

LA LUTTE ANTIPALUDIQUE A LA RÉUNION

J. HAMON

Entomologiste médical, Office de la Recherche scientifique et technique Outre-Mer,
Paris

D^r G. DUFOUR

Inspecteur divisionnaire,
Directeur départemental de la Santé, Saint-Denis, La Réunion

Manuscrit reçu en avril 1954

RÉSUMÉ

Cette étude décrit les campagnes de lutte menées contre le paludisme dans l'île de La Réunion. Au cours d'enquêtes entomologiques, deux anophèles ont été trouvés : *A. gambiae* et *A. coustani*. Seul le premier est vecteur du paludisme.

La lutte contre la maladie a été amorcée en 1948 et s'est développée dans toutes les communes du littoral. Elle a consisté en pulvérisations de DDT dans toutes les habitations, suivies de l'emploi de larvicides pendant la saison sèche.

A la fin de la troisième campagne généralisée, *A. gambiae* avait pratiquement disparu des habitations, l'indice splénique et l'indice parasitaire s'étaient sensiblement abaissés et le taux des décès dus au paludisme ne représentait plus que 3,0 % de la mortalité générale.

INFORMATIONS GÉNÉRALES

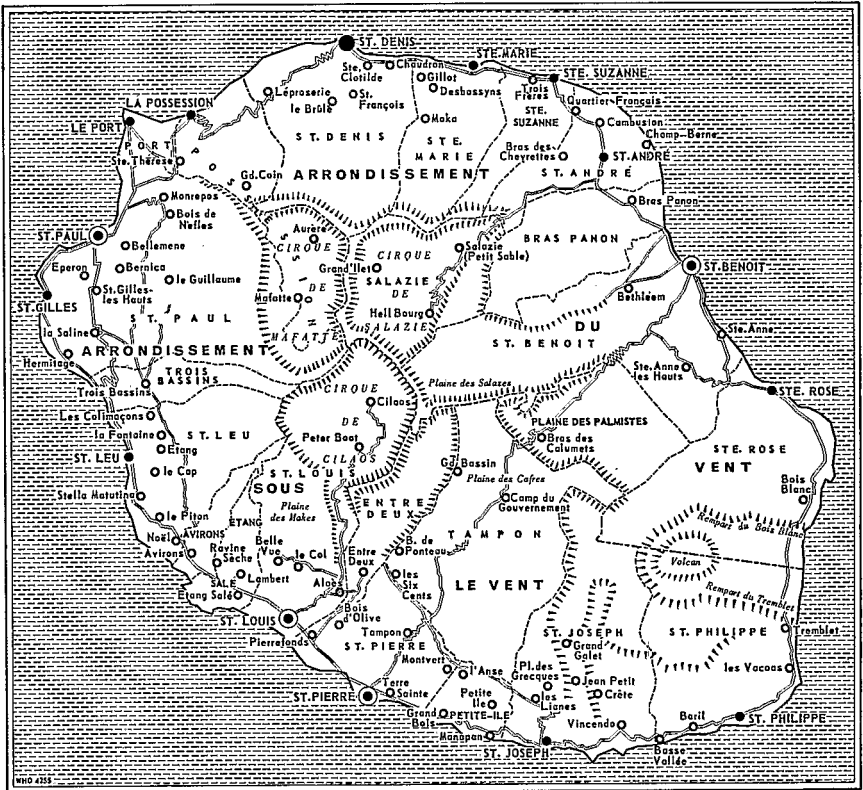
Description de la région

L'île de La Réunion, département français d'outre-mer, est située entre les latitudes sud 20°50' et 21°20' et les longitudes orientales 52°55' et 53°12'. Elle est à environ 600 km de Tamatave et à 200 km de l'île Maurice.

L'île a la forme d'un cône dont la base serait une ellipse de 72 km de grand axe et de 51 km de petit axe (voir fig. 1). Le point culminant atteint 3.069 m au-dessus du niveau de la mer. La surface totale est de 2.512 km², mais, étant donné la forte déclivité du sol, seuls 600 à 800 km² sont en cultures. Par suite du climat et du manque de terres cultivables, les hautes régions de l'île sont inhabitées.

La Réunion possède une douzaine de rivières permanentes, quoique à cours très irrégulier, et plus de cent torrents (appelés ravines) ne coulant que quelques jours par an, mais retenant à chaque pluie de l'eau dans chacune des dizaines de milliers de marelles de rocher constituant leur lit.

FIG. 1. LA RÉUNION



● Capitale (plus de 25.000 habitants)

● Ville de moins de 10.000 habitants

○ Ville de 10.000 à 25.000 habitants

○ Village

Il y a trois grands étangs littoraux : celui de Saint-André (Bois-Rouge), celui de Saint-Louis (le Gol), et celui de Saint-Paul ; ce dernier est de beaucoup le plus important. A chaque raz de marée, son débouché vers la mer est obstrué, son niveau monte alors rapidement et il inonde quelques centaines d'hectares, pour baisser, dès que la passe est rouverte, en laissant quelques dizaines d'hectares de flaques d'eau dans la zone inondée. Sur les plateaux des premières pentes et du centre de l'île, on trouve aussi une dizaine de mares plus ou moins permanentes.

Il existe à La Réunion à peu près tous les types de végétation, car la grande altitude des massifs centraux perturbe l'influence des alizés. On rencontre la forêt tropicale à orchidées, avec culture de la vanille, vers Sainte-Anne, Sainte-Rose et Saint-Philippe, et la steppe subdésertique entre Piton-Saint-Leu et La Possession. En altitude, on peut voir des forêts du

genre de celles d'Europe et, plus haut encore, des landes à végétation basse, très proches des landes bretonnes. Les cultures offrent la même variété. La principale est celle de la canne à sucre, qui couvre 10% de la superficie de l'île; puis viennent les plantes vivrières (surtout le maïs, accompagné du manioc, de la patate douce, de l'arachide, des haricots, des lentilles, des pois et de la pomme de terre), qui en occupent environ 6%; en altitude, on cultive le géranium à parfum et le vétyver et, dans la plaine de Saint-Paul, l'ylang-ylang; de Saint-André à Saint-Joseph pousse la vanille. Il n'est pas possible d'évaluer la surface consacrée à ces dernières cultures.

Le climat est, de façon générale, chaud et humide sur le littoral, froid et humide en altitude. La saison chaude commence fin décembre et dure jusqu'aux derniers jours de mars. Les premiers froids arrivent brutalement au début de mai; la saison fraîche dure de mai à fin septembre, avec un minimum de température en juin et juillet.

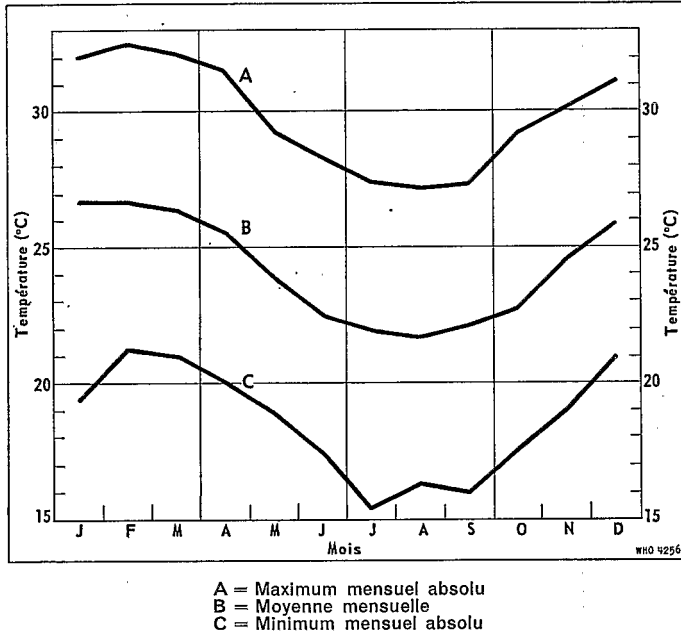
Les pluies sont d'autant plus fortes que la région considérée est mieux orientée vers les vents dominants d'est et que l'altitude est plus élevée. Les maximums de pluie ont lieu de janvier à mars, la moitié ou plus de ces pluies étant due à la présence ou à la proximité d'un cyclone; il n'est pas rare d'observer alors une chute d'eau de 500 mm en 2 à 3 jours. Les minimums de pluie ont lieu de juin à octobre. Comme le montre le tableau I, le nombre

TABLEAU I. QUANTITÉ DES PRÉCIPITATIONS ET NOMBRE DE JOURS DE PLUIE EN DIFFÉRENTS POINTS DE LA RÉUNION, EN 1951

Mois	Sainte-Marie		Saint-Benoît		Saint-Philippe		Saint-Pierre		Saint-Louis		Le Port		Takamaka	
	Précipitations (en mm)	Jours de pluie	Précipitations (en mm)	Jours de pluie	Précipitations (en mm)	Jours de pluie	Précipitations (en mm)	Jours de pluie	Précipitations (en mm)	Jours de pluie	Précipitations (en mm)	Jours de pluie	Précipitations (en mm)	Jours de pluie
Janvier	1.010	13	1.080	18	1.370	19	150	10	193	6	370	14	2.856	25
Février	187	6	317	5	310	15	33	10	31	3	19	6	1.227	21
Mars	416	14	536	13	450	18	108	12	93	7	130	13	1.508	28
Avril	120	2	144	7	156	12	161	8	126	4	118	3	475	15
Mai	116	5	262	7	393	22	24	6	18	1	4	2	416	9
Juin	27	3	26	2	223	23	69	12	54	3	26	3	212	13
Juillet	53	7	170	13	181	18	7	4	6	2	5	2	367	13
Août	130	7	165	12	112	13	17	4	12	1	3	2	1.101	16
Septembre	15	2	106	2	199	11	44	10	39	4	7	3	341	12
Octobre	0	0	40	7	31	6	6	4	7	1	9	4	224	18
Novembre	130	5	158	4	49	8	45	4	40	3	64	5	331	18
Décembre	?	?	209	5	28	7	25	3	22	1	31	4	346	12
Total pour 1951	2.204	64	3.213	95	3.502	172	689	87	641	36	786	61	9.404	200

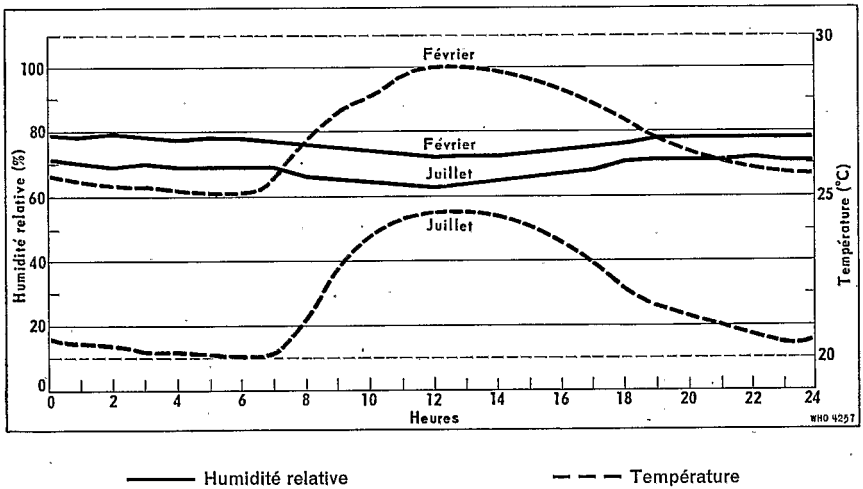
de jours de pluie et la quantité d'eau tombée sont très variables d'un endroit à l'autre de l'île.

FIG. 2. VARIATION MENSUELLE DE LA TEMPÉRATURE A SAINT-DENIS (MOYENNE DE 1940 A 1948)



A = Maximum mensuel absolu
 B = Moyenne mensuelle
 C = Minimum mensuel absolu

FIG. 3. VARIATION HORAIRE DE LA TEMPÉRATURE ET DE L'HUMIDITÉ RELATIVE A SAINT-DENIS EN FÉVRIER ET EN JUILLET (MOYENNE DE 1940 A 1948)



— Humidité relative

- - - Température

Sur la côte, la température atteint, à 1,50 m du sol et sous abri ventilé, 35,5°C au maximum deux ou trois fois par an et ne tombe pas en dessous de 16°C (voir fig. 2). L'écart journalier de température est minimum en février avec 4°C (voir fig. 3) et maximum en saison fraîche avec 9°C. En altitude, la température décroît de 1,2°C par 100 m de 0 à 300 m, puis de 0,6°C par 100 m au-dessus.

Le taux élevé d'humidité relative caractérise le climat, pénible en saison chaude; il varie sur le littoral de 70 % à 98 % en saison chaude et de 50 % à 80 % en saison fraîche. En altitude, l'humidité augmente jusqu'à 1.000 m, où elle atteint 100 % pendant la moitié du jour en saison chaude, ce qui coïncide avec la présence d'un brouillard permanent au-dessus de 500 m d'altitude. Il est donc faux de comparer le climat de La Réunion, en altitude, avec celui des régions tempérées, car la forte teneur de l'atmosphère en vapeur d'eau et le rayonnement solaire le rendent assez déprimant.

En conclusion, les données météorologiques de La Réunion sont les mêmes que celles de presque toutes les îles situées sous les tropiques : Hawaï, Tahiti ou Antilles.

Population

La population de La Réunion a une origine récente. En effet, l'île n'est habitée que depuis 1662. Elle a reçu successivement des Français, des Africains, des Comoriens, des Indiens, des Chinois, des Annamites et des Malgaches. Le dernier recensement date de 1946.¹ L'île comptait alors 242.000 habitants, avec 48 % d'hommes et 52 % de femmes; 63 % de la population habitait l'arrondissement Sous-le-Vent, et 37 % l'arrondissement du Vent. L'âge moyen était de 24 ans, la natalité était de 37,4 et la mortalité de 27,5 par 1.000 habitants. La population active comprenait 55 % des hommes et 21 % des femmes. Parmi cette population active, 71 % des hommes et 33 % des femmes travaillaient dans l'agriculture et les forêts, et 13 % des hommes et 14 % des femmes travaillaient dans l'industrie (composée presque exclusivement de sucreries et de distilleries).

Actuellement, on peut estimer la population à 280.000 habitants, les classifications professionnelles et la répartition entre les deux arrondissements n'ayant guère dû se modifier. Toute la population est sédentaire. La densité théorique est de 106 habitants au kilomètre carré; mais, si l'on tient compte seulement des terres cultivables, on obtient une densité pratique de l'ordre de 385 habitants au kilomètre carré.

Afin de pouvoir évaluer concrètement les dépenses occasionnées par la lutte antipaludique, il nous paraît intéressant d'indiquer que le salaire officiel d'un manœuvre était de 212 francs C.F.A. par jour au 30 juin 1953

¹ France, Ministère de la France d'Outre-Mer, Service des Statistiques (1950) *Le recensement de 1946 à La Réunion (2^e partie : population d'origine réunionnaise)* (Bull. mens. Stat. Outre-Mer, Supplément Série statistique N° 13)

et que le revenu moyen dans l'île est de 20.000 francs C.F.A. environ par habitant et par an.*

Logement

Les zones habitées sont essentiellement les régions cultivables; il n'y a que peu d'agglomérations urbaines à proprement parler : Saint-Denis, Saint-Pierre et Le Port. Les autres agglomérations constituent seulement des villages. La majorité de la population vit en milieu rural.

En milieu rural, l'habitat est dispersé, les maisons étant soit groupées en minuscules hameaux perdus dans les champs de canne à sucre (arrondissement du Vent), soit tout à fait éparpillées (arrondissement Sous-le-Vent). Etant donné l'extrême pauvreté de la masse de la population, les habitants construisent leurs demeures avec les matériaux les plus accessibles et les moins chers. Dans les agglomérations, on trouve de véritables maisons voisinant avec des cases et entourées de « bidonvilles ». Dans les zones rurales, les cases sont très nombreuses, mais on trouve aussi des maisons en bois et quelquefois des habitations en béton.

Un essai de dénombrement des différents matériaux des parois et plafonds des habitations a permis de trouver environ 27 structures différentes; il ne nous est donc pas possible de donner le détail de leur répartition. Par contre, en classant les plafonds et les parois selon les caractères suivants : matériaux imperméables, semi-perméables et poreux, nous avons pu établir le tableau ci-dessous concernant cinq communes de la zone traitée.

<i>Paroi</i>	<i>Plafond</i>	<i>Bras-Panon</i> %	<i>Saint-André</i> %	<i>Saint-Benoît</i> %	<i>Sainte-Rose</i> %	<i>Saint-Philippe</i> %
Imperméable	Imperméable	8	9	3,5	6,7	0,5
Imperméable	Semi-perméable	6	15	11,5	4	0
Semi-perméable	Imperméable	14,5	15	28	21	41,5
Semi-perméable	Semi-perméable	66,5	45	55,3	68,3	58
Poreuse	Imperméable	0	0	0,7	0	0
Poreuse	Semi-perméable	5	16	1	0	0

Il n'y a pas de constructions dont le plafond (qui est dans la plupart des cas le toit) soit en matériaux poreux. Comme on le voit, la majorité des habitations de ces communes sont construites avec des matériaux semi-perméables. Dans les autres communes, la répartition entre ces différentes catégories serait sensiblement la même, avec disparition totale des matériaux poreux dans l'arrondissement Sous-le-Vent, et net accroissement du pourcentage des parois et plafonds en matériaux imperméables dans les villes.

Les habitations servent uniquement de logement; sauf dans les villes, la cuisine se fait en plein air ou dans une case construite spécialement à cet

* 100 francs C.F.A. (Colonies Françaises d'Afrique) = 200 francs français = \$0,57.

effet. Les animaux ne sont pratiquement jamais tenus dans des constructions fermées; leurs abris se composent d'un toit de chaume soutenu par quelques poteaux. Voici, secteur par secteur, le nombre moyen de pièces et d'occupants par maison :

	<i>Pièces par maison</i>	<i>Occupants par maison</i>
Saint-Benoît	3,0	4,5
Saint-Denis	3,8	4,8
Saint-Paul	4,2	3,6
Saint-Pierre	3,1	4,6
Tous les secteurs . . .	3,5	4,3

A l'intérieur d'un même secteur, ces rapports sont très variables; c'est ainsi que dans le secteur de Saint-Paul le nombre moyen de pièces et d'occupants par maison, d'après des rapports hebdomadaires, varie de 8,05 pièces par maison avec 5 occupants (Le Port, centre urbain), à 1,19 pièce par maison avec 1,81 occupant (un faubourg de Saint-Paul).

Services de santé publique

Depuis la transformation de la colonie en un département français d'outre-mer, les services de santé sont organisés comme dans la métropole avec, à leur tête, un médecin fonctionnaire du Ministère de la Santé publique et de la Population.

Il est bien évident que la lutte antipaludique constitue une attribution supplémentaire, n'ayant pas son équivalent dans un département métropolitain, la Corse exceptée. Pour des raisons d'économie budgétaire, l'organisation de la lutte antipaludique a été confiée au Directeur de la Santé et non à un médecin spécialisé, comme par exemple en Corse. De même, aucun laboratoire n'a été créé; mais on a utilisé les locaux et le personnel existants du Laboratoire départemental de Bactériologie et de Chimie. Par contre, l'Office de la Recherche scientifique et technique Outre-Mer nous a détaché un de ses entomologistes médicaux jusqu'en août 1952. Celui-ci a eu un travail accru, car il a assuré également la surveillance générale des secteurs, le dépouillement des rapports, la surveillance et parfois l'exécution personnelle des analyses chimiques pour le contrôle des solutions et des produits. Après son départ, le contrôle entomologique a été assuré par le D^r Clastrier, Directeur du Laboratoire départemental de Bactériologie et de Chimie.

Aucun cadre nouveau n'a été non plus créé pour l'exécution du programme de lutte antipaludique. Il a suffi de remanier les sections du service de désinfection appelé Service de Prophylaxie, qui, de tout temps d'ailleurs, avait la charge de certaines mesures de lutte antilarvaire. Les quatre chefs de poste de prophylaxie ont donc été chargés de l'exécution de la lutte antipaludique dans leurs secteurs, aidés par des agents, des assistants et des journaliers, comme nous le verrons plus loin.

DONNÉES RELATIVES AUX ANOPHÈLES

Espèces présentes et espèces vectrices

Peu d'enquêtes entomologiques ont été faites à La Réunion. Blanchard ² en 1902, puis Vassal ³ en 1907 signalent *Anopheles coustani* Laveran et *A. gambiae* Giles. Puis M. Le Stanc de la Maison Geigy signale, en 1949, *A. coustani*, *A. funestus*, *A. gambiae* et *A. squamosus* à Saint-Denis, et *A. funestus* à Saint-Paul, d'après les captures d'adultes. Enfin, le D^r M. A. C. Dowling, Chef du Service d'Eradication du Paludisme à l'île Maurice, aurait reconnu une larve de *A. funestus* dans un marécage de la plaine des Palmistes en août 1949.

En fait, l'enquête entomologique effectuée depuis novembre 1950 n'a permis de trouver que deux anophèles : *A. gambiae* et *A. coustani*. D'autre part, M. Mattingly, ayant, sur notre demande, consulté les collections du British Museum, n'y a trouvé aucun *A. funestus* provenant de La Réunion, et l'enquête de M. Seguy, Sous-Directeur au Muséum national d'Histoire naturelle de Paris, a donné le même résultat après consultation des collections du Muséum.

Il est donc de moins en moins vraisemblable que *A. funestus* et *A. squamosus* aient existé à La Réunion; seule la baisse excessivement rapide des indices spléniques dans la région de Sainte-Suzanne, quartier français où *A. gambiae* est très rare, militerait en faveur de l'existence antérieure de *A. funestus*, qui aurait alors disparu dès la première campagne imagicide, comme à l'île Maurice; mais d'autres faits nous font rejeter cette hypothèse et, parmi eux, la non-découverte de *A. funestus* dans les habitations des hameaux de Saint-André contigus à l'étang du Bois-Rouge, qui n'ont été traités qu'après le début de l'enquête entomologique.

Des deux espèces dont l'existence est certaine, seul *A. gambiae* joue un rôle dans la transmission du paludisme aux Mascareignes. Dès 1902, Blanchard, ⁴ disséquant des *A. coustani* nourris sur des paludéens, les trouvait indemnes d'hématozoaires, et les nombreuses dissections faites à l'île Maurice par Ross, ⁵ par McGregor, ⁶ puis, plus récemment, par Gebert et par Harper (communications personnelles), confirmaient les observations de Blanchard. Enfin, 30 dissections de *A. coustani* capturés en août 1951 à Saint-Paul ne nous ont pas permis d'observer de kystes stomacaux. Nous considérons donc cette espèce comme non vectrice, le seul vecteur possible du paludisme à La Réunion restant *A. gambiae*.

² Blanchard, R. (1902) *C.R. Soc. biol. (Paris)*, 54, 643

³ Vassal, J. J. (1907) *Atti Soc. Studi Malar.* 8

⁴ Blanchard, R. (1902) *C.R. Soc. biol. (Paris)*, 54, 643

⁵ Ross, R. (1908) *Report on the prevention of malaria in Mauritius*, London

⁶ McGregor, M. E. (1923) *Report on the Anophelinae of Mauritius*, London

Adultes

Les récoltes faites dans les maisons avec un aspirateur à bouche nous ont montré que la densité anophélienne était des plus variables. Dans la région de Saint-Gilles-les-Bains, la prospection, presque toujours effectuée en fin d'après-midi, de 15 cases jamais encore traitées au DDT permettait de capturer 67 femelles et 13 mâles (février 1952), soit une densité moyenne de 5 *A. gambiae* par case; mais une case n'avait rien fourni, tandis qu'une autre récelait 20 anophèles. A la même saison, l'emploi d'aérosols au pyrèthre dans une paillote non traitée de Jardin-Saint-Paul permettait la récolte de 30 femelles de *A. gambiae* vers 18 heures. Il faut probablement considérer ces chiffres comme des maximums, car ils ont été obtenus dans un des quartiers les plus impaludés de l'île, et à l'époque du maximum des pluies et de la température.

Ces récoltes, ainsi que d'autres effectuées dans des cases non traitées de la même région, ont montré qu'avant le premier passage des habitations au DDT, *A. gambiae* avait des mœurs nettement endophiles. Ses goûts l'empêchent donc de résider dans les abris des animaux qui, à La Réunion, sont constitués par un simple toit soutenu par quelques piquets et n'offrent aucune protection contre le vent qui souffle presque en permanence. Nous n'y avons trouvé *A. gambiae* qu'une seule fois, et encore s'agissait-il d'un vieil abri effondré par un cyclone et dont le toit touchait terre par trois de ses faces, créant ainsi un gîte plus confortable.

A. gambiae, à La Réunion, attaque en plein air dès la tombée de la nuit, le maximum d'intensité des attaques ayant lieu au crépuscule, ainsi que nous avons pu le démontrer au bord de l'étang de Saint-Paul en évaluant le nombre de *A. gambiae* capturés au crépuscule sur une personne :

23 juillet 1951	1 en 15 minutes,
8 août 1951	1 en 20 minutes,
23 août 1951	16 en 20 minutes.

Contrairement à ce qui a été signalé à l'île Maurice par McGregor,⁷ nous n'avons jamais observé d'attaques en plein jour. La capture des moustiques piquant à l'extérieur des maisons à la tombée de la nuit, en une région donnée, est un bon moyen pour apprécier les variations de la population anophélienne au cours des saisons. Nous avons ainsi constaté que, dans la région de Saint-Paul, le nombre de *A. gambiae* capturés en une soirée variait considérablement d'un mois à l'autre et n'était pas toujours en relation directe avec les variations climatiques; en moyenne, c'est en février que l'on capture le plus de *A. gambiae*. Voici, par exemple, le nombre

⁷ McGregor, M. E. (1927) *Mosquito surveys*, London

moyen de *A. gambiae* récoltés dans 100 habitations (traitées un an auparavant au DDT, il est vrai) au cours de chaque mois de la campagne 1951/52 :

	<i>A. gambiae</i> par 100 habitations
Octobre	0,7
Novembre	0,4
Décembre	0,7
Janvier	0,8
Février	} 1,7
Mars	

A. gambiae est très rare en fin de saison sèche, la plupart de ses gîtes sont secs ou leur eau est trop polluée pour qu'il s'y développe; il se multiplie rapidement quand viennent les premières pluies. Il peut aussi arriver qu'en saison fraîche on enregistre une éphémère pullulation de *A. gambiae*, par exemple après un raz de marée. Cela s'est produit notamment après le raz de marée d'août 1951.

Larves

Les gîtes larvaires à La Réunion sont essentiellement constitués par les marelles de rocher dans les lits des ravines à cours irrégulier, par les flaques bordant les étangs littoraux, par les petits marécages de la plaine littorale, par les bassins d'eau d'arrosage creusés dans les champs des zones maraîchères et par les flaques bordant les routes et dues tantôt à la pluie, tantôt à l'écoulement permanent d'une fontaine. Les rigoles d'irrigation des champs de canne à sucre, les tonneaux, lavoirs, puits et autres gîtes artificiels sont bien plus rarement peuplés par les larves de *A. gambiae*.

Aucun gîte n'a été trouvé à plus d'un kilomètre d'une habitation, même dans les régions soumises à la lutte antilarvaire, ce qui nous incite à penser que la portée de vol de l'adulte est au maximum d'un kilomètre.

En février 1952, la durée du cycle évolutif était inférieure à 15 jours dans un gîte naturel de Saint-Gilles-les-Bains. En saison froide, le cycle évolutif est certainement beaucoup plus long, mais les campagnes antilarvaires nous ont empêché d'en apprécier la durée avec exactitude. Il est certain que le développement larvaire et nymphal se poursuit pendant toute l'année dans la presque totalité de la zone littorale et des premières pentes. Dans des conditions analogues, nous avons enregistré durant la saison chaude de 1950/51 un développement larvaire et nymphal en 7 jours.

A titre d'indication, il nous paraît intéressant de signaler qu'à l'île Maurice, où le climat est très semblable à celui de La Réunion, les durées de cycle évolutif observées dans la nature en 1944/45 vont de 8 jours (mars) à 21 jours (juillet).⁸

⁸ Jepson, W. F., Moutia, A. & Courtois, C. (1947) *Bull. ent. Res.* 38, 177

La densité larvaire est excessivement variable d'une région à l'autre et, dans une même région, d'un gîte à l'autre. Les densités maximums que nous avons observées sont de 500 par mètre carré à Etang-Salé ville, dans une flaqué d'eau limoneuse due à l'écoulement permanent d'une fontaine, et de 150 par mètre carré dans une marelle de rocher des Hauts-de-Saint-Leu, à 350 m d'altitude. Le chiffre le plus élevé a été observé en saison froide et sèche dans une région où, à cette période de l'année, les gîtes larvaires sont très rares. Il ne semble donc pas possible de parler de variations saisonnières de la densité larvaire.

Aire d'extension de *A. gambiae*

Dans la zone peuplée par *A. gambiae*, celui-ci semble présenter au cours de l'année une véritable variation saisonnière. En saison chaude, les gîtes larvaires, et par conséquent les imagos, peuvent être trouvés jusqu'à 1.200 m d'altitude; ils sont fréquents à 600 m dans l'arrondissement Sous-le-Vent et à 300 m ou 400 m dans l'arrondissement du Vent, alors qu'en hiver on n'en trouve pas à plus de 500 m (Grande-Place, Cirque de Mafatte) et même, en pratique, à plus de 350 m.

Comme nous l'avons déjà indiqué, le minimum d'extension des gîtes larvaires semble se placer à la fin de la saison sèche. Il ne nous est pas possible de préciser si le repeuplement des gîtes larvaires des « hauts » se fait par des femelles hibernantes ou bien par remontée progressive à partir des gîtes permanents de la zone littorale. La capture en juin 1951 d'une femelle de *A. gambiae* à 600 m, dans une paillote du village de Trois-Bassins, en l'absence de tout gîte larvaire dans la région, n'est pas suffisante pour que soit admise la première hypothèse, car il s'agissait peut-être d'une des imagos encore survivantes de la saison chaude; d'autre part, les résultats des campagnes antilarvaires sont nettement en faveur de la seconde hypothèse.

En tout cas, c'est certainement la remontée progressive ou le transport de femelles par des véhicules qui a permis le peuplement du plateau de Cilaos par *A. gambiae* au cours de la saison chaude 1951/52, car cela faisait plus d'un an que ce moustique n'y avait pas été observé, et un hibernage d'une telle durée n'est guère vraisemblable.

PALUDOMÉTRIE

Généralités

Ce chapitre n'a pu être rédigé que grâce à l'extrême obligeance du Dr Dowling, Chef du Service d'Eradication du Paludisme à l'île Maurice, qui, avec l'autorisation du Directeur du Service de Santé et de Son Excellence le Gouverneur de cette île, est venu effectuer avec son équipe, de 1949

jusqu'en 1952 inclus, une visite des écoles du littoral pour déterminer les indices spléniques et les indices parasitaires.

La première enquête fut faite en août 1949 et porta sur 2.322 enfants. Par la suite, ce mois n'étant pas le plus favorable, les examens eurent lieu chaque année en mars, c'est-à-dire vers la fin de la saison chaude, et portèrent sur un nombre beaucoup plus important d'enfants : environ 9.000 garçons et filles de 5 à 15 ans de toutes les communes du littoral. Les pourcentages obtenus au cours de cette enquête donnent la mesure de l'impaludation de l'île avant les campagnes antipaludiques.

Indices parasitaires

Lors de la première enquête en août 1949, l'indice parasitaire était de 2,9 %, soit 67 porteurs sur 2.322 enfants examinés. Cette enquête ne porta que sur 12 des 17 communes du littoral. Les indices les plus élevés furent observés à Saint-Gilles (10,5 %), Le Port (6,3 %), Saint-Denis (5,1 %) et Saint-Louis (3,9 %).

Enfin, à cette époque, la répartition des parasites était la suivante :

	%
<i>P. vivax</i>	66,1
<i>P. falciparum</i>	28,2
<i>P. malariae</i>	5,7

Notons enfin que la méthode utilisée était celle de la goutte épaisse.

Indices spléniques

Au cours de la même enquête d'août 1949, le Dr Dowling avait trouvé, sur les 2.322 enfants des mêmes écoles mentionnés ci-dessus, 672 splénomégaliques, soit un taux de 28,9 %. Les taux les plus élevés furent enregistrés au Port (44,8 %) et à Saint-Denis (44,5 %). Les splénomégalies étaient modérées : 508 R₁, 112 R₂, 39 R₃, 13 R₄.

Toutes ces mesures ont été prises l'enfant debout, le buste penché en avant, l'examineur placé derrière lui, glissant sa main sous le rebord costal.

Morbidité

Nous possédons fort peu de renseignements sur la morbidité paludéenne pour les années précédant la campagne. Nous avons relevé dans le rapport annuel de 1946 d'un de nos prédécesseurs, le Lieutenant-Colonel Beutes, le chiffre de 17.459 cas sur 54.580 consultants, soit à peu près un tiers. Ce chiffre élevé s'expliquait par :

a) les conditions d'hygiène de la population et son ignorance de la transmission de la maladie;

b) les conditions climatiques dans lesquelles vivent les habitants du littoral;

c) l'absence de toute lutte antipaludique collective et même individuelle (pas de moustiquaires, pas de quininisation préventive, sauf chez les Européens).

Les médecins praticiens ont rarement recours aux examens de laboratoire. C'est ainsi que 2 recherches d'hématozoaires seulement ont été effectuées en 1947, 3 en 1948 et 2 en 1949. Cet élément d'enquête fait donc ici totalement défaut.

Mortalité

La mortalité correspond étroitement à cette haute morbidité. En 1948, c'est-à-dire avant les campagnes antipaludiques, sur 6.898 décès, 1.779 étaient dus au paludisme, soit 25,8 %. Plus tard, nous enregistrons l'effondrement progressif de cette mortalité.

LUTTE ANTIPALUDIQUE

Généralités

La lutte antipaludique, telle que nous la concevons actuellement, commença au cours de l'année 1948 et s'est amplifiée d'année en année. Trois méthodes de lutte furent employées conjointement :

- 1) Pulvérisation d'imagicides dans les habitations,
- 2) Application de larvicides sur les gîtes larvaires,
- 3) Distribution de médicaments antipaludiques de synthèse aux élèves de toutes les écoles de l'île.

Lutte imagicide

Le maximum d'intensité du paludisme étant observé en saison chaude, les imagicides sont pulvérisés à l'intérieur des habitations avant ou au début de chaque saison chaude.

L'année 1948 fut plus particulièrement consacrée à la mise en œuvre des procédés de lutte avec le DDT, et les premiers essais furent effectués à Saint-Denis et en partie à Saint-Pierre.⁹ On utilisa le DDT sous deux formes : a) en solution à 5 % dans un mélange essence-pétrole, ensuite à chaud dans

⁹ Beautés, O. (1949) *Rapport sur le fonctionnement du Service de Santé en 1948-1949* (Direction départementale de la Santé de la Réunion, rapport non publié)

du pétrole pur; et *b*) sous forme de poudre mouillable à 10 % (Gésarol), d'usage plutôt agricole, qui donna des résultats médiocres.

La campagne de 1949/50 commença le 15 octobre. Elle était dirigée contre les moustiques adultes et consistait en pulvérisations de DDT à l'intérieur des maisons. La ville de Saint-Denis fut traitée du 15 octobre au 1^{er} mars, ce qui représente quatre mois de travail effectif, compte tenu des interruptions dues aux fêtes de Noël et du jour de l'An et au cyclone de janvier. A Saint-Pierre, la campagne commença le 26 octobre et se termina le 14 février, en raison du peu de moyens dont nous disposions. Au mois de mars, les équipes qui avaient terminé les pulvérisations à Saint-Denis poursuivirent leur travail à Sainte-Marie du 7 au 22 mars, puis à Sainte-Suzanne du 23 mars au 18 avril et à Saint-André du 19 avril au 27 mai. L'équipe qui était à Saint-Benoît traita Bras-Panon du 4 au 20 avril, y compris les écarts, puis, du 20 au 28 avril, Sainte-Anne et Petit-Saint-Pierre. Pendant le mois de mai, elle poursuivit son travail le long de la côte vers Sainte-Rose, Bois-Blanc et fit la jonction avec les équipes de la côte Sous-le-Vent.

Dans l'arrondissement Sous-le-Vent, les équipes de Saint-Pierre traitèrent la ville de Saint-Louis du 15 février au 9 mars, puis Saint-Philippe du 14 au 21 mars, Saint-Joseph du 21 mars au 22 avril, y compris Vincendo et Grand-Bois, enfin Etang-Salé du 25 avril au 8 mai. Ensuite, ces équipes, avec un effectif réduit, entreprirent la lutte antilarvaire à Saint-Pierre. L'équipe de Saint-Paul ne commença ses travaux que le 10 avril et fut chargée de la lutte contre les larves et contre les adultes, étant donné l'avancement de la saison. Le centre urbain de Saint-Paul fut traité en un mois, du 10 avril au 6 mai, puis du 8 au 31 mai furent traités les écarts. Ensuite, Le Port fut désinsectisé du 7 juin au 7 juillet. En résumé, toutes les communes du littoral des deux arrondissements furent traitées, sauf Saint-Leu et La Possession. N'ont également pas été traitées deux communes riveraines, Avirons et Petite-Ile, dans lesquelles d'ailleurs l'endémie paludéenne est peu élevée.

La campagne de 1950/51 comporta le traitement de toutes les régions littorales et des premières pentes jusqu'à 400 m d'altitude environ (sauf les « hauts » de la commune de Saint-Paul) avec une solution à 5 % de DDT dans le pétrole pour l'arrondissement du Vent, ou à 6,7 % pour l'arrondissement Sous-le-Vent.¹⁰ Le contrôle du titre de solutions de DDT préparées dans les mêmes conditions qu'en 1949/50 fut effectué par l'entomologiste à partir de la seconde moitié de la campagne.

La campagne de 1951/52¹¹ comporta le traitement de toutes les régions littorales, sauf les centres urbains de Saint-Denis et de Saint-Pierre, et de toutes les zones habitées inférieures à 500 m d'altitude, sauf les communes

¹⁰ Dufour, G. & Hamon, J. (1951) *Rapport sur la lutte antipaludique. Campagne 1950-1951* (Direction départementale de la Santé de La Réunion, rapport non publié)

¹¹ Dufour, G. & Hamon, J. (1952) *Rapport sur la lutte antipaludique. Campagne 1951-1952* (Direction départementale de la Santé de La Réunion, rapport non publié)

TABLEAU II. DONNÉES D'ENSEMBLE SUR LES CAMPAGNES ANTIPALUDIQUES DE 1948 A 1953

	Campagne de				
	1948/49	1949/50	1950/51	1951/52	1952/53
Nombre de journées de travail		2.937,5	5.835	5.065	3.246
Nombre de maisons visitées	2.301	16.017	27.128	30.136	23.870
Accès refusés	922	976	260	13	11
Nombre de familles traitées		15.655	27.713	31.207	24.388
Nombre de pièces traitées		52.380	94.251	104.234	93.513
Nombre d'habitants protégés	11.608	72.060	124.642	129.685	111.365
Surface traitée (m ²) :					
avec solution dans le pétrole	150.506	2.656.056	5.443.062	5.617.141	—
avec suspension de poudre mouillable	177.128	—	—	580.552	—
avec émulsion aqueuse	—	—	—	—	5.007.927
Habitants protégés par journée de travail		24,5	21,4	25,6	34,3
Pièces traitées par journée de travail . .		17,8	16,2	20,6	28,8
Surface traitée par journée de travail (m ²)		904	933	1.224	1.543
Quantité de produits utilisés :					
solution dans le pétrole (litres)	6.101	98.352	208.300	183.693	—
poudre mouillable (kg)	764	—	—	2.900,9	—
émulsion aqueuse (litres)	—	—	—	—	176.540
Quantité moyenne de DDT technique par mètre carré de surface traitée (g) :					
solution dans le pétrole	2,46	1,85	2,15	2,18	—
poudre mouillable	0,43	—	—	2,50	—
émulsion aqueuse	—	—	—	—	1,81

de Sainte-Marie, de Sainte-Suzanne et les cirques. Les préparations insecticides utilisées furent la solution de DDT à 6,7 % dans le pétrole et la suspension à 6,7 % de DDT préparée avec une poudre mouillable à 50 % de DDT. La suspension a été utilisée exclusivement dans les dépendances et presque uniquement dans l'arrondissement du Vent, où se trouvent toutes les constructions en torchis. La solution à 6,7 % de DDT dans le pétrole fut employée partout ailleurs; elle était préparée à froid, au fur et à mesure des besoins.

Les résultats d'ensemble de ces différentes campagnes annuelles sont donnés dans le tableau II, en même temps que ceux de la campagne de 1952/53.

La campagne de 1952/53 s'est étendue du 16 septembre au 31 décembre. Le personnel employé lors de cette campagne comprenait 30 personnes pour le secteur de Saint-Denis, 19 pour le secteur de Saint-Paul, 26 pour le secteur de Saint-Pierre et 21 pour le secteur de Saint-Benoît. Une équipe de 4 manœuvres participa aux travaux, à la fin de la campagne, dans le secteur de Saint-Paul.

Les pulvérisateurs Muratori étaient exclusivement utilisés pour le traitement des habitations, hangars, etc. Par contre, l'Arborex, pulvérisateur à moteur auxiliaire très puissant et à gros débit, était employé pour le traitement des entrepôts, casernes et écoles, où les surfaces sont considérables et les plafonds élevés.

Les campagnes précédentes se caractérisaient par l'utilisation de DDT en solution dans le pétrole ou dans un mélange essence-pétrole. (Les surfaces peu délicates, en torchis, étaient toutefois traitées avec une suspension de DDT.) La campagne de 1952/53 s'est caractérisée par l'utilisation d'émulsion aqueuse de DDT. L'abandon du solvant pétrolier semblait motivé pour deux raisons : abaissement du prix de revient et possibilité de faire l'émulsion sur place, d'où moins grande fatigue du matériel de transport. En réalité, ces prévisions se sont révélées partiellement inexactes. En effet, le nombre et le débit des citernes publiques dans les localités étant faibles, il eût été inopportun d'accaparer l'eau et d'obliger les usagers à faire la queue pour emporter leur maigre provision journalière. De ce fait, le but proposé ne semble pas atteint, les véhicules ayant transporté les mêmes charges qu'à la campagne précédente.

Le produit de base était un concentré à 20 % de DDT dans un solvant approprié. Ce concentré, par dilution dans trois parties d'eau, donnait une émulsion stable à 5 % de DDT. Il était recommandé de ne pas préparer l'émulsion plus de six heures à l'avance. La préparation devait en être faite le matin avant le départ et à la halte de midi. La consommation totale au cours de la campagne fut de 44.135 litres de concentré à 20 %, ce qui correspond à 176.540 litres d'émulsion à 5 % de DDT.

Avant la campagne, chaque section reçut une quantité de concentré calculée d'après la surface à traiter. Le produit, logé en fûts de 50 ou de 200 litres, fut entreposé dans des hangars, sauf à Saint-Paul où, par manque de local approprié, les fûts furent rangés en plein air, exposés directement au soleil. Des prélèvements étaient opérés sur ces fûts tous les quinze jours, afin de contrôler la teneur en DDT. Les résultats de l'analyse nous donnèrent des chiffres oscillant autour de 200 g de DDT par litre, à 0,01 près. Le concentré est donc un produit stable, quelles que soient les conditions de stockage et de température.

Les équipes étaient habituellement composées d'un surveillant, de trois manœuvres porteurs de pulvérisateurs et d'un autre manœuvre qui avait pour tâche de remplir les pulvérisateurs, de faire la navette entre la réserve d'émulsion et les pulvérisateurs et d'assurer la liaison entre la

voiture et le lieu de travail. Il pouvait aussi remplacer un homme momentanément fatigué. Sous la direction d'un surveillant, les équipes procédaient à la pulvérisation du DDT dans tout bâtiment : habitation, hangar, cuisine, magasin, latrines, écoles, abris pour animaux, etc.

La distance de la lance à la surface à traiter a une importance primordiale pour la bonne répartition de l'émulsion. La dose idéale de DDT au mètre carré, qui est de 1,75 g, est obtenue en plaçant la lance à 0,60 m de la surface à traiter.

Le surveillant s'assurait de la protection des meubles fragiles en les recouvrant de couvertures et veillait à ce que les denrées soient hors d'atteinte. Il avait également pour fonction d'évaluer la surface traitée (murs, plafonds, auvents extérieurs). Il consignait ce résultat sur son carnet destiné aux archives et collait une fiche portant ces renseignements et la date de l'opération bien en évidence au-dessus de la porte principale de la maison et sous l'avancée du toit, à l'abri de la pluie.

Les équipes profitèrent de leur présence dans les propriétés pour inspecter les abords des hangars et les cuisines, où il est fréquent de trouver des boîtes de conserves et des récipients contenant de l'eau stagnante. Une pulvérisation à la surface (indépendamment de la campagne antilarvaire entreprise plus tard) débarrassait ces récipients des larves qui auraient pu s'y trouver.

Le travail des équipes était contrôlé par le chef de poste du Service de Prophylaxie, qui s'assurait de la bonne utilisation de l'insecticide et prenait sur les lieux toutes décisions qu'il jugeait profitables pour la lutte contre les adultes. Le contrôle général et la surveillance des opérations furent confiés, après le départ de M. Hamon, à M. Landa, Pharmacien-Inspecteur de la Santé.

Il est intéressant de noter l'élévation du rapport de la surface traitée par journée de travail au cours des campagnes successives :

	1950/51	1951/52	1952/53
	m ²	m ²	m ²
Saint-Benoît	894	1.409	1.799
Saint-Denis	853	1.091	1.195
Saint-Paul	973	1.112	1.396
Saint-Pierre	1.076	1.334	1.727

Cela est dû à l'entraînement progressif des équipes. De ce fait, la durée des campagnes annuelles a été graduellement raccourcie, et nous avons fini par réaliser ce que nous avons toujours souhaité, c'est-à-dire terminer fin décembre, immédiatement avant la saison chaude et pluvieuse. Notons enfin que la proportion des refus, qui était au début des campagnes de 6 %, est devenue insignifiante, 0,05 % en moyenne.

Lutte antilarvaire

En 1948/49, la lutte par les larvicides fut mise en œuvre à Saint-Denis et dans sa banlieue et à Saint-Pierre. Pendant la période de la coupe de la canne à sucre, on traita aussi des rivières polluées par les eaux usées déversées par les usines sucrières. Le larvicide utilisé était le Gyron, poudre de liège contenant 5 % de DDT. Il était répandu à la surface des gîtes à l'aide de poudreuses Procall.

Durant la saison sèche de 1950, la lutte antilarvaire fut entreprise dans les agglomérations et faubourgs de Saint-Denis, Saint-Pierre et Saint-Paul et dans toute la région littorale entre Bois-Blanc et Saint-Benoît. Le larvicide le plus utilisé fut une solution à 5 % de DDT dans le fuel-oil léger ; mais comme ce produit souille les plantes, il fut remplacé par le Gyron lors du traitement des jardins. Les appareils employés étaient le Muratori pour le fuel-oil/DDT et la poudreuse Procall pour le Gyron. Les produits furent appliqués de façon peu méthodique, car les chefs de poste ignoraient la biologie des larves d'anophèles et remarquaient surtout les larves de *Culex*, dont la densité est si forte qu'elles attirent toujours l'attention ; ainsi, dans un secteur, le traitement fut pratiquement limité aux eaux polluées et les gîtes préférés des anophèles furent à peine touchés.

Pendant la saison sèche de 1951, la lutte antilarvaire fut entreprise dans une grande partie des régions littorales, par exemple dans toute la zone du secteur de Saint-Denis où l'on avait déjà mené la lutte contre les adultes, des rampes de la montagne jusqu'à la rivière Sainte-Marie. Dans les secteurs de Saint-Benoît et de Saint-Pierre, elle fut effectuée dans une bande côtière de 2 km de large en moyenne, allant de la rivière des Marsouins (Saint-Benoît) au Bois-Blanc, puis du Tremblet à la rivière d'Abord (Saint-Pierre). Dans le secteur de Saint-Paul, elle s'étendit à toute la plaine littorale, de la ville de Saint-Leu à la ravine de la Plaine (Saint-Paul).

Les larvicides utilisés furent une solution à 5 % de DDT dans le mazout, additionnée d'un produit diminuant la tension superficielle (le Bib), et le Gyron ; dans certains secteurs, on ajouta de la poudre mouillable à 50 % de DDT pour augmenter l'efficacité. La dissolution du DDT dans le mazout était faite à froid par la méthode servant à préparer les solutions à 5 ou à 6,7 % de DDT dans le pétrole. Un des secteurs utilisa également une solution à 3 % dans le mazout avec d'excellents résultats.

La dose envisagée comme suffisante était de 15 litres de solution ou 20 kilogrammes de Gyron par hectare. Mais, en pratique, les doses utilisées furent nettement plus fortes, car la majorité des gîtes sont de surface réduite et la moindre maladresse du manœuvre y envoyait une quantité de larvicide plusieurs fois supérieure aux besoins.

Afin de déterminer le schéma de traitement le plus économique et le plus efficace, différents cycles d'application furent essayés : un passage

tous les 7 jours, un tous les 14 ou tous les 21 jours. A l'usage, c'est l'intervalle de 14 jours qui nous a semblé le meilleur en saison fraîche.

Comme dans la campagne imagicide, les opérations de lutte se font sous la surveillance des chefs d'équipe (agents ou assistants du Service de Prophylaxie, ou manœuvres suffisamment expérimentés), eux-mêmes contrôlés par le chef de poste du secteur et par l'entomologiste. Cette surveillance est assez facile à réaliser car, si le traitement a été exécuté correctement tous les 14 ou 21 jours, on ne doit trouver aucune larve de moustique, excepté celles de *Culex fatigans*, dans les gîtes constitués par une marelle de rocher ou par une flaque à fond de terre dépourvue de végétation. Dans de tels gîtes, en effet, l'action d'un larvicide à base de DDT arrive à persister pendant deux mois, tandis que dans des marécages à abondante végétation elle se maintient beaucoup moins longtemps.

Dans les zones soumises à la lutte antilarvaire, tous les points d'eau furent traités, car, à défaut d'eaux propres et ensoleillées, *A. gambiae* se multiplie dans les gîtes ombragés et même dans des eaux assez fortement polluées. On peut évaluer la surface de la zone soumise à la lutte antilarvaire à 125 km² et sa population à un peu plus de 50.000 habitants. C'est cette forte densité de population, plus de 400 habitants au kilomètre carré dans la région littorale, qui, à notre avis, justifie les campagnes antilarvaires à La Réunion. La campagne de 1951 fut d'ailleurs une campagne d'essai; non seulement elle nous a permis de déterminer une cadence de travail à la fois économique et efficace, mais aussi elle nous a permis de voir ce que l'on pouvait espérer obtenir par ce moyen de lutte, c'est-à-dire l'éradication visible et peut-être définitive de *A. gambiae* dans certaines régions de la plaine littorale où il était extrêmement abondant autrefois. La totalité de la commune de Saint-Philippe, la presque totalité de la commune de Saint-Denis et la moitié de la commune de Sainte-Rose semblent actuellement être débarrassées de *A. gambiae*.

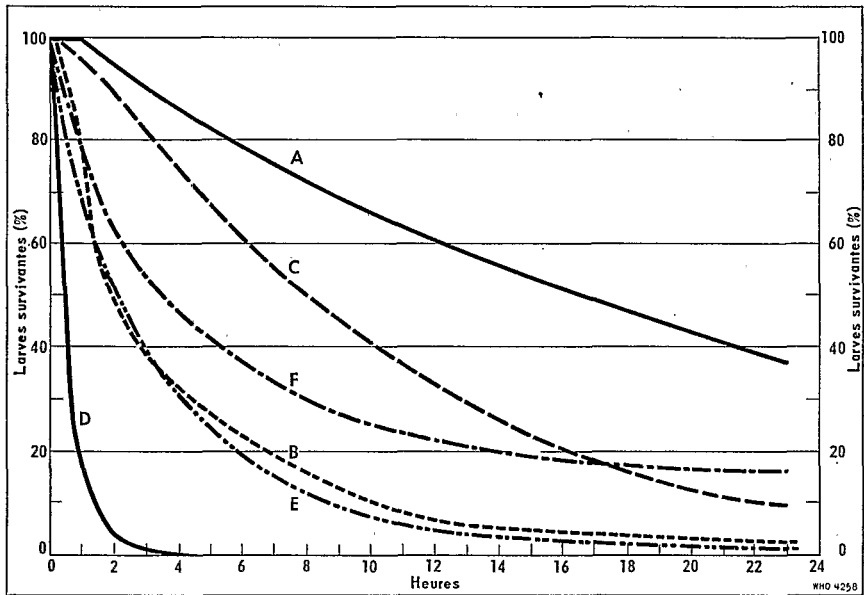
Voici quels furent les moyens mis en œuvre :

	Saint-Benoît	Saint-Denis	Saint-Paul	Saint-Pierre
Début de la campagne	12 avril	9 mars	10 avril	20 mars
Fin de la campagne	29 sept.	29 sept.	29 sept.	22 sept.
Nombre de journées de travail	592	3.107	208	2.316
Quantité de produits utilisés :				
solution à 5 % (litres) . . .	1.650	13.923	3.200	10.200
Gyron (kilogrammes)	990	8.583	1.710	0
Néocide 50 (kilogrammes)	0	0	1.160	0
Nombre de passages sur un				
même gîte	10	15	6 à 9	23
Fréquence des passages	Tous les 14 jours	Tous les 14 jours	Tous les 18-29 jours	Tous les 8 jours

La campagne antilarvaire de 1952 a été précédée d'une prospection de tous les gîtes larvaires de l'île, effectuée par les agents, assistants et manœu-

vres du Service antipaludique dès la fin de la campagne imagicide, c'est-à-dire en février-mars. On envoya dans chaque secteur des tubes de verre numérotés et de petits imprimés destinés à recueillir les indications sur la récolte de larves. Toutes les semaines environ, les tubes de larves en alcool et les imprimés étaient retournés à la ville de Saint-Denis pour la détermination des larves. Des prospections de contrôle furent effectuées par l'entomologiste pour vérifier si, en un point donné, ces récoltes correspondaient à celles qui avaient été faites par le personnel du service antipaludique. Aucune discordance ne fut enregistrée. En même temps, l'intoxication expérimentale de larves de moustiques, principalement de *A. gambiae* et de *C. fatigans*, fut entreprise au laboratoire de Saint-Denis et en différents autres points de l'île, en vue de déterminer les concentrations les plus efficaces de DDT et d'isomère gamma de l'HCH dans le mazout, le prix de revient étant aussi bas que possible. Les concentrations essayées furent, pour le DDT, 5 %, 1 %, 0,2 %, et, pour le gamma-HCH, 1 %, 0,2 %, 0,04 % (voir fig. 4). Pour la lutte contre les larves de *A. gambiae*, la concen-

FIG. 4. TOXICITÉ POUR LES LARVES DE *A. GAMBIAE* DU DDT ET DU GAMMA-HCH A DIFFÉRENTES CONCENTRATIONS *



A = Lot-témoin
Lots traités au DDT :
B = à 5 %
C = à 1 %

Lots traités au gamma-HCH :
D = à 1 %
E = à 0,2 %
F = à 0,04 %

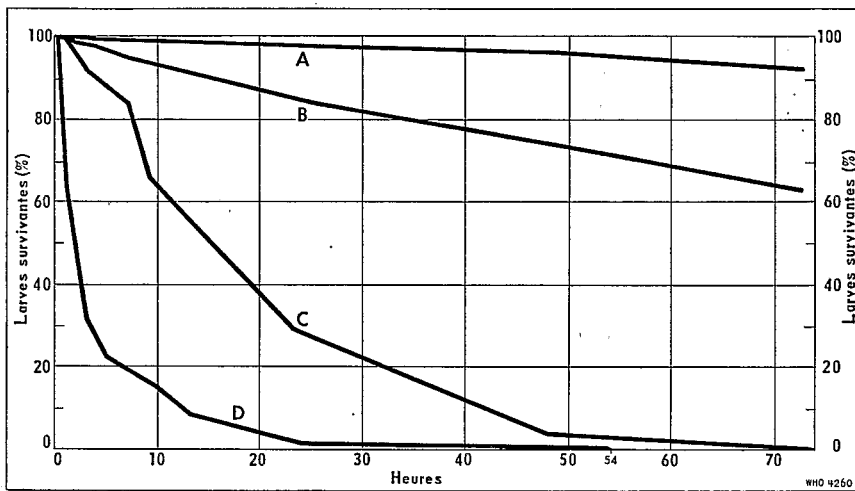
* En solution dans le mazout, appliquée à raison de 1 goutte par 350 cm².

tration de DDT qui semble être la plus intéressante est celle de 2,5 à 3 %; une concentration de gamma-HCH de 0,1 % paraît efficace. Pour cette

campagne, nous avons donc adopté, pour les secteurs de Saint-Denis, Saint-Pierre et Saint-Paul, une solution à 3 % de DDT dans le mazout (6 kg de DDT technique pour 180 litres de mazout, la dissolution étant effectuée à froid) et, pour le secteur de Saint-Benoît, une solution à 0,1 % de gamma-HCH dans le mazout. Cette dernière solution étant moins coûteuse, nous en généraliserons l'emploi si son efficacité sur le terrain s'avère aussi satisfaisante qu'au laboratoire.

Une autre constatation faite lors de ces intoxications expérimentales, c'est que la sensibilité des larves de *C. fatigans* au DDT est très variable selon l'origine des larves (voir fig. 5); le maximum de sensibilité a été

FIG. 5. SENSIBILITÉ AU DDT* DE LARVES DE *C. FATIGANS* DE DIVERSES PROVENANCES



A = Lot-témoin

B = Lot « Cap Bernard »

C = Lot « Saint-Paul ville »

D = Lot « Tampon »

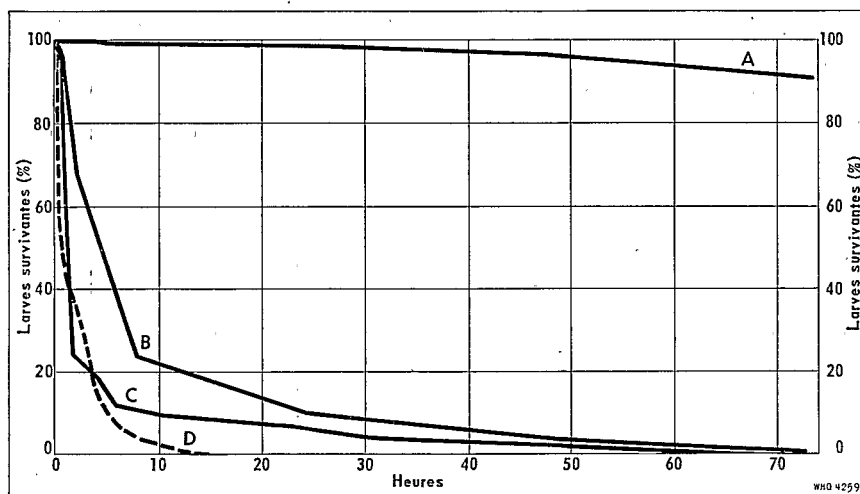
* En solution à 5 % dans le mazout, appliquée à raison de 1 goutte par 350 cm².

enregistré chez des larves provenant de zones traitées pour la première fois en lutte imagicide et jamais soumises à la lutte antilarvaire : Tampon et la Saline-les-Hauts (lot « Tampon »). Une sensibilité déjà beaucoup plus réduite a été rencontrée chez des larves provenant de régions ayant fait l'objet de plusieurs campagnes imagicides et antilarvaires : Saint-Paul ville et un faubourg de Saint-Denis (lot « Saint-Paul ville »). Enfin, une sensibilité excessivement réduite a été observée chez des larves originaires d'un des gîtes les plus saturés de DDT de l'île : cap Bernard (Saint-Denis) (lot « Cap Bernard »). D'ailleurs un lot de larves de cette origine, traité avec du mazout sans DDT, donne un nombre d'imagos écloses et ayant réussi leur envol à peine supérieur à celui obtenu pour le lot traité avec une solution à 5 % de DDT dans le mazout : 87 % d'éclosions avec envol dans le lot

non traité, 68 % dans le lot traité avec le mazout seul, et 60 % dans le lot traité avec la solution de DDT dans le mazout.

Cette très faible sensibilité des larves de *C. fatigans* au DDT, qui semble apparaître au fur et à mesure de l'emploi de cet insecticide dans l'île, est assez inquiétante, car ce moustique, dont les imagos sont déjà devenues peu sensibles au DDT, pullule dans l'île et est le principal vecteur de la filariose à *Wuchereria bancrofti*. On peut même dire, étant donné la faible densité de *A. gambiae*, que seul *C. fatigans* joue un rôle dans la transmission de cette maladie à La Réunion.

FIG. 6. SENSIBILITÉ AU GAMMA-HCH* DE LARVES DE *C. FATIGANS* DE DIVERSES PROVENANCES



A = Lot-témoin

B = Lot « Cap Bernard »

C = Lot « Saint-Paul ville »

D = Lot « Tampon »

* En solution à 1 % dans le mazout, appliquée à raison de 1 goutte par 350 cm².

Dans les lots traités avec la solution à 1 % de gamma-HCH dans le mazout, la mortalité fut toujours de 100 %, mais les délais furent plus longs pour le lot « Saint-Paul ville » que pour le lot « Tampon » (voir fig. 6). Pour le lot « Cap Bernard », 2 % des larves parvinrent à donner des adultes, mais ceux-ci ne purent réussir leur envol et se noyèrent. Dans le cas du lot « Cap Bernard », la solution à 0,2 % de gamma-HCH dans le mazout ne causa pas une mortalité appréciable aux stades larvaires et nymphaux, mais 70 % des adultes éclos ne réussirent pas leur envol et se noyèrent.

Enfin, nous avons modifié cette saison l'équipement des manœuvres chargés d'effectuer l'épandage de larvicides dans les ravines, en remplaçant le pulvérisateur Muratori par le Sem-Colibri Baby Vermorel. Ce pulvérisateur à pression préalable et à pompe amovible pèse 7,5 kg à vide, avec sa pompe (1,6 kg), et contient 4,5 litres de larvicide. Il est plus robuste que le

Muratori et constitue un appareil individuel. Ses possibilités d'utilisation sont les mêmes que celles du Muratori, qui contenait 10 litres mais devait, dans les ravines, être porté par deux hommes; son encombrement moindre diminue les risques d'accidents, lors du transport et de l'escalade des cascades qui, tous les kilomètres environ, coupent les ravines. Le pulvérisateur Muratori restait en service pour traiter les gîtes des régions à circulation facile, où chaque manœuvre peut porter un appareil.

Lors de la campagne de 1953, la zone traitée tous les 14 jours avec des larvicides comprenait toute l'aire de répartition de *A. gambiae* dans les communes de Saint-Denis, Sainte-Marie, Sainte-Suzanne, Saint-Benoît, Sainte-Rose, Saint-Philippe, Saint-Pierre, Entre-Deux, Etang-Salé, Avirons, Saint-Leu, Le Port, La Possession et dans près de la moitié de la commune de Saint-Paul. Le but de la campagne de 1953 était d'essayer d'obtenir l'éradication de *A. gambiae* dans des zones aussi étendues que possible. La surface soumise à la lutte antilarvaire s'étendait environ sur 300 km² et est peuplée par plus de 100.000 habitants.

Chimioprophylaxie

Nous n'avons pas cru devoir cesser, avec la lutte antianophélienne, les distributions de Nivaquine dans les écoles, mais nous les avons progressivement réduites. Le médicament ne fut donné que dans les écoles où les indices spléniques étaient relativement élevés et seulement pendant la saison chaude, de novembre à avril.

C'est ainsi qu'en 1952/53, 364.000 comprimés ont été distribués dans 41 écoles des communes de Saint-Benoît, Sainte-Rose, Saint-Philippe, Saint-Joseph, Entre-Deux, Le Port et la Possession, ce qui représente une dépense d'environ 500.000 francs C.F.A.

RÉSULTATS DE LA LUTTE ANTIPALUDIQUE

Influence sur les moustiques

Adultes

Le traitement des habitations au DDT en a fait fuir les *A. gambiae*. Voici les résultats du dénombrement de *A. gambiae* capturés lors de la campagne imacide de 1951/52 : Saint-Joseph, 2; Saint-Pierre, 2; Tampon, 1; Entre-Deux, 1; Saint-Leu, 4; Saint-Paul, 40; Le Port, 4; La Possession, 5.

La grande variation du nombre de moustiques capturés d'une commune à l'autre n'est pas automatiquement en relation avec la densité des moustiques (nombre de moustiques pris par habitation), mais dépend surtout du nombre d'habitations prospectées et de l'attention que les agents ont portée à cette récolte. Voici donc le nombre d'habitations prospectées par secteur : Saint-Denis, 317; Saint-Pierre, 1.747; Saint-Benoît, 55; Saint-Paul, 4.791.

Pendant la campagne de 1952/53, en l'absence de l'entomologiste médical, les captures ont été effectuées par les équipes. Il a été décidé que, chaque jour, le surveillant recueillerait les adultes ramassés au cours du traitement des dix premières maisons. Un drap était étendu, de préférence dans la pièce la plus sombre, et, dès les pulvérisations finies, les adultes étaient recueillis.

L'identification a été confiée au Dr Clastrier; elle avait pour but de différencier seulement les anophèles des culicidés de toutes espèces.

Voici les résultats des captures effectuées au cours de la campagne de 1952/53 :

	<i>A. gambiae</i> capturés
Saint-Benoît	1
Saint-Denis	1
Saint-Paul	2
Saint-Pierre	0
Total	4

Si l'on compare les pourcentages de *A. gambiae* capturés dans les maisons au cours des trois dernières campagnes, on pourra voir que le nombre de ceux-ci a considérablement diminué :

<i>Campagne</i>	<i>A. gambiae</i> capturés	<i>Pourcentage</i> <i>des captures totales</i>
1950/51	395	7,1
1951/52	59	0,09
1952/53	4	0,05

Larves

Les effets de la lutte imagicide sur la densité des larves de *A. gambiae* sont nuls. Comme nous l'avons déjà signalé plus haut (voir page 535), la plus forte densité larvaire a été relevée dans une région traitée, et des observations faites avant et après le traitement des habitations au DDT dans une même région n'ont montré aucune variation appréciable de la densité larvaire. Par contre, l'emploi systématique de larvicides semble permettre l'éradication de *A. gambiae* dans une zone limitée. Nous avons constaté qu'une application de solution à 5 % de DDT dans le mazout sur des gîtes du type marelle de rocher entravait tout développement de larves, autres que celles de *C. fatigans*, pendant au moins 1 mois, bien que ces gîtes aient été de nombreuses fois balayés par les pluies. Et des applications de larvicides répétées tous les 7 ou 15 jours, du 1^{er} avril au 30 septembre environ, ont permis d'obtenir une éradication apparente et peut-être effective. Cette lutte est assez facile à entreprendre à La Réunion car, hors du voisinage des trois étangs littoraux, la quasi-totalité des gîtes sont constitués par les creux de rochers dans le lit des ravines et sont très visibles et relativement faciles à contrôler.

Influence sur les autres insectes domestiques

La lutte imagicide a entraîné une disparition quasi totale des punaises des lits (*Cimex* sp.), des puces et des chiques, de toutes les régions traitées; d'autre part, les poux, les mouches domestiques et les cafards sont devenus très rares. Sauf dans les régions soumises à la lutte antilarvaire, les moustiques ont relativement moins diminué. Cependant *Aedes aegypti* n'a pas suivi le mouvement général et est en voie de complète disparition dans l'île. Un seul gîte de ce moustique a été trouvé lors de l'enquête entomologique de 1952, alors qu'il était autrefois très répandu à La Réunion.

La lutte antilarvaire a quelquefois entraîné la destruction de poissons, de chevrettes et de camarons,¹² cependant assez rarement; et chaque fois, il a été établi que ces accidents étaient dus à l'emploi d'une dose beaucoup trop forte de larvicides. La mort de quelques canards nous a aussi été imputée, mais il est probable que les causes en étaient autres, car jamais un tel phénomène ne fut observé ailleurs qu'à Saint-Pierre.

Influence sur le paludisme

Les effets de la lutte antipaludique peuvent être évalués par les indices parasitaires, les indices spléniques et les taux de mortalité.

Indices parasitaires

Les indices parasitaires ont été déterminés en août 1949 et en mars 1950, 1951 et 1952. Toutes les enquêtes ont été faites par la même équipe. En effet, nous avons eu la bonne fortune de bénéficier d'une aide du Gouvernement de l'île Maurice et, plus particulièrement, de la Direction de la Santé de ce

TABLEAU III. INDICES PARASITAIRES RELEVÉS DE 1949 A 1952

Date des examens	0-4 ans		5-9 ans		10-14 ans		15 ans et au-dessus		Total	
	Enfants examinés	Indice parasitaire (%)	Enfants examinés	Indice parasitaire (%)	Enfants examinés	Indice parasitaire (%)	Enfants examinés	Indice parasitaire (%)	Enfants examinés	Indice parasitaire (%)
Août 1949	391	5,9	1.012	2,8	871	1,7	48	2,1	2.322	2,9
Mars 1950	41	2,4	4.312	0,7	4.089	0,9	551	0,7	8.993	0,8
Mars 1951	42	7,1	3.689	0,2	2.980	0,2	453	0	7.164	0,2
Mars 1952	13	0	5.186	0,2	3.953	0,1	160	0	9.312	0,2

¹² Crustacés de rivière

territoire qui, pendant quatre années consécutives, nous a détaché pour une dizaine de jours le Chef du Service d'Eradication du Paludisme, le D^r Dowling, avec trois ou quatre de ses collaborateurs. Les examens ont été faits suivant la méthode de la goutte épaisse sur des enfants d'âge scolaire et préscolaire. Le tableau III donne les résultats comparatifs annuels totaux et par groupes d'âge.

L'absence de parasites chez les enfants âgés de plus de 15 ans et la baisse de l'indice au-dessous de la moyenne générale chez les enfants de 10 à 14 ans prouvent l'élimination spontanée des plasmodiums par l'organisme en l'absence de nouvelles réinfestations.

Une nette amélioration a pu être enregistrée à Saint-Gilles, où l'indice parasitaire est passé de 8 en 1951 à 0 en 1952.

Il est également intéressant de suivre l'évolution des divers types de plasmodiums au fur et à mesure du développement de la campagne anti-paludique :

	<i>P. vivax</i>		<i>P. falciparum</i>		<i>P. malariae</i>	
	Nombre	%	Nombre	%	Nombre	%
Mars 1950	6	8,3	58	80,6	8	11,1
Mars 1951	5	31,2	11	68,8	—	—
Mars 1952	6	35,3	9	52,9	2	11,8

P. falciparum est à la fois le plus pernicieux des parasites et celui qui évolue le plus rapidement dans l'organisme. Sa diminution explique la baisse de la morbidité, en particulier de la fièvre bilieuse hémoglobinurique, et de la mortalité. Notons toutefois l'augmentation de *P. vivax*, d'ailleurs plus apparente que réelle.

Indices spléniques

La splénomégalie reste un test pratique d'impaludation, car elle peut dans la presque totalité des cas être rattachée au paludisme seul. Chez les nourrissons seulement, une confusion serait possible avec la splénomégalie syphilitique, mais nos recherches ont porté sur les enfants d'âge scolaire, ce qui élimine cette cause d'erreur.

Dans toutes les enquêtes, faites par la même équipe et avec la collaboration du D^r Dowling, les indices spléniques ont été déterminés l'enfant debout, penché en avant, l'examineur placé derrière lui, glissant sa main gauche sous le rebord costal.

La première enquête eut lieu en août 1949, c'est-à-dire avant le début de la lutte antipaludique. Elle porta sur les enfants des écoles de 12 communes littorales (sur 17); onregistra un indice splénique de 28,9 %. La première campagne amena une baisse sensible, qui s'intensifia au cours des campagnes ultérieures. Les résultats des différentes enquêtes, répartis par groupes d'âge, sont donnés dans le tableau IV.

Variations suivant l'âge. Pour les nourrissons, nous n'avons pu procéder à la détermination de l'indice splénique qu'à Saint-Denis, dans les consultations de protection maternelle et infantile. En août 1949, sur 599 nourrissons examinés, 32 % avaient une rate hypertrophiée; en août 1950, sur 241 nourrissons, il y avait seulement 6 % de splénomégalies; en septembre 1951, sur 112 nourrissons, et en août 1952, sur 110 nourrissons, on n'a plus relevé chaque fois qu'une rate hypertrophiée d'origine syphilitique.

TABEAU IV. INDICES SPLÉNIQUES RELEVÉS DE 1949 A 1952

Date des examens	0-4 ans		5-9 ans		10-14 ans		15 ans et au-dessus		Total	
	Enfants examinés	Indice splénique (%)	Enfants examinés	Indice splénique (%)	Enfants examinés	Indice splénique (%)	Enfants examinés	Indice splénique (%)	Enfants examinés	Indice splénique (%)
Août 1949	391	25,1	1.012	28,8	871	30,7	48	33,3	2.322	28,9
Mars 1950	41	22,0	4.312	18,7	4.089	19,6	551	14,5	8.993	19,0
Mars 1951	47	10,6	4.234	10,5	3.276	9,4	466	3,4	8.023	9,6
Mars 1952	13	0	5.186	6,6	3.953	5,2	160	1,9	9.312	5,9

Pour les enfants d'âge scolaire et préscolaire, on peut constater, d'après le tableau IV, qu'avant les campagnes l'impaludation croissait normalement avec l'âge. Dès la première campagne annuelle, le rapport s'est renversé : stabilisation de l'indice chez les enfants de 5 ans, baisse légère de 5 à 9 ans, plus accentuée de 10 à 14 ans, et de plus de 50 % chez les sujets de 15 ans et au-dessus. De mars 1950 à mars 1952, on a enregistré une baisse très forte de l'indice splénique dans chaque groupe d'âge.

Variations suivant le sexe. Nous avons toujours constaté dans les enquêtes successives une légère différence : l'indice splénique est un peu plus élevé chez les garçons que chez les filles. Ainsi, pour l'enquête de 1952, sur 550 splénomégalies, 335 ont été relevées chez les garçons et 215 seulement chez les filles, les indices respectifs étant de 6,4 % et 5,3 %.

Variations de la taille des rates. Suivant la formule classique, la taille des rates était indiquée pour chaque enfant par la notation R_1 , R_2 , R_3 ou R_4 . Il est intéressant de noter, au fur et à mesure des campagnes, la diminution de la proportion des rates des catégories supérieures :

Date des examens	Pourcentage des splénomégalies			
	R_1	R_2	R_3	R_4
Mars 1950 . . .	73,0	17,0	7,2	2,8
Mars 1951 . . .	81,3	13,8	3,1	1,8
Mars 1952 . . .	84,0	11,6	2,6	1,8

Variations suivant les régions. Les régions les plus impaludées étaient : a) d'une part, la côte E.-N.-E. de l'île, exposée aux vents dominants qui

amènent des précipitations atmosphériques quotidiennes pendant la saison des pluies et fréquentes même en saison chaude; c'est là que se rencontre le paysage le plus tropical de l'île et que pousse la vanille; b) d'autre part, certaines grandes villes comme Saint-Denis, la capitale, Saint-Paul et Saint-Gilles, en raison de leurs étangs marécageux, Le Port et La Possession.

Voici l'évolution des indices spléniques au cours des différentes enquêtes épidémiologiques :

	Août 1949	Mars 1950	Mars 1951	Mars 1952
Bois-Blanc	—	45,2	23,5	8,8
La Possession	—	31,6	64,9	12,3
Le Port	44,8	34,2	17,4	11,8
Piton-Sainte-Rose	—	66,7	16,5	9,2
Saint-Denis	44,5	29,4	6,2	1,0
Saint-Gilles	—	60,3	53,0	26,9
Saint-Paul (ville)	—	49,1	30,6	11,2
Saint-Pierre	27,3	15,1	1,6	1,0
Sainte-Anne	—	62,2	41,2	14,3

On peut constater que dans les régions fortement impaludées, à indices spléniques supérieurs à 40, le décrochage s'est fait très lentement. Trois campagnes ont été nécessaires pour obtenir un résultat. Dans les grands centres urbains comme Saint-Denis (35.000 habitants) et Saint-Pierre (25.000 habitants), où on associe la lutte antilarvaire à la lutte contre les adultes, les résultats ont été supérieurs et les indices spléniques sont tombés pratiquement à zéro.

Mortalité par paludisme

L'influence de la lutte antipaludique sur la mortalité se trouve illustrée dans le tableau V, qui donne la répartition des décès par arrondissement et par commune, année par année. Il permet d'apprécier les résultats obtenus en trois ans.

Comme il fallait s'y attendre, la baisse est encore plus grande dans l'arrondissement du Vent, où le paludisme sévissait plus intensément, que dans l'arrondissement Sous-le-Vent.

Par contre, il convient de noter que la lutte antipaludique n'a pratiquement eu aucun effet apparent sur les taux de la mortalité infantile, qui ont été les suivants :

	Taux par 1.000 naissances vivantes
1949	151
1950	183
1951	157
1952	147

Le paludisme n'était pas en effet à l'origine de cette surmortalité, qui provient davantage de causes sociales profondes.

TABLEAU V. MORTALITÉ PAR PALUDISME A LA RÉUNION, DE 1949 A 1952

	Décès totaux				Décès par paludisme				Décès par paludisme en pourcentage des décès totaux			
	1949	1950	1951	1952	1949	1950	1951	1952	1949	1950	1951	1952
Arrondissement du Vent												
Bras-Panon	77	105	84	79	11	12	1	0	14,3	11,4	1,2	0
Plaine des Palmistes	11	17	23	14	5	4	1	0	45,5	23,5	4,3	0
Saint-André	290	338	258	262	82	56	11	4	28,3	16,6	4,3	1,5
Saint-Benoît	217	290	235	212	59	61	43	16	27,2	21,0	18,3	7,5
Saint-Denis	818	964	875	817	353	255	35	18	43,2	26,5	4,0	2,2
Sainte-Marie	127	211	207	220	96	109	26	19	75,6	51,7	12,6	8,6
Sainte-Rose	62	62	40	51	14	11	6	5	22,6	17,7	15,0	9,8
Sainte-Suzanne	140	184	137	171	67	41	9	0	47,9	22,3	6,6	0
Salazie	45	80	89	70	17	13	1	1	37,8	16,3	1,1	1,4
Total	1.787	2.251	1.948	1.896	704	562	133	63	39,4	25,0	6,8	3,3
Arrondissement Sous-le-Vent												
Avirons	42	64	46	43	3	2	3	1	7,1	3,1	6,5	2,3
Entre-Deux	55	55	36	43	21	6	2	0	38,2	10,9	5,6	0
Etang-Salé	91	98	67	62	29	13	7	2	31,9	13,3	10,4	3,2
La Possession	134	153	110	97	53	22	25	20	39,6	14,4	22,7	20,6
Le Port	194	218	150	162	100	55	9	1	51,5	25,2	6,0	0,6
Petite-Ile	97	114	106	121	23	10	0	2	23,7	8,8	0	1,7
Saint-Joseph	285	296	255	265	61	30	4	0	21,4	10,1	1,6	0
Saint-Leu	206	242	203	214	44	24	3	2	21,4	9,9	1,5	0,9
Saint-Louis	427	453	342	358	85	41	22	8	19,9	9,1	6,4	2,2
Saint-Paul	577	716	609	599	39	28	70	25	6,8	3,9	11,5	4,2
Saint-Philippe	49	45	36	35	16	5	0	0	32,7	11,1	0	0
Saint-Pierre	408	511	422	444	128	117	21	13	31,4	22,9	5,0	2,9
Tampon	282	303	233	221	51	28	6	1	18,1	9,2	2,6	0,5
Trois-Bassins	56	51	72	62	0	0	2	0	0	0	2,8	0
Total	2.903	3.319	2.687	2.726	653	381	174	75	22,5	11,5	6,5	2,8
Total général	4.690	5.570	4.635	4.622	1.357	943	307	138	28,9	16,9	6,6	3,0

Effets sur la filariose à *Wuchereria bancrofti*

La filariose, dont les vecteurs sont certains moustiques (et sûrement *A. gambiae* et *C. fatigans*), frappe une assez importante partie de la population de quelques communes de l'île. Elle semble avoir fait son apparition sensiblement à la même époque que le paludisme.

Les campagnes antipaludiques, avec l'arrêt de la transmission du paludisme, ont dû entraîner l'arrêt de la transmission de la filariose par *A. gambiae*. Par contre, *C. fatigans* est peu atteint. Les adultes étaient peu sensibles au DDT dès l'année dernière; les larves (au moins certains lots) se sont à leur tour montrées très peu sensibles cette année, d'après les expériences en laboratoire. D'ailleurs, malgré le traitement des habitations au DDT, on a pu enregistrer à l'intérieur des habitations jusqu'à 212 captures de *C. fatigans* ramassés sur un seul drap de lit, après les pulvérisations dans une case à Colosse-Champ-Borne. Ce n'est donc pas le Service antipaludique qui peut enrayer le développement de la filariose dans l'île, car les moyens dont il dispose ne permettent pas une lutte efficace contre *C. fatigans*, qui a toujours été et reste encore maintenant le seul vecteur d'importance.

Si l'on regarde la carte de la densité de ce moustique, il saute aux yeux que sa forte densité est toujours liée à l'existence d'une raffinerie de sucre. Ce sont les sucreries et distilleries qui, en déversant leurs eaux résiduelles dans des cours d'eau insuffisamment rapides et abondants, ou bien en les utilisant sous forme d'eaux d'épandage, créent des élevages extraordinairement prolifiques. Nous avons enregistré dans de tels gîtes des densités larvaires de l'ordre de 50.000 au mètre carré, avec une durée du cycle évolutif pouvant descendre à 7 jours.

Pour arrêter la propagation de la filariose à La Réunion, il y a donc un moyen très simple : appliquer strictement les textes concernant les établissements classés et le rejet des eaux utilisées. Les eaux résiduelles circulent à l'intérieur des usines dans des canalisations; elles peuvent tout aussi bien circuler dans de telles canalisations jusqu'à la mer. Alors *C. fatigans* se raréfiera considérablement et la filariose diminuera peu à peu jusqu'à sa stabilisation à un taux excessivement bas.

COÛT DE LA LUTTE ANTIPALUDIQUE

Ressources budgétaires

Les fonds qui ont alimenté les campagnes successives ont eu pour origine l'Etat et le Département.

Les subventions allouées par l'Etat provenaient du Fonds d'Investissement des Départements d'Outre-Mer (FIDOM) d'une part, et du Ministère

de la Santé publique et de la Population d'autre part. Au titre du premier plan quadriennal, le FIDOM a accordé à La Réunion un crédit de 58.208.048 francs C.F.A. (de 1949 à 1952 inclus). Pour la même période, le Ministère de la Santé publique et de la Population a subventionné le Département jusqu'à concurrence de 14.500.000 francs C.F.A.

Le Département, de son côté, a inscrit chaque année à son budget les crédits nécessaires pour les dépenses de personnel (journaliers et agents des cadres) et de fonctionnement, soit au total 28.900.000 francs C.F.A. pour les quatre années considérées.

Les ressources budgétaires se sont donc élevées à environ 101.600.000 francs C.F.A.

Dépenses

Les dépenses pour la même période ont atteint la somme de 98.300.000 francs C.F.A., ainsi répartie :

	<i>Francs C.F.A.</i>
Produits insecticides	28.850.000
Produits pétroliers (pétrole, mazout, essence)	19.750.000
Personnel	23.700.000
Achat de matériel	12.350.000
Entretien et fonctionnement du matériel	7.800.000
Médicaments antipaludiques	5.850.000
Total	98.300.000

Dans ce chiffre sont comprises les dépenses pour :

a) les campagnes annuelles contre les adultes par pulvérisation de DDT à l'intérieur des maisons pendant la saison chaude;

b) les campagnes antilarvaires dans toute la zone limitrophe, d'avril à octobre;

c) la distribution dans les écoles de quinine ou de ses dérivés, distribution qui a été rapidement restreinte, puis supprimée.

Il paraît difficile dans ces conditions de calculer le prix de revient par habitant en tenant compte seulement de la population dont les maisons ont été traitées au DDT chaque année, ou alors il faut rapporter ce chiffre au coût de la seule campagne imagicide, ce qui donnerait un prix de revient approximatif de 140 francs C.F.A. par habitant.

Il semble donc plus exact de rapporter le coût total des campagnes au chiffre des habitants protégés effectivement, c'est-à-dire à la totalité des habitants de la zone du littoral, soit environ 230.000 habitants.

Le coût d'une campagne annuelle, imagicide et antilarvaire, étant actuellement d'environ 25 millions de francs C.F.A., le prix de revient par habitant s'établirait autour de 110 francs C.F.A. (\$0,63).

SUMMARY

The climate of the island of Réunion is hot and humid along the coast and cold and humid in the highlands. The hot season lasts from the end of December until the end of March ; the cool season runs from May until the end of September, the temperature being lowest in June and July. The island has about 280,000 inhabitants. There are few towns or large villages, the majority of the population living in hamlets or in houses scattered throughout the country.

Entomological surveys were carried out from November 1950, before the start of the malaria control campaign. Only two anopheline species were discovered—*A. gambiae* and *A. coustani*. Only the former is a malaria vector. Collections made inside houses indicate that the density of *A. gambiae* is very variable. This mosquito is endophilic, but it will attack in the open at night. It is rarely found at the end of the dry season. The larval breeding-places on Réunion consist of rock-pools in mountain torrents with an irregular course, puddles on the edges of coastal pools, small marshes, and irrigation ponds. The larval density may vary considerably from one area to another and, within one area, from one breeding-place to another.

The first malariometric survey, covering 2,322 children, was made in August 1949 and showed a parasite-rate of 2.9% and a spleen-rate of 28.9%. Both malaria morbidity and mortality were very high : before the malaria control campaigns, i.e., in 1948, 25.8% of deaths were due to malaria.

Control measures were started in 1948 and were extended to all the coastal communes. They consisted of DDT spraying in all houses, followed by the use of larvicides during the dry season. During the first two campaigns, houses were treated with a solution of DDT in kerosene or in a mixture of petrol and kerosene, or with DDT wettable powder. A special feature of the 1952-3 campaign was the use of an aqueous emulsion of DDT. For larval control a 5% solution of DDT in fuel oil was used. It was then replaced by Gyron, a product which consists of powdered cork containing 5% DDT. All accumulations of water were treated. Laboratory trials were also carried out with mosquito larvae in order to determine the most effective concentrations of DDT and of BHC gamma-isomer dissolved in fuel oil, so as to reduce cost to a minimum. The most suitable concentration of DDT for use against *A. gambiae* appears to be 2.5%-3%, while a 0.1% concentration of gamma-isomer BHC appears to be effective.

House-spraying with DDT has driven *A. gambiae* out of the houses ; but imagogical measures have had no effect on its larval density, although they have led to the almost complete disappearance of bed-bugs, fleas, and jiggers and have reduced the number of other domestic insects. It does, however, seem possible to eradicate *A. gambiae* over a limited area by the systematic use of larvicides.

By 1952, the parasite-rate had fallen to 0.2% and the spleen-rate to 5.9%. The mortality-rate from malaria then amounted to only 3.0% of the general mortality. In addition, a secondary effect of malaria control has been to interrupt the transmission of filariasis by *A. gambiae* ; however, *Culex fatigans*, the principal vector of this disease, seems to have been little affected.

The cost of an annual imagogical and larvicidal campaign is about Fr. CFA 110 per inhabitant.