni les données préliminaires de cette étude, ni celles du traitement et, au vu des problèmes (notamment logistiques) qu'il avait rencontré alors, il a été décidé d'essayer de re-tenter l'expérience sur un autre terrain répondant aux critères suivants :

- 1 - Faible éloignement géographique par rapport au laboratoire (Tahiti) afin de minimiser les coûts de transport du personnel, du matériel et d'assurer une bonne survie du matériel biologique (copépodes) entre le laboratoire et le lieu d'expérimentation. Malheureusement, aucun site correct n'existe à Tahiti même. La zone d'étude doit donc être recherchée dans les îles avoisinantes (Îles de la Société, Tuamotu du nord) sous réserve que celles-ci soient régulièrement desservies.
- 2 - Proximité de la zone d'étude par rapport aux infrastructures portuaires ou aéroportuaires de l'île retenue, ceci afin d'éviter les problèmes logistiques de transport du matériel entre le lieu d'arrivée et le lieu de travail (tels ceux rencontrés à Tereia par F. RIVIERE: lagon parfois impraticable etc..)
- 3 - Zone isolée de toute nouvelle invasion possible de moustiques adultes, car la question importante reste : " comment les populations d'adultes sont-elles affectées par les traitements ?". Or, même si les mortalités des stades préimaginaux atteignent 95% ou plus grâce aux traitements, le nombre d'adultes engendrés peut parfois demeurer suffisant pour causer d'importantes nuisances (SERVICE, 1977, 1981); à fortiori si la zone peut-être ré-envahie. L'action du traitement sur les populations d'adultes peut alors être sous-estimée. Un îlot (motu), comme il en existe autour des grandes îles hautes, ou comme ceux qu'on peut trouver dans un atoll, constituerait un terrain expérimental idéal.
- 4 - Cette zone, isolée, doit comporter un nombre suffisant de terriers productifs pour justifier un traitement étendu mais relativement restreint pour en permettre un traitement exhaustif par une petite équipe, en un temps raisonnable. L'omission de quelques terriers peut en effet suffire à maintenir localement une densité élevée d'adultes.
- 5 - Une source d'eau douce est nécessaire afin de mener à bien les traitements : les copépodes sont introduits dans les terriers à l'aide d'un tuyau souple dans lequel on verse de l'eau pour les y entraîner.
- 6 - L'accessibilité des zones de travail doit être suffisante (végétation pas trop dense) afin de faciliter les

traitements sans avoir à débroussailler outre mesure (augmentation des coûts de l'étude, en temps et en argent).

- 7 - Enfin, dans le cadre d'une action de faisabilité des traitements par les populations locales, il faut choisir une zone où les habitants soient directement concernés : zone agricole, proximité d'un village etc...

1.4 - Choix du lieu d'investigation

La recherche d'une zone d'étude dépend avant tout des deux premiers critères précédemment cités. Ceux-ci déterminent les lieux d'investigation. Ils sont peu nombreux : Moorea, Huahine, Raiatea, Tahaa, Bora-bora et certains atolls des Tuamotu du nord (Rangiroa, Tikehau) (carte 1).

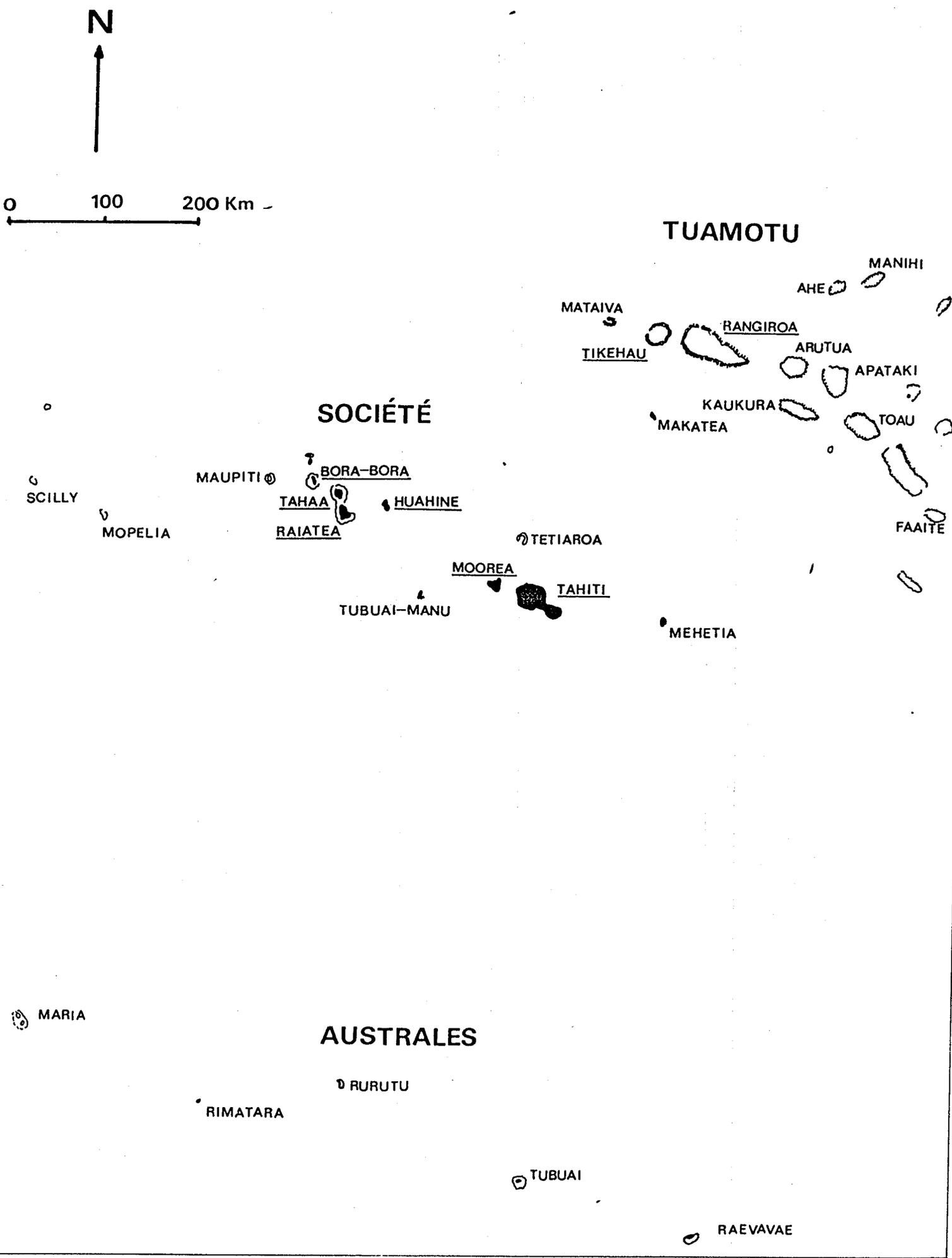
Le choix s'est porté naturellement sur Huahine pour les raisons suivantes :

- c'est une des îles les plus proches de Tahiti, régulièrement desservie (avion et bateau)
- Elle possède quelques îlots bas (motu)
- Certains îlots sont habités (possibilité de participation des populations locales), d'autres non (zones d'étude scientifique ?). Il peut alors être envisagé les deux types d'étude sur le même lieu géographique.
- Huahine était déjà une île "pilote" pour les études concernant la filariose (test du microfilaricide Ivermectine)
- des contacts avaient déjà été pris par F. RIVIERE en 1985 pour une éventuelle action de lutte biologique menée par les élèves des écoles.

2 . CALENDRIER DE LA MISSION - PARTICIPANTS

Cette mission de prospection a eu lieu du 11 au 18 mars 1987. Les participants ont été : F. LARDEUX (ORSTOM), Y. SECHAN (ORSTOM), M. FAARUIA (ITRMLM), L. COLOMBANI (ITRMLM) et L. TERIITEPO (ITRMLM). (voir annexe 1).

- Du 11 au 14 mars, l'équipe a prospecté les îlots (= motu) du lagon de Huahine (carte 2) : Motu Vaiorea, Motu Tiare et Motu Muri Maora. L'idée première est d'essayer de découvrir un îlot susceptible de servir de zone d'étude à caractère "scientifique". Les Motu Vavara et Motu Araara avaient déjà été prospectés lors d'une mission antérieure



Carte 1 : Localisation géographique de Huahine.

par Y. SECHAN pour l'inventaire des gîtes de reproduction de Cucllicoides belkini. Ils se sont révélés inaptes à une expérimentation de lutte biologique contre Aedes polynesiensis : le Motu Vavara est difficile d'accès et trop marécageux, et le Motu Araara ne possède pas de terrier de crabe. Durant cette période, F. LARDEUX, M. FAARUIA et L. COLOMBANI ont siphonné l'eau des chambres des terriers de crabe, à l'aide d'une pompe manuelle, afin d'avoir une première idée sur le rôle potentiel de ces gîtes dans la production des larves d'Aedes polynesiensis. Y. SECHAN et L. TERIITEPO ont dans le même temps effectué des captures de femelles adultes d'Aedes polynesiensis (captures de 10 mn sur appât humain) afin d'avoir une première approche du taux d'agressivité.

- Du 16 au 18 mars, F. LARDEUX, M. FAARUIA et L. COLOMBANI ont prospecté autour des huit écoles de Huahiné : Fare, Maeva, Fitei, Faie, Maroe, Tefarerii, Parea et Haapu (carte 2) afin d'essayer de délimiter des zones susceptibles d'être traitées par les élèves. Ceci s'inscrit donc dans le cadre d'une étude de faisabilité d'un traitement par les populations locales (étude à caractère "éducatif").

3 - RESULTATS

3.1 - Prospection des îlots

3.1.1 - Motu Vaiorea

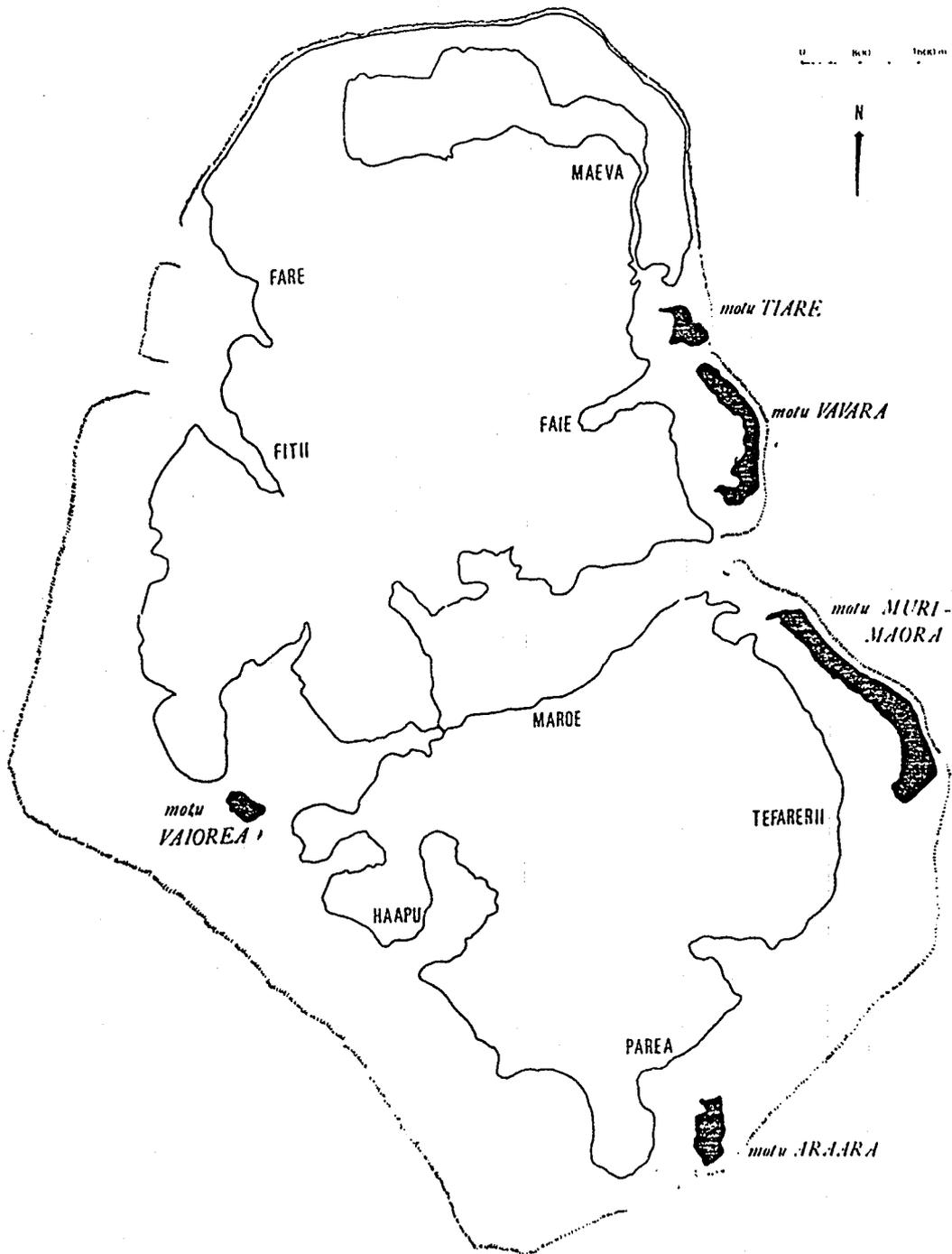
Ce motu est une petite île haute. Les zones à Cardisoma carnifex sont donc très limitées. Elles sont en fait peu nombreuses, s'étendant au total sur quelques centaines de mètres-carrés. De plus, certains terriers sont déjà colonisés par Mesocyclops aspericornis vraisemblablement introduit accidentellement par les deux ou trois familles qui habitent sur l'îlot et qui ont, à plusieurs reprises, importé de l'eau douce de l'île principale (colonisée naturellement par Mesocyclops aspericornis).

Les captures de femelles agressives d'Aedes polynesiensis n'ont donné aucun résultat significatif.

Ce motu n'a donc pas été retenu, ni comme zone d'étude "scientifique", ni comme zone d'étude à caractère "éducatif".

3.1.2 - Motu Tiare

Ce motu est une île basse caractéristique, non habitée. L'ensemble du motu est occupé par une cocoteraie toujours en exploitation. Plusieurs puits d'eau douce existent sur l'îlot. Un



Carte 2 : Ile de Huahiné, villages (écoles), îlots prospectés.

tiers de la superficie de l'ilot (partie sud) est constitué d'une zone plus basse, inondable lors de fortes pluies.

Les terriers de Cardisoma carnifex sont nombreux, en eau dans la partie basse de l'ilot. Les prélèvements d'eau des terriers, effectués au hasard, ont donné environ 5 % de taux de présence d'Aedes polynesiensis. Par ailleurs, Mesocyclops aspericornis est déjà présent dans de nombreux terriers.

Les captures de femelles agressives ont donné parfois des résultats allant jusqu'à plus de 300 piqûres/homme/10 mn.

Ce motu possède donc de bonnes caractéristiques comme zone d'étude.

Malheureusement, sa superficie est relativement grande (cf. point 4 des critères de choix d'un site) et il n'est pas correctement entretenu : les noix de coco coupés en deux par les exploitants agricoles lors de la collecte du coprah y abondent et sont autant de gîtes de ponte supplémentaires pour Aedes polynesiensis. De plus, la part jouée par ces gîtes temporaires semble être saisonnièrement (lors des périodes pluvieuses) beaucoup plus importantes que celle des terriers de crabe dans la production de moustiques adultes. Par exemple, sur 20 terriers en eau examinés au hasard, dans une zone où il y avait beaucoup de noix de coco, aucun n'hébergeait A. polynesiensis, tandis que 13 noix de coco sur 50 le faisait. Le traitement des terriers de crabe risque donc de passer inaperçu dans un tel contexte.

Par ailleurs, une végétation parfois très dense diminue considérablement l'accessibilité des zones (cf. point 6)

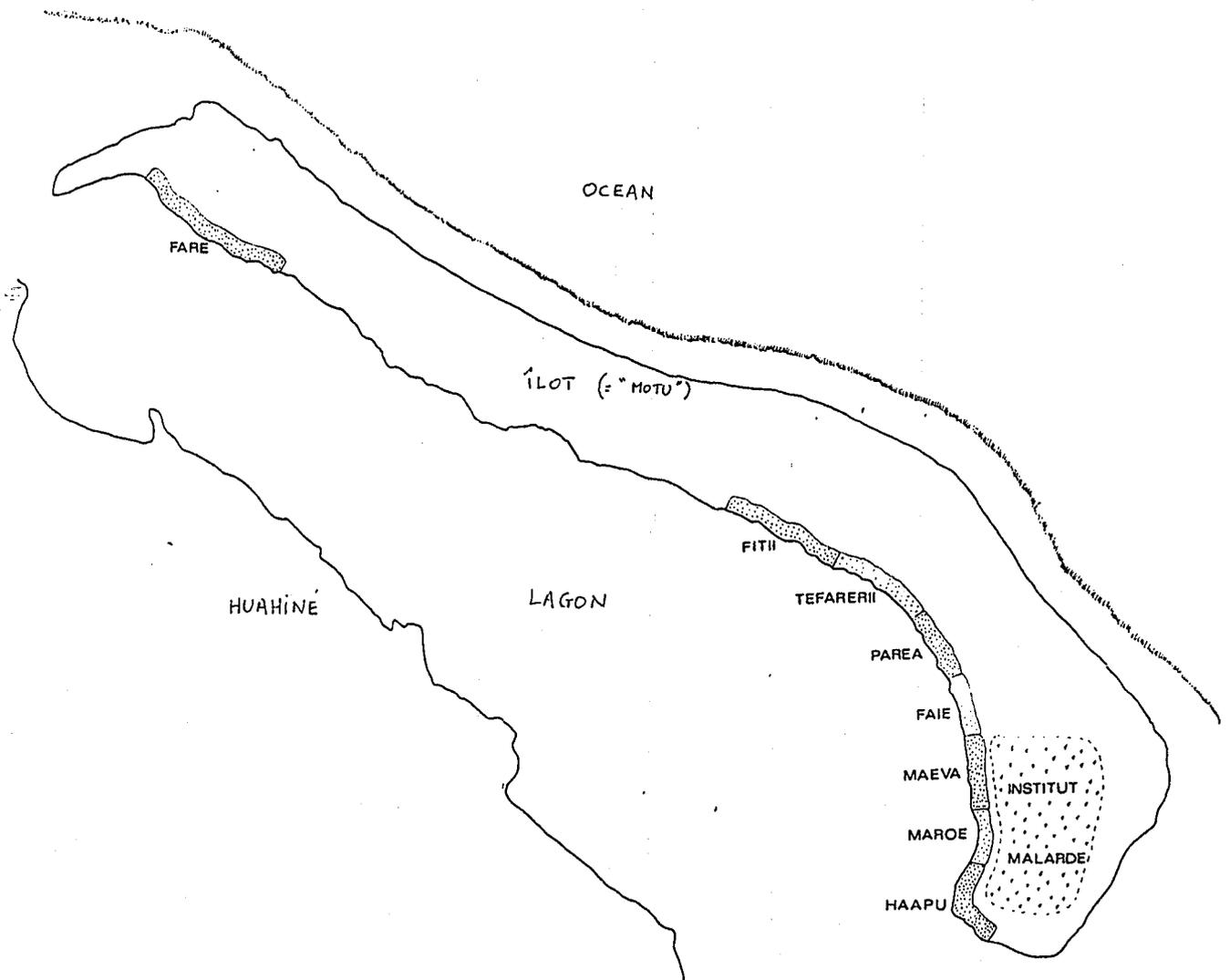
Dans l'état actuel "d'abandon" de ce motu, il n'est pas possible d'y envisager une action expérimentale de lutte biologique raisonnablement peu coûteuse (en temps et en argent).

31.3 - Motu Muri Maora.

Cet ilot est presque totalement occupé par des champs de culture (melons etc..). Seule une zone de 3 à 400 m de côté située à l'extrémité sud du motu est marécageuse, avec une végétation dense. Mise à part cette zone, où les terriers de crabes sont nombreux et productifs en Aedes polynesiensis, seule une bande de terre d'environ 30 m de large, située côté lagon, possède des terriers de crabe. Cette bande de terre est, de plus, occupée çà et là par les habitations des agriculteurs (carte 3).

L'agressivité des Aedes est maximale dans la zone marécageuse (> 300 piqûres/homme/10 mn), minimale lorsque les terriers de crabe sont peu nombreux dans la "bande lagonnaire" (vers le milieu du motu). Autour des habitations, les terriers de crabe peuvent être en nombre important (> 1/m²) et produire de nombreux moustiques adultes. Quelques Aedes aegypti ont été capturés près des habitations. Aedes polynesiensis reste toutefois l'espèce dominante. Mesocyclops aspericornis a été inventorié dans quelques terriers de crabe autour des habitations (introduction accidentelle, vraisemblablement).

Les zones à Cardisoma carnifex sont, sur ce motu, très accessibles. Malgré la longueur de l'ilot, les superficies impliquées pour un traitement sont réduites puisque la localisation



ZONES DES GITES A AEDES POLYNEISIENSIS.

Carte 3 : Motu Muri Maora, zones des gites à Aedes polynesiensis et attribution des zones à traiter par les élèves des écoles (cf. § conclusion)

des gîtes à Aedes reste sur une bande "lagonaire" de 20 à 30 m de large, parfois même interrompue dans sa longueur. Seule la partie marécageuse de l'îlot peut être une gêne. Toutefois, il est prévu que cette zone soit rapidement aménagée par les habitants. Dans le cas contraire, son traitement pourrait tout de même être envisagé, moyennant un effort supplémentaire de débroussaillage.

Cet îlot peut donc être retenu comme zone d'étude.

3.2 - Prospections autour des écoles.

Les prospections effectuées autour des écoles n'ont pas permis de délimiter pour chacune d'entre elle une zone favorable à une expérimentation de lutte pouvant être conduite par les élèves (garçons et filles d'une dizaine d'années).

3.3 - Conclusion.

Devant les résultats négatifs des prospections faites autour des écoles et la nécessité politique de mener une action de lutte avec le concours des élèves de Huahine, il a été décidé d'utiliser le Motu Muri Maora comme zone d'expérimentation "éducative". Chaque école pourra ainsi se voir attribuer une portion de l'îlot à traiter. Les habitants de l'îlot, intéressés par le projet, sont d'ailleurs prêts à aider les élèves en leur fournissant, de place en place, l'eau douce nécessaire aux traitements.

L'action de lutte de type "scientifique" devra donc se faire ailleurs qu'à huahine. d'autres prospections sont donc à envisager.

4 - LIMITES DE L'ETUDE.

Le motu Muri Maora a été retenu comme zone d'expérimentation pour un projet de lutte biologique impliquant la participation des populations locales. Les limites d'une telle étude résident donc dans la volonté effective des habitants à résoudre les problèmes liés à la présence des moustiques. Il faut donc, entre autre, que:

- les habitants doivent percevoir qu'il existe un problème (dengue, filariose ou simplement nuisances liées à la présence des moustiques). Sans cette condition, il est difficile d'obtenir de leur part un effort et une motivation soutenus.
- les élèves doivent être partie prenante dans la réalisation de l'étude. Le fait que tous les élèves ne soient pas originaires de ce motu (c'est à dire que le problème "moustique" ne les concerne pas ici directement) peut freiner leur ardeur. Les maîtres d'école doivent donc y être vigilants.

De plus, des problèmes logistiques peuvent apparaître :

- transport des enfants sur le terrain.
- financement de certaines phases de l'opération (transport notamment).
- calendrier des opérations (à caler sur les impératifs administratifs scolaires). Etc...

CONCLUSION.

Les prospections effectuées à Huahine du 11 au 18 mars 1987 par une équipe d'entomologistes ORSTOM / ITRMLM, dans le cadre d'un projet de lutte biologique contre Aedes polynesiensis (introduction du copépode prédateur Mesocyclops aspericornis dans les terriers du crabe terrestre Cardisoma carnifex) ont permis de désigner le Motu Muri Maora comme zone d'étude expérimentale.

L'étude proposée sur cet îlot rentre dans le cadre d'une expérimentation menée avec le concours des populations locales.

Les élèves des écoles sont impliqués dans cette expérience. Par leur biais, on espère toucher la population des adultes, en premier lieu les parents d'élève, mais aussi les habitants même de l'îlot qui assisteront à l'expérimentation.

Quelques problèmes de réalisation peuvent apparaître mais ceux-ci peuvent facilement être résolus.

La suite logique à donner à cette première prospection (d'ordre qualitative) est une étude quantitative :

- des gîtes à Aedes (terriers de crabe) et de la faune culicidienne larvaire associée,

- des populations des femelles d'Aedes agressives,

afin d'avoir un point "zéro" de référence dans le but d'une comparaison "avant-après" traitement.

L'étude expérimentale de type "scientifique" devra être menée ailleurs qu'à huahine.

BIBLIOGRAPHIE

RIVIERE F., THIREL R. - 1981 - La prédation du copépode Mesocyclops leuckarti pilosa (Crustacea) sur les larves de Aedes (Stegomyia) aegypti et de Ae. (St.) polynesiensis (Dip : Culicidae). Essais préliminaires d'utilisation comme agent de lutte biologique. Entomophaga, 26 (4) : 427-439.

RIVIERE F., KAY B., KLEIN J.M., SECHAN Y. - 1987 - Mesocyclops aspericornis and Bacillus thuringiensis israelensis for the biological control of Aedes and Culex vectors breeding in crab holes and other containers. J. Med. Entomology 24 : 425-433.

SERVICE - 1977- J. Med. Entomology 13 : 535-545.

SERVICE - 1981- In J. HAMON (Ed.) Control of vectors by parasites and pathogens. Parasitology 82 : 117-129.

SERVICE - 1983 - Biological control of mosquitoes - has it a future ? Mosq. News 43 : 113-120.

ANNEXE 1 : CALENDRIER ET COUT DE LA MISSION (en F Pacifiques)

	DATES (Jours)	TRANSPORT (à charge de)	FRAIS
F. LARDEUX	11/3/87 au 18/3/87 (8j)	10 000 (ORSTOM)	53 504 (ORSTOM)
Y. SECHAN	11/3/87 au 14/3/87 (4j)	10 000 (ORSTOM)	26 752 (ORSTOM)
M. FAAURIA	11/3/87 au 18/3/87 (8j)	10 000 (ITRMLM)	47 328 (ITRMLM)
L. COLOMBANI	11/3/87 au 18/3/87 (8j)	10 000 (ITRMLM)	35 472 (ITRMLM)
L. TERIITEPO	11/3/87 au 14/3/87 (4j)	10 000 (ITRMLM)	17 736 (ITRMLM)
Matériel		23 000 (ORSTOM)	1 800 (ORSTOM)
Location bateau			20 000 (ORSTOM)
TOTAL		73 000	202 592
			275 592

Part de l'ORSTOM : 145 056 (soit 53 % du total)

Part de l'ITRMLM : 130 536 (soit 47 % du total)