



HAL
open science

Etude "Lutte contre les moustiques vecteurs et nuisants dans les zones habitées des Tuamotu". Rapport concernant la quatrième phase: Suivi du traitement; Observations un mois et demi après

Stéphane Loncke, Frédéric Lardeux

► **To cite this version:**

Stéphane Loncke, Frédéric Lardeux. Etude "Lutte contre les moustiques vecteurs et nuisants dans les zones habitées des Tuamotu". Rapport concernant la quatrième phase: Suivi du traitement; Observations un mois et demi après. S.N.C. Pae Tai-Pae Uta, Tahiti, French Polynesia. 1998, pp.1-22. hal-04754185

HAL Id: hal-04754185

<https://hal.science/hal-04754185v1>

Submitted on 25 Oct 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



**Étude « Lutte contre les moustiques vecteurs et nuisants
dans les zones habitées des Tuamotu »**

**Rapport concernant la quatrième phase :
Suivi du traitement - Observations 1 mois ½ après**

LONCKE, S.

LARDEUX, F.



S.N.C. PAE TAI - PAE UTA
Etudes Environnement

mai 1998

Sommaire

Introduction

1. Échantillonnages entomologiques de routine

- 1.1. Village de Tiputa
- 1.2. Village « témoin » d'Avatoru
- 1.3. Observations complémentaires
 - 1.3.1. Gîtes traités
 - 1.3.2. Petits gîtes péri-domestiques
- 1.4. Comparaisons "avant-après" traitement
 - 1.4.1. Captures de moustiques
 - 1.4.2. Echantillonnages des larves

2. Enquête-questionnaire à Tiputa

- 2.1. Catégorie : C.A.P. sur la biologie du moustique
- 2.1. Catégorie : C.A.P. sur le traitement de Tiputa

3. Critiques des méthodes de traitement

- 3.1. Colmatage
- 3.2. Abate
- 3.3. Billes de polystyrène
- 3.4. Poissons larvivores
- 3.5. Agent communautaire de lutte anti-moustique

Conclusion générale

Annexes

Annexe 1 : Questionnaire pour l'enquête C.A.P. 1 mois ½ après traitement

Annexe 2 : Compte rendu de la visite du Ministre de la Santé sur le site d'étude

Introduction

La quatrième phase de cette étude a pour but de contrôler le traitement du village de Tiputa, 1 mois ½ après sa mise en place. Ce traitement a consisté en l'application de différentes techniques de contrôle des larves de moustiques selon le type de gîte visé: citerne de stockage de l'eau de pluie, puits (et mares), fûts de 200 l pour l'essentiel. Ces techniques étaient: soit une étanchéification des gîtes par la pose de moustiquaires (colmatage des arrivées d'eau dans les citernes, par exemple), soit l'épandage d'un lit de billes de polystyrène sur la surface de l'eau, soit l'application d'un larvicide, le Temephos (Abate), soit l'introduction de poissons larvivores (de la famille des *Poeciliidae*).

Un mois ½ après traitement correspond à la période où l'effet du traitement, si il existe, devrait se faire ressentir. En effet, en admettant que le traitement ait parfaitement fonctionné (c'est à dire, en théorie, "zéro moustique" dans les gîtes), on ne devrait plus y trouver de larves (la durée de la phase larvaire est estimée à environ 1 semaine), ni de moustiques adultes (plus d'émergence, et les moustiques juste émergés lors de la phase de traitement sont supposés morts naturellement après 1 mois ½).

Dans les gîtes "colmatés" (principalement les citernes en ciment), l'effet du traitement est immédiat et illimité sous réserve qu'aucune ouverture ne soit faite dans ces gîtes.

Les gîtes traités à l'Abate ne devraient pas contenir de larves car la rémanence du produit (Abate granulé 1%) est estimée à 8 semaines environ.

Les poissons larvivores mis en place ont eu le temps, en 1 mois ½, de développer des populations en nombre suffisant pour contrôler les puits et mares.

Quant aux billes de polystyrène, leur action est quasi immédiate, et leur durée d'action illimitée.

Aussi, en cas de réussite du traitement, l'effet devrait se faire sentir à ce moment de l'enquête.

Les deux enquêtes entomologiques "de routine" ont été réalisées, selon le modèle précédemment décrit dans le rapport concernant la "phase 2" l'une à Tiputa et l'autre à Avatoru dans les 15 maisons de références afin de comparer les deux villages d'un point de vue de leur faune culicidienne.

Une enquête de type C.A.P. a été effectuée à Tiputa, afin d'évaluer si les connaissances par rapport aux moustiques et maladies transmises avaient évolué, si le traitement avait été bien compris et bien accepté et, bien sur, si les habitants avaient ressenti un effet du traitement (supposé être une diminution de la nuisance liée aux moustiques)

Au cours de cette mission, Mr. le Ministre de la santé, P. Howell, accompagné de la Directrice de l'Institut Malardé, Mme E. Chungue, est venu les 13 et 14 mai pour observer, sur le terrain, les actions entreprises à Tiputa. Des discussions ont eu lieu avec Mr. Le Maire de rangiroa et des membres de son conseil municipal au sujet du contrôle des moustiques et du programme mené à Tiputa (Compte rendu en annexe)

1. Échantillonnages entomologiques de routine

1.1. Village de Tiputa

Les 15 maisons de références préalablement sélectionnées ont été échantillonnées pour la 4^{ème} fois, au niveau des gîtes larvaires et des séries de capture sur appât humain (15 min) ont été effectuées. Les résultats sont exposés dans le tableau suivant:

Station	Gîte recensés	Espèces présentes	Abondance estimée	Heure de capture	Moustiques capturés
7	Citerne		0	9h50	0
	Puits		0		
	Fût	<i>A. aegypti</i>	++		
	Fût	<i>A. aegypti</i>	++		
13	Citerne	<i>A. aegypti</i>	++	10h15	0
	Puits 1		0		
	Puits 2		0		
30	Citerne Roto		NE	11h20	1 <i>A. aegypti</i>
	Puits		0		
	Trop plein	<i>C. quinque-</i>	++++		
	Citerne 2		NE		
35	Citerne 1	<i>A. aegypti</i>	++	11h00	0
	Citerne 2		0		
39	Citerne		NE	15h05	1 <i>A. aegypti</i>
	Puits		0		
41	Citerne		NE	10h35	3 <i>A. aegypti</i>
	Péri-dom-	<i>A. aegypti</i>	+		
	Puits		0		
54	Citerne		NE	15h30	3 <i>A. aegypti</i>
	Puits		0		
	Citerne int.		NE		
57	Citerne	<i>A. aegypti</i>	+	11h50	2 <i>A. aegypti</i>
	Puits	<i>A. aegypti</i>	+		
64	Citerne		NE	12h50	0
	Puits 1		0		
	Puits 2		0		
	Citerne fibres	<i>A. aegypti</i>	+++		
	Fût 200 l	<i>A. aegypti</i>	+		
72	Citerne	<i>A. aegypti</i>	++	13h20	1 <i>A. aegypti</i>
	Puits		0		
	Drum		0		
89	Citerne		NE	13h55	1 <i>A. aegypti</i>
	Puits		0		
	2 Péri-dom-	<i>A. aegypti</i> / <i>C. Quinquefasciatus</i>	+ / +++		
96	Citerne	<i>A. aegypti</i>	+	17h15	4 <i>A. aegypti</i>
	Puits		0		
117	Citerne		0	16h40	1 <i>A. aegypti</i>
	Puits		0		
127	Citerne 1		0	15h50	4 <i>A. aegypti</i>
	Citerne Rotopol		0		
	Puits 1		0		
	Puits 2		0		
131	Citerne 1		NE	15h30	2 <i>A. aegypti</i>
	Citerne Roto-	<i>A. aegypti</i>	++		
	Puits		NE		

Tableau 1 : Nature des gîtes, espèces présentes et leur abondance et résultats des captures sur appât humain (15 min) dans les 15 maisons de référence lors de la quatrième visite (mai 1998) à Tiputa. (Abondance: de + à +++; NE=non échantillonné)

1.2. Village « témoin » d'Avatoru

Un échantillonnage similaire au précédent a été effectué dans le village d'Avatoru, dans 12 maisons de référence précédemment sélectionnées. Les résultats sont consignés dans le tableau suivant:

N° de Station	Gîtes recensés	Espèces présentes	Abondance estimée	Heure de capture	Moustiques capturés
A1	Citerne		0	11h50	0
	Puits		0		
	2 fûts 200 l		0		
A2	Puits		0	12h15	4 <i>A. aegypti</i>
	Citerne		0		
	Fût 1	<i>A. aegypti</i>	++		
	Fût 2	<i>A. aegypti</i>	++		
	Fût 3	<i>A. aegypti</i>	+		
A3	Citerne	<i>A. aegypti</i>	++	14h40	3 <i>A. aegypti</i>
	Fût métal	<i>A. aegypti</i>	+++		
A4	Puits	<i>A. aegypti</i>	++	14h05	9 <i>A. aegypti</i>
	Citerne 1	<i>A. aegypti</i>	++		
	Citerne 2 (int)	NE			
	Fût 1 (métal)		0		
	Fût 2 (métal)	<i>A. aegypti</i>	+		
	Fût 3 (métal)		NE		
A5	Congélo	<i>A. aegypti</i>	+++	13h45	0
	Citerne	<i>A. aegypti</i>	++		
	Fût 1 (plastiq)	<i>A. aegypti</i>	++		
	Fût 2 (plastiq)	<i>A. aegypti</i>	++		
A6	Fût 3 (métal)	<i>A. aegypti</i>	+++	10h05	11 <i>A. aegypti</i>
	Cuve métal		NE		
	Puits		0		
	Fût 1	<i>A. aegypti</i>	++		
	Fût 2	<i>A. aegypti</i>	++		
A7	Bcp Péri-dom	<i>A. aegypti</i>	++	10h25	5 <i>A. aegypti</i>
	Citerne 1	<i>A. aegypti</i>	+		
	Citerne 2	<i>A. aegypti</i>	+++		
	Citerne 3	<i>A. aegypti</i>	+++		
A8	Puits	<i>A. aegypti</i> , <i>C. annulirostris</i> , <i>C. quinquefasciatus</i>	+++	10h50	0
	Péri dom-	<i>A. aegypti</i>	+		
	Citerne 1	<i>C. annulirostris</i>	+		
A9	Citerne 2	<i>A. aegypti</i>	+	11h15	20 <i>A. aegypti</i> (bcp mâles)
	Puits		0		
	Fût	<i>A. aegypti</i>	++		
	Citerne 2	<i>A. aegypti</i>	++		

A10	Citerne 1	<i>A. aegypti</i>	++	12h40	15 <i>A. aegypti</i>
	Puits 1	<i>A. aegypti</i> / <i>C. quinquefasciatus</i>	+++		
	Fût 3 (métal)		0		
	Fût 1 (métal)	<i>A. aegypti</i>	++		
	Fût 2 (plastiq)	<i>A. aegypti</i>	+++		
A11	Citerne	<i>A. aegypti</i>	++	13h00	2 <i>A. aegypti</i>
	Puits	<i>A. aegypti</i> , <i>A. polynesiensis</i> , <i>C. quinquefasciatus</i>	+++		
	Fût métal		0		
A12	Citerne	<i>A. aegypti</i>	++	13h25	0
	Puits		0		
	Fût métal	<i>A. aegypti</i>	+++		
	Fût métal	<i>A. aegypti</i>	++		
	Bassine	<i>A. aegypti</i>	++		

Tableau 2 : Nature des gîtes, espèces présentes et leur abondance et résultats des captures sur appât humain (15 min) dans 12 maisons de référence du village d'Avatoru (témoin non traité) (Abondance : de + à +++; NE= non échantillonné)

1.3. Observations complémentaires

1.3.1. Gîtes traités

Quelques observations complémentaires ont été effectuées à Tiputa, notamment dans les types gîtes peu échantillonnées lors des observations de routine précédentes.

En particulier, plusieurs citernes traitées à l'Abate ont été contrôlées. Aucune n'a été trouvée positive.

Quatre citernes traitées avec des billes de polystyrène ont été contrôlées. 2 étaient en parfait état de contrôle des larves de moustiques (couche de billes homogène et suffisamment épaisse). Par contre, 2 montraient un amincissement de la couche de bille au niveau de l'arrivée d'eau pour une, et au niveau de l'endroit où les habitants puisent l'eau (à l'aide d'un seau) pour l'autre.

Enfin, plusieurs puits traités avec des billes ont été contrôlés. Tous présentaient un parfait état de contrôle des larves de moustiques.

1.3.2. Gîtes péridomestiques

A Tiputa, en dehors des gîtes "obligatoires" que sont les puits et les citernes de stockage de l'eau de pluie, il existe encore de nombreux petits gîtes péri-domestiques "classiques". Ce sont, par exemple, les boîtes de conserve, les vieux pneus, les vases etc... Ces petits gîtes peuvent parfois prendre des proportions importantes, comme par exemple lorsqu'ils sont réunis dans des petits dépotoirs "individuels" (malgré le ramassage communal des ordures).

Il y a, par ailleurs, l'utilisation plus ou moins permanente (et fluctuante), des fûts de 200l, en métal ou plastique, récupérés afin de stocker l'eau de pluie. Ces gîtes sont particulièrement productifs en larves, et difficiles à contrôler. Leur utilisation est une habitude bien ancrée. Ils sont faciles à utiliser, se nettoient facilement et sont très accessibles.

Une sensibilisation de la population devrait pouvoir permettre une limitation de leur usage, car ils sont bien souvent inutiles, depuis la généralisation des citernes (la commune prend en charge l'équipement de toutes les maisons en citernes d'eau!)

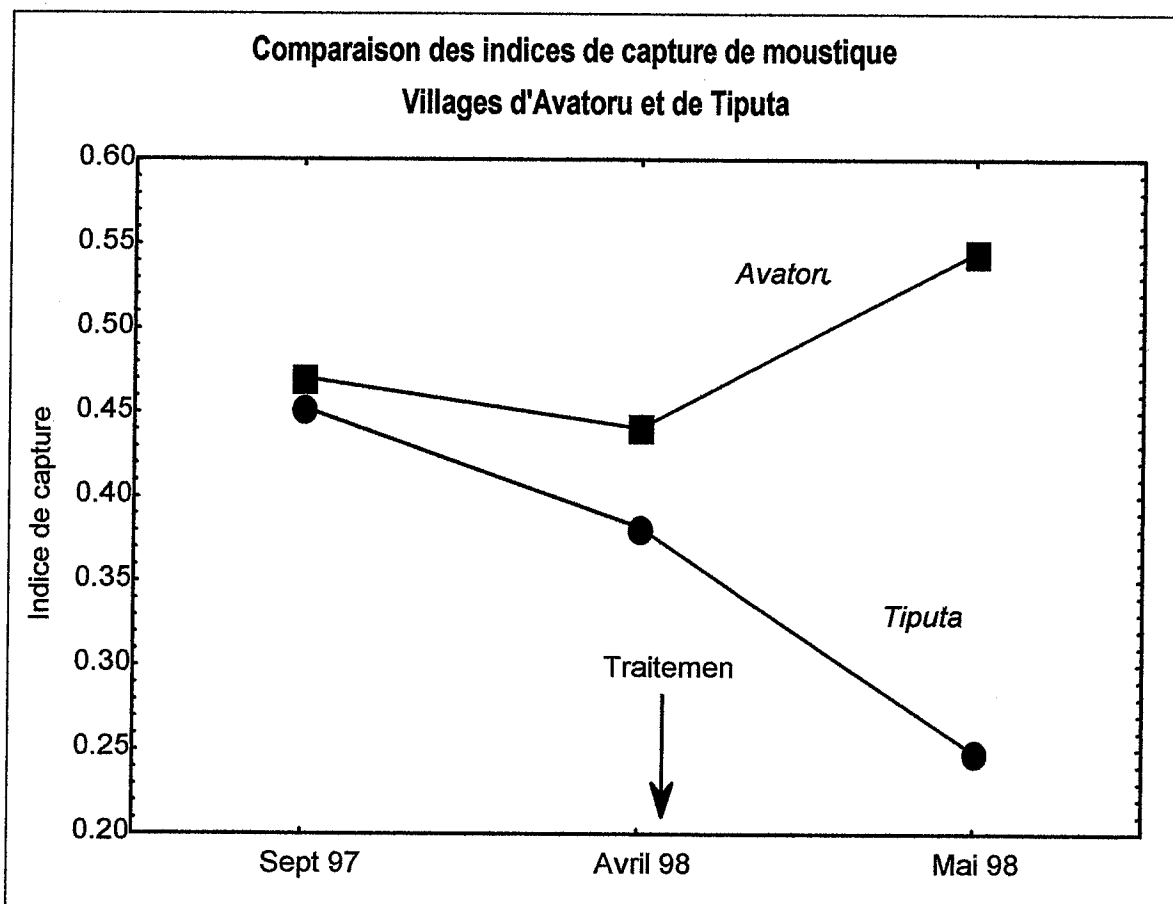
1.4. Comparaisons "avant-après" traitement"

1.4.1. Captures de moustiques

Ces captures ne concernent en fait que les *Aedes* (et principalement *A. aegypti*), du fait qu'elles sont effectuées de jour, sur appât humain (15 minutes de capture par maison).

Les captures de moustiques ont été analysées simplement en calculant la moyenne (données transformées en $\text{Log}(x+1)$) du nombre de moustiques capturés dans chaque village, à chaque mission. On dispose ainsi d'une série d'indices dépendants de la mission (2 avant traitement et une après traitement) et du village (Avatoru ou Tiputa). Ces indices ont été analysés par analyse de variance afin de mettre en évidence un éventuel effet du traitement. Aucun effet n'a pu être mis statistiquement en évidence, vraisemblablement en raison du nombre faible de moustiques capturés à chaque station. Ainsi, l'effet du traitement (en admettant qu'il existe), est caché par la variation intrinsèque du nombre de moustiques capturés (on capture toujours un peu de moustiques à Tiputa, malgré le traitement!). Cependant, comme le montre le graphique ci dessous, la tendance moyenne est à la diminution du nombre de moustiques.

De plus, il est à remarquer que sur une dizaine de personnes interrogées à Avatoru dans les maisons échantillonnées, toutes ont affirmé ressentir plus (ou au moins autant) de piqûres de moustiques par rapport au mois précédent. A Tiputa, en revanche, une forte proportion de personnes interrogées ont estimé ressentir beaucoup moins de piqûres qu'avant traitement (voir commentaires du questionnaire dans les paragraphes suivants). Ceci tendrait à confirmer l'allure du graphique.



Si on analyse les données en "présence-absence", c'est à dire en regardant la proportion de maisons où 0 moustique a été capturé, on se rend compte qu'à Avatoru, cette proportion est constante à chaque mission d'échantillonnage et vaut 1/3. A Tiputa, cette proportion est de 1/5 pour les 2 missions avant traitement et augmente à 50% après traitement.

Ainsi, il semblerait qu'après traitement, il y ait non seulement une tendance à la diminution du nombre moyen de moustiques capturés à Tiputa, mais encore du nombre de maisons "positives".

1.4.2. Echantillonnages des larves

Le tableau ci dessous reprend les enquêtes larvaires effectuées à Tiputa avant traitement (en septembre 1997 et en avril 1998) et après traitement (en mai 1998). Le tableau indique les abondances des larves de moustiques selon une échelle semi-quantitative à 3 valeurs (+ à +++). Le sigle NE signifie "non échantillonné". En mai 1998, de nombreuses citernes n'ont pas pu être échantillonnées en raison du colmatage effectué (notamment à cause du joint de mastic au niveau du regard) empêchant toute intervention à moins de briser le traitement. Dans ce cas, la citerne a été considérée comme indemne de larves et la colonne du tableau correspondant à "l'évolution après traitement" a alors été créditée d'une valeur "amélioration" (par rapport à l'état antérieur).

Ce tableau montre que les puits à l'origine systématiquement positifs ont tous été négatifs: l'emploi de billes de polystyrène ou de poissons larvivores a donc un effet réducteur sur la population des larves de moustiques.

Les citernes posent en fait la plupart des problèmes. Les raisons des échecs ont toutes été facilement identifiées (cf. paragraphe suivant). La technique du "colmatage" est efficace, mais nécessite une utilisation délicate: au niveau de son installation d'abord, puis dans son entretien (ne pas laisser les regards ouverts, ne pas laisser le moindre petit trou permettant le passage des moustiques adultes etc.). Ceci explique peut être pourquoi l'effet réducteur (attendu) du traitement sur les captures de moustiques adultes (*Aedes*) n'a pas été aussi marqué que sur les *Culex* (dont les larves sont plus spécialement dans les puits). Par ailleurs, le tableau ne présente qu'un état des gîtes "obligatoires" des Tuamotu, c'est à dire les sources d'eau pour la population: eau de pluie stockée dans les citernes, puits pour l'eau de la nappe phréatique. Même si ces gîtes ont été correctement traités et en admettant qu'il y ait eu un effet réducteur du traitement sur ces gîtes, le contrôle des petits gîtes péri-domestiques "classiques" reste à maîtriser (cf. paragraphe 1.3.2.)

Maison n°	Gîtes recensés	Septembre 97 (= avant traitement)	Avril 98 (=avant traitement)	Mai 98 (=après traitement)	Evolution due au traitement
7	Citerne	++	0	0 (colmatée)	Amélioration
	Puits	+	++	0	Amélioration
13	Citerne	+++	+	++	=
	Puits 1	0	0	0	
	Puits 2	0	0	0	
30	Citerne Roto	++	NE	NE(colmatée)	Amélioration
	Puits	+++	+	0	Amélioration
	Citerne 2	+	+	NE(colmatée)	Amélioration
35	Citerne 1	++	+	++	=
	Citerne 2	+	0	0	
39	Citerne	+	0	NE(colmatée)	Amélioration
	Puits	NE	NE	0	
41	Citerne	+	0	NE(colmatée)	
	Puits	0	++	0	Amélioration
54	Citerne		++	NE	Amélioration
	Puits		0	0	
	Citerne int.		NE	NE	Amélioration
57	Citerne	++	+	+	=
	Puits	++	+	+	=
64	Citerne	++	+	NE	Amélioration
	Puits 1	+	+	0	Amélioration
	Puits 2	+	0	0	Amélioration
	Citerne fibres	NE	+	+++	=
72	Citerne	++	++	++	=
	Puits	0	0	0	
89	Citerne	++	0	NE	Amélioration
	Puits	0	0	0	
96	Citerne	+	0	+	=
	Puits	0	++	0	Amélioration
117	Citerne	+	0	0 (colmatée)	Amélioration
	Puits	0	0	0	
127	Citerne 1	+	NE	0	
	Citerne Roto	++	++	0 (colmatée)	Amélioration
	Puits 1	0	0	0	
131	Puits 2	++	+++	0	Amélioration
	Citerne 1	NE	NE	NE	
	Citerne Roto-	NE	++	++	=
	Puits	++	+	NE	

Tableau 3: Evolution des gîtes "obligatoires" des 15 maisons de références de Tiputa, avant (septembre 1997 et avril 1998) et après traitement (mai 1998)

2. Enquête - questionnaire

Une première enquête de type "Connaissances - Attitudes - Pratiques" (C.A.P.) avait été menée à Tiputa en Septembre 1997, à l'aide d'un questionnaire d'une quinzaine de questions (voir Rapport n° 2). Cette enquête avait permis de faire le point au niveau des habitants de Tiputa en ce qui concerne les moustiques (écologie), les maladies transmises, la gêne provoquée par ces insectes et les pratiques afin de limiter les densités de moustiques.

Une seconde enquête de même type a été menée au cours de cette mission afin d'estimer, un mois et demi après traitement :

- Si les connaissances par rapport aux moustiques et maladies transmises avaient évolué.
- Si le traitement avait été bien compris et bien accepté.
- Si les habitants avaient ressenti un effet du traitement sur les populations de moustiques.

Une fiche questionnaire est donnée en annexe. Elle est constituée de 25 questions, mais seules 19 questions ont été retenues. Les questions 2, 3, 9, 10, 19 et 20 ont été écartées car jugées, à l'usage, trop ambiguës.

Compte tenu du temps disponible, seulement 48 questionnaires ont pu être remplis. Cependant, ces 48 questionnaires correspondent globalement à autant de foyers. Aussi, le village de Tiputa a été relativement bien visité, puisqu'environ 1/3 des foyers a ainsi pu donner son avis sur les questions posées.

21 personnes (44%) étaient de sexe masculin et 27 (56%) de sexe féminin. 22 personnes (46%) étaient des chefs de famille, 19 (40%) des épouses et 7 (14%) des personnes affiliées à la famille.

Les questions peuvent être regroupées en 2 grandes catégories:

- Questions relatives aux connaissances de la biologie des moustiques et à leur contrôle, perception de la nuisance (Catégorie C.A.P. sur la biologie du moustique)
- Questions relatives au "traitement" : acceptation, compréhension des mécanismes de contrôle, effet éventuel sur le quotidien (Catégorie C.A.P. sur le traitement de Tiputa)

2.1. Catégorie C.A.P. sur la biologie du moustique

Question Q1. Pouvez vous expliquer comment se développe un moustique?

Cette question, ouverte, a été codée en 4 modalités selon que la personne interrogée répondait correctement, à peu près correctement, se trompait complètement ou ne savait pas répondre.

44 personnes ont répondu. 23 (52%) correctement, 10 (23%) connaissaient à peu près la biologie des moustiques, 5 (11%) se sont trompés et 6 (14%) personnes ne pouvaient pas répondre.

Ainsi, 75% des personnes interrogées connaissent (ou à peu près) la biologie des moustiques. Les gîtes de développement larvaire sont généralement bien connus, l'eau étant souvent donnée comme responsable de la prolifération des moustiques. Ces personnes reconnaissent les larves de moustiques et font la relation avec les imagos. Toutefois, 25% des gens ne savent pas ou se trompent sur la biologie des moustiques. En matière de lutte anti larvaire, il est évident que ces personnes ne pourront pas avoir les gestes simples de contrôle des petits gîtes péri-domestiques usuels.

Si on compare ces résultats avec ceux du questionnaire précédent, on constate que les connaissances ont peu évolué, et donc qu'un travail d'information reste nécessaire.

Question Q4. Selon vous, depuis hier, combien avez vous eu de piqûres de moustiques ?

Cette question a été codée en 5 modalités. 45 personnes ont répondu. Cette question avait été posée lors du premier questionnaire, en septembre 1997. Les réponses se répartissent ainsi:

	<i>Ce questionnaire</i>	<i>En septembre 1997</i>
- Ne sait pas :	16 (36%)	16%
- 0 piqûre :	3 (7%)	2%
- De 1 à 10 :	14 (31%)	24%
- de 10 à 20 :	8 (18%)	7%
- Plus de 20 :	4 (9%)	51%

Cette question était destinée à connaître le niveau de nuisance après traitement. La nuisance est toujours ressentie à Tiputa. Cependant, le nombre de personnes ayant déclaré recevoir plus de 20 piqûres en 24 heures est passé de 51% en septembre 1997 à moins de 10% lors de cette enquête. Par ailleurs, la majorité des personnes ne pouvant pas quantifier le nombre de piqûres reçues en 24 heures (36%) sont aussi celles disant ne pas être gênées par les moustiques (ou éventuellement par le bourdonnement des insectes, la nuit). Aussi, malgré la subjectivité des réponses, on peut penser que le traitement a eu un impact favorable en réduisant le nombre de piqûres ressenties.

Question Q14 & 15. Etes vous préoccupé par la gêne que font les moustiques ? (le jour ou la nuit ?)

Cette question a été codée suivant 4 modalités et les 44 réponses se répartissent de la manière suivante :

- Gêné le jour : 4 personnes (9 %)
- Gêné la nuit : 20 personnes (45 %)
- Gêné le jour et la nuit : 12 personnes (27 %)
- Pas gêné : 8 personnes (18 %)

Ces réponses montrent comme lors de la première enquête que les gens ont aussi sensibles à la présence des Aedes (diurnes) qu'à celle des Culex (nocturnes).

Question Q16. D'après vous, un moustique peut-il transmettre des maladies (si oui, lesquelles ?) ?

Cette question a été codée suivant 5 modalités et les 41 réponses se répartissent comme suit :

- Non : 3 personnes (7 %)
- Oui avec réponse correcte : 19 personnes (46 %)
- Oui avec réponse partiellement correcte : 12 personnes (29 %)
- Oui avec réponse fausse : 2 personnes (5 %)
- Ne sait pas : 5 personnes (12 %)

80 % des personnes interrogées répondent oui. Même si certaines proposent des réponses erronées, cela montre au moins que la population est consciente d'un risque sanitaire potentiel causé par les moustiques.

Près de la moitié des réponses sont correctes, et il reste donc un travail d'éducation sanitaire à améliorer. A noter cependant que le score obtenu pour les bonnes réponses est en très nette progression par rapport à l'enquête de septembre 97, et donc que les messages que l'on a pu donner à chaque occasion ont, sur ce point, été bien compris.

Question Q17. Pensez vous qu'il est possible de diminuer le nombre de moustiques chez vous?

Sur 44 réponses, 30 personnes (68 %) considèrent qu'il est possible de diminuer le nombre de moustiques, le reste considérant que c'est impossible (9 personnes; 20 %) ou ne sachant pas (5 personnes; 11 %). Ces résultats indiquent qu'il est possible de motiver les gens à une action de lutte anti-vectorielle.

Question Q18. A votre avis, qui devrait s'occuper de la lutte contre les moustiques dans le village?

Sur 44 réponses, 33 personnes (75 %) pensent qu'elle doivent avoir une part active dans la lutte anti-vectorielle, que ce soit seules (23 personnes; 52 %), ou avec une aide extérieure (mairie, institut Malardé, etc.) : 10 personnes (23 %). Ce résultat est analogue à celui qui avait obtenu lors du premier questionnaire. 6 personnes (14 %) considèrent que l'Institut Malardé doit s'occuper seul de la lutte; ce qui diffère par contre du questionnaire de septembre 1997 (0 réponse dans ce sens) et montre leur satisfaction des traitements effectués. De même, en septembre 1997, la mairie était plus souvent citée et le nombre de personnes ne sachant pas qui devrait être chargé du contrôle anti-vectoriel avoisinait les 16% alors que dans l'enquête actuelle, seule 1 personne n'avait aucune idée sur le sujet.

2.2. Catégories C.A.P. sur le traitement de Tiputa

Question Q5. Savez vous quels traitements ont été fait chez vous ?

Cette question était destinée à savoir si les personnes avaient été curieuses des interventions faites dans leurs maisons, afin de savoir si un suivi de ces traitements pourrait être envisagé facilement par chaque foyer. Les réponses ont été classées en 3 catégories et sont les suivantes (47 réponses):

- Non : 6 (13%)
- Oui (la personne sait et énumère correctement les interventions): 38 (81%)
- Oui (La personne croit savoir car elle n'énumère pas correctement les interventions): 3 (6%)

La très grande majorité des gens ont su ce qui avait été fait chez eux. Seules 9 personnes (environ 20%) ne savaient pas ou se sont trompées (réponses partiellement correctes : tous les traitements n'ont pas été énoncés, ou interversion de types de traitement).

On peu donc considérer que la population s'est intéressée aux traitements effectués dans une proportion importante, et serait donc en mesure de prendre en main à long terme les traitements afin d'assurer leur pérennité.

Question Q6. Savez vous comment "marchent" ces traitements ?

Les réponses à cette question ont été classées en 4 modalités selon qu'elles étaient correctes, à peu près correctes, fausses ou que la personne ne savait pas. Elles se répartissent de la manière suivante (sur 44 réponses):

- Réponse correcte : 24 (55%)
- Réponse à peu près correcte : 8 (18%)
- Réponse fausse : 6 (14%)

- Ne sait pas : 6 (14%)

Le but de cette question était d'établir là encore le niveau de connaissances concernant la biologie des moustiques, en le liant aux possibilités de suivi du traitement.

La proportion de réponses correctes ou à peu près (environ les 2/3) correspond bien à celle qui est obtenue à la question 1, et indique là encore une assez bonne connaissance par la population de la biologie du moustiques, bien que peu différente de celle du premier questionnaire, et donc la possibilité de poursuite du traitement de manière autonome.

Question Q7. Etes vous satisfait du "traitement" ?

Sur 48 réponses, 44 (91%) ont répondu oui, et 4 (9%) on répondu non. La cause essentielle d'insatisfaction est liée à l'utilisation d'Abate dont l'odeur (et le goût) ont incommodé (en moyenne moins d'une semaine) les utilisateurs. Les poissons ont aussi été incriminé dans deux cas, d'une part à cause de leurs excréments supposés polluants (mais dans un puits dont l'eau n'est pas consommée), et d'autre part parce-qu'ils constituent un jeu pour les enfants qui sont ainsi attirés près du puits (risque de chute). A noter que sur ces foyers, les autres traitements (colmatages ou billes de polystyrène par exemple) ont été appréciés.

La satisfaction des personnes reflète en fait le fait qu'un institut de recherches se soit intéressé au problème des moustiques et ai concrètement tenté des techniques de lutte au niveau de chaque foyer. Ceci indique une attente de la part de la population qui est concrétisée par un accueil favorable de nos tentatives.

Question Q8. Avez vous modifié quelque chose dans le "traitement"?

Seule 2 personnes (4 % des réponses) sont intervenues en vidant leur citerne traitée à l'Abate. Ces personnes correspondent aux rares insatisfaits du traitement de la question 7. Puisqu'aucune autre action n'est intervenue depuis les traitements, une analyse des données entomologiques montrant l'inefficacité des traitements prouverait qu'ils sont soit inadaptés, soit mal effectués au départ.

L'analyse des données est donc légitime.

Question Q11. Avez vous constaté une différence Avant traitement / Maintenant?

Cette question a été codée suivant 4 modalités. Les 48 réponses se répartissent de la manière suivante :

- Pas de différence : 10 (21 %)
- Oui mais plus de moustiques : 3 (6 %)
- Oui mais moins de moustiques : 32 (67 %)
- Ne sait pas : 3 (6%)

Malgré la subjectivité de la question, la proportion importante de personnes constatant une diminution de la nuisance montre un effet très probable du traitement. A noter que de nombreuses personnes ont fourni cette réponse spontanément dans la conversation avant même la question. De plus plusieurs personnes ont déclaré avoir cessé d'utiliser des "tortillons" anti-moustiques. La diminution de la gêne nocturne est la plus souvent observée, ce qui tendrait à prouver que les interventions menées dans les gîtes à Culex (puits et mares principalement) ont été efficaces.

Question Q13. Savez vous qu'un employé de la Mairie peut vous conseiller ?

Sur 46 réponses, seules 8 personnes ont déclaré savoir qu'un employé communal pouvait les aider face à leurs problèmes de moustiques. Visiblement, l'information orale ou écrite (voir question 21) donnée à l'occasion du traitement a été insuffisante, d'autant plus que le "bouche à oreille" n'a pas fonctionné comme il est d'usage dans ces petites communautés.

Question Q21. Avez vous eu ou vu le petit dépliant d'explication? (le monter)

Il avait été prévu de distribuer ce dépliant dans chaque foyer avant traitement. Il expliquait les modalités d'intervention dans le contrôle des larves de moustiques: lutte par colmatage des citernes, par utilisation des billes de polystyrène, des poissons et de l'Abate, ainsi que les points importants à retenir afin de pérenniser l'action des traitements.

Sur 45 réponses, 14 personnes (31%) ont déclaré avoir eu et lu le dépliant, 4 personnes (9%) l'ont eu mais ne l'ont pas lu et 27 personnes (60%) n'ont pas eu le dépliant.

Ce résultat montre à la fois une mauvaise distribution du dépliant, une mauvaise circulation de l'information à l'intérieur des foyers et vraisemblablement un support (=information écrite) mal adapté.

Question Q22. Avez vous été gêné par quelque chose à cause du traitement?

Sur 48 réponses, 39 personnes (81%) ont déclaré ne pas avoir été gênées par le traitement et 9 (19%) avoir été gênées. Cette question recoupe la question 7 et les mêmes causes de gêne (notamment l'odeur de l'Abate) ont été avancées.

Question Q24. Savez vous qu'on a laissé à la Mairie de l'Abate, des poissons etc... en réserve?

33 personnes ont été concernées par cette question. 19 personnes (58%) savaient qu'elles pouvaient trouver de quoi pérenniser l'action des traitements à la mairie et 14 personnes (42%) ne le savaient pas.

Là encore, un effort supplémentaire d'information devra être fourni.

Question Q25. Si vous avez de l'Abate, savez vous qu'il est temps de renouveler le traitement?

Seules 10 personnes étaient concernées par cette question et 5 (50%) ne savaient pas la réponse. Un effort d'information devra être effectué sur la manière dont agissent les traitements et comment pérenniser leur action.

Conclusion de l'analyse univariée:

Il semble donc que le traitement ait eu un effet positif sur la diminution de la nuisance, notamment la nuit. Les personnes interrogées semblent mieux connaître le mode de vie des moustiques et les dangers qu'ils présentent que lors de la première enquête. Toutefois, un effort doit encore être accompli dans ce domaine. En ce qui concerne les techniques de traitement, celles ci semblent avoir été bien acceptées, sauf les traitements à l'abate, (au moins au début). Cependant, les efforts d'explication du mode d'action de ces traitements ne semblent pas avoir toujours été compris (chez 1/3 des personnes), ce qui laisse présager de difficultés dans "l'entretien" de l'effet du traitement (pérennité d'action) puisque la majorité des personnes interrogées pensent que c'est "chacun chez soi" qui doit faire l'effort de contrôler les moustiques. Là encore, un effort supplémentaire d'information devra être entrepris.

3. Critiques des méthodes de traitement

Les différentes méthodes utilisées ont une efficacité éprouvée lorsqu'elles sont bien appliquées. Lorsque des gîtes ont été trouvés positifs à Tiputa, les raisons ont été facilement décelées et sont en rapport avec une mauvaise application de la méthode de traitement. Ci dessous sont recensés les principales causes d'échec des différents traitements effectués à Tiputa.

3.1. Colmatage

Ce sont principalement les citernes de stockage de l'eau de pluie qui ont été "colmatées" à l'aide de moustiquaires et par masticage (joints) des regards.

Certains couvercles de regard n'ont pas été mastiqués car jugés suffisamment "étanches" à l'entrée des moustiques adultes. Ceci n'a malheureusement pas toujours été le cas, des petites ouvertures sous les couvercles ayant suffi à laisser passer les moustiques.

Dans d'autres cas, certains propriétaires ont demandé à faire eux même l'étanchéification de leur citerne. Malgré les explications, ceux-ci ont souvent laissé de petits passages suffisants pour les moustiques adultes. Dans ces cas, les citernes ont été retrouvées positives, même si le nombre de larve par citerne était peu élevé.

De nombreuses personnes vont puiser de l'eau dans leur citerne en soulevant le couvercle du regard. Ce couvercle avait été rendu "étanche" lors du traitement, mais souvent, mal remis en place après les prélèvements d'eau. Dans ces cas, cette habitude a permis aux moustiques adultes de venir pondre dans les citernes.

Visiblement, les deux derniers cas de figure pourraient être améliorés par une éducation sanitaire plus complète.

3.2. Abate

La rémanence d'action de l'Abate (granulé 1%), à la dose de 1 mg de matière active /litre est d'au moins 6 semaines puisqu'aucun gîte traité par ce produit n'a été retrouvé positif.

Toutefois, la pérennité d'action est dépendante du renouvellement des épandages. Ce rôle incombe normalement à l'agent sanitaire communale, formé à cet effet. L'efficacité de ce type de traitement est donc extrêmement dépendante de la motivation de cet agent, de son sérieux dans le suivi des traitements et de sa compétence.

3.3. Billes de polystyrène

Les rares cas d'échec trouvés sont liés à l'insuffisance de l'épaisseur de la couche de billes. Cette couche était prévue pour avoir une épaisseur minimale de 5 à 7 cm lors du traitement (épaisseur préconisée par d'autres auteurs, dans la littérature scientifique). Cette couche, suffisante sur les eaux calmes, a toutefois été perturbée au niveau de certaines arrivées d'eau de pluie (gouttières qui se déversent) en provoquant l'apparition de petites surfaces d'eau libre permettant le développement des larves de moustique.

A posteriori, cette couche devrait être d'au moins 10 cm afin d'éviter l'apparition de ces zones d'eau plus ou moins libre, les billes se répartissant de nouveau sur la surface d'eau après avoir été écartées.

La méthode est extrêmement performante sur toutes les surfaces d'eau calme, comme dans les puits où l'eau est soutirée à l'aide d'une pompe (électrique). Par contre, elle est à éviter dans tous les endroits où la couche de billes risque d'être perturbée. C'est par exemple le cas dans les citernes où la seule manière de puiser de l'eau est de le faire à l'aide d'un seau!

3.4. Poissons larvivores

Là encore, l'introduction de poissons larvivores dans les gîtes à ciel ouvert est une méthode performante. La seule limitation semble être lorsque l'eau est puisée à l'aide de seaux. Il faut alors faire attention à ce que la population de poissons soit maintenue et non pas éliminée progressivement par soustraction

3.5. Agent communautaire de lutte anti-moustique

C'est un point très important dans la réussite et la pérennité d'action des traitements. Les enquêtes et observations ont montré les limites de la prise en charge totale des traitements par les habitants. Une personne motivée, compétente et spécialement formée à la lutte anti-moustique pourrait être un catalyseur et la garantie d'une application correcte des méthodes de lutte anti-larvaire.

Conclusion générale

Le "traitement" du village de Tiputa a eu un impact sur les densités de moustiques. Celles-ci ont diminué, parfois notablement comme le montre l'enquête de satisfaction effectuée auprès des habitants. Les échantillonnages tant au niveau larvaire que les captures de moustiques adultes ont montré cette tendance à la diminution du nombre de moustiques à Tiputa, par rapport à la période avant traitement et aussi par rapport au village non traité d'Avatoru.

Le contrôle des puits et mares, à l'aide de billes de polystyrène et de poissons larvivores semble avoir eu le meilleur impact: la quasi totalité des gîtes traités de cette façon sont indemnes de larves. L'étanchéification des citernes est plus délicate: lorsque la pose des moustiquaires est correcte, le contrôle anti larvaire est excellent. Malheureusement, ce type de traitement demande un petit entretien (faire attention à bien refermer les regards etc...), ce qui ne semble pas encore passé dans les habitudes de tous les habitants. Par ailleurs, l'accès aux citernes par les moustiques adultes semble mal compris, notamment en ce qui concerne la taille minimale des espaces à laisser autour d'un couvercle de regard, par exemple: pour la majorité des habitants, un espace d'un centimètre est très petit...mais c'est, pour un moustique, une porte d'entrée royale au gîte! Les traitements à l'Abate ont été moyennement appréciés. Certains habitants ont constaté la disparition des larves dans ces gîtes, mais beaucoup se sont plaints de l'odeur, notamment dans les premiers jours ayant suivi le traitement.

Il semble donc qu'il reste à améliorer l'information auprès des habitants, non seulement en ce qui concerne l'écologie de moustiques, mais encore sur le mode d'action des "traitements" et la manière de pérenniser leur action.

Si les gîtes obligatoires de Tiputa semblent avoir été bien contrôlés, il reste néanmoins les gîtes péri-domestiques "classiques" (boîtes de conserve, petits dépotoirs individuels etc..) qui entretiennent des populations de moustiques (notamment d'*Aedes*). Là encore, une information renforcée peut aider à faire disparaître, à terme, ces types de gîte. L'utilisation de fûts de 200l est plus problématique: ce sont des réserves d'eau facilement accessibles. Leur utilisation est en régression, en raison de l'utilisation généralisée des citernes en ciment ou en plastique de plusieurs m³. Ils restent cependant en usage dans certaines maisons, mais là encore, une information ciblée pourrait aider à les faire progressivement disparaître.

Dans ce contexte, on mesure toute l'importance de la formation d'un agent communautaire destiné à contrôler, surveiller, aider et conseiller les habitants dans les

problèmes de lutte anti-vectoriel. Cet agent pourrait être le catalyseur de toutes les actions de lutte, et prendre en charge les opérations plus délicates, comme d'indiquer les périodes de traitement à l'Abate, ainsi que le calcul des doses à verser dans chaque gîte devant être traité ainsi. Il pourrait aussi prendre en charge la fabrication des billes de polystyrène, et l'entretien de la réserve communale de poissons larvivoires.

Après un mois et demi, l'action des traitements est sensible. Il faut cependant essayer d'analyser le devenir à plus long terme de ces traitements:

- rémanence exacte de l'Abate?
- rémanence des populations de poissons (car l'eau dans les puits est plus ou moins saumâtre, selon les marées)?
- Entretien des colmatages par les habitants?
- Prise en charge des gestes simples de contrôle anti-larvaire par les habitants?
- Motivation de l'agent communautaire de lutte anti vectorielle?

Même si d'ici là, des instructions complémentaires seront données à la municipalité de Tiputa et à l'agent communautaire, un contrôle "à 6 mois" permettrait d'apporter déjà quelques réponses.

Quoiqu'il en soit, cette expérience a montré qu'il était possible de contrôler les densités de moustiques des gîtes "obligatoires" des villages des Tuamotu. Le contrôle de ces gîtes est simple et induit une baisse (remarquée) du nombre de piqûres pour les habitants. Les gîtes déjà "en place" peuvent être contrôlés, et comme la construction de nouvelles citernes ou de nouveaux puits est inéluctable, il semble utile de pouvoir proposer, dans un avenir proche, des plans de fabrication pour que ces "réserves" d'eau soient, par construction, "étanches" aux moustiques.

Annexe 1

Questionnaire pour l'enquête C.A.P. 1 mois ½ après traitement

**Enquête entomologique "Après traitement" à Tiputa
Mai 1998 (1 mois ½ après le traitement)**

N° de maison :

Nom de la famille :

Personne interrogée : Chef de famille Epouse Autre

Sexe : Homme Femme **Age :** _____

1. Pouvez vous expliquer comment se développe un moustique?

Réponse : correcte ½ correcte fausse

2. Pensez vous avoir des gîtes à moustiques chez vous ?

oui non

3. Où ? : _____

4. Selon vous, depuis hier, combien avez vous eu de piqûres de moustiques ?

NSP Aucune 1-10 10 à 20 Plus de 20

5. Savez vous quels traitements ont été fait chez vous ?

Non Colmatage Poissons Billes Abate

6. Savez vous comment "marchent" ces traitements ?

Réponse : correcte ½ correcte fausse

7. Etes vous satisfait du "traitement" ?

oui non Pourquoi?

8. Avez vous modifié quelque chose dans le "traitement"?

Oui Quoi? _____
Non

9. Avez vous discuté du traitement avec des amis / voisins?

Oui Non

10. Avez vous demandé conseil ?

Oui Lequel? _____
Non

11. Avez vous constaté une différence Avant traitement / Maintenant?

Non

Oui Plus de moustiques

Moins de moustiques

Autre : _____

12. Avez vous des suggestions ou des critiques sur le traitement?

13. Savez vous qu'un employé de la Mairie peut vous conseiller?
 Oui Avez vous fait appel à lui? Oui
 Non Non
14. Etes vous préoccupé par la gêne que font les moustiques ?
 Oui Non Sans opinion
15. Etes vous plus gêné le jour ou la nuit
16. D'après vous, un moustique peut-il transmettre des maladies ?
 Non Oui : Laquelle ? _____
17. Pensez vous qu'il est possible de diminuer le nombre de moustiques chez vous?
 Oui Non
18. A votre avis, qui devrait s'occuper de la lutte contre les moustiques dans le village?
 Pas d'opinion NSP La Mairie Chacun dans le village Malardé
19. Etes vous intéressé pour lutter contre les moustiques?
 NSP Oui Non
20. Depuis le traitement, avez vous pensé à contrôler votre citerne?
 Oui Non
21. Avez vous eu ou vu le petit dépliant d'explication? (le monter)
 Oui L'avez vous lu ? Oui Non
 Non
22. Avez vous été gêné par quelque chose à cause du traitement?
 Non
 Oui Par quoi? Odeur de l'Abate
 Les billes _____
 Les poissons _____
 Le colmatage _____
23. D'après vous, où se trouvent les larves de moustique chez vous (Q. ouverte)?
 Puit Citerne Drum Autre _____
24. Savez vous qu'on a laissé à la Mairie de l'Abate, des poissons etc... en réserve?
 Oui Non
25. Si vous avez de l'Abate, savez vous qu'il est temps de renouveler le traitement?
 Oui Non

Annexe 2

**Compte rendu de la visite du Ministre de la Santé sur le site
d'étude**

Du mercredi 13 mai après midi au jeudi 14 mai midi, Mr. P Howell, Ministre de la Santé du Territoire, accompagné de Mme E. Chungue, Directrice de l'Institut Malardé, est venu sur le site de Rangiroa afin de se rendre compte des travaux accomplis dans le cadre du projet de lutte anti-vectoriel.

Mercredi 13:

Un bref exposé du projet a été fait, en présentant les différentes phases: choix du site d'étude, échantillonnages avant traitement, traitement, contrôles après traitement.

Une visite du village de Tiputa a été proposée, avec une démonstration, in situ, des travaux effectués pour contrôler les gîtes à moustiques. Ont été démontrés:

- Le colmatage d'une citerne en ciment: étanchéification des trop pleins et des gouttières d'arrivée d'eau avec des moustiquaires, étanchéification des regards.
- Lit de billes de polystyrène dans un puits dont l'eau est pompée à l'aide d'une pompe électrique
- Poissons larvivores dans un puits à ciel ouvert
- Citerne traitée à l'Abate (car étanchéification difficile, voire impossible)
- Citerne traitée avec des billes de polystyrène

Cette visite a été accompagnée par Mr. Ronald Estall, 1er adjoint au Maire, responsable du secteur de Tiputa, ainsi que par 2 adjoints d'Avatoru.

L'importance d'un suivi des traitements a été montrée. Ce suivi doit être fait par une personne motivée et compétente, formée à cet effet. Elle pourrait ainsi surveiller, conseiller et pérenniser l'action anti-vectorielle. Ce serait le rôle d'un agent comme celui formé à Tiputa (Mr. Richmond) lors du traitement du village.

La zone dite du F.E.I. (à 3 km de Tiputa), où se trouvent 20 maisons a été visitée. Cette zone n'a pas pu être traitée en avril 1998. Le responsable de la zone a demandé à ce que cela soit fait.

Jeudi 14

Une réunion a eu lieu à l'Infirmierie d'Avatoru, en présence du maire de Rangiroa, Mr. Maereura, de quelques adjoints, une journaliste de "La Dépeche", Mr. Howell, Mme Chungue, S. Loncke et F. Lardeux en ce qui concerne les problèmes de nuisances et transmission des maladies (notamment la dengue) par les moustiques. La diminution du risque de transmission est importante d'un point de vue économique: la lutte anti-vectorielle (telle faite à Tiputa) étant jugée moins onéreuse que le prix d'une épidémie de dengue (P. Howell).

Le projet de lutte anti-vectoriel a été présenté et plusieurs points ont été discutés. Notamment:

- La possibilité de traiter le village d'Avatoru. L'option a été retenue, mais les traitements devront être pris en charge par d'autres personnes que le personnel de l'Institut Malardé. Le rôle de l'Institut Malardé ayant été de montrer (expérimentalement, mais à échelle réelle) qu'avec des techniques simple, on pouvait diminuer les densités de moustiques
- La nécessité de former des agents communautaires de lutte anti-vectoriel, afin de s'assurer, à l'avenir, du bon déroulement des opérations au niveau de chaque commune. Le rôle de formateur en la matière de l'Institut Malardé a été avancé, ainsi que l'aide éventuelle du Service territorial d'Hygiène.
- La possibilité d'éditer un petit fascicule à l'usage des habitants, afin d'indiquer ce qu'il faut faire pour contrôler les gîtes à moustiques.