

7

REPARTITION ET FREQUENCE
D'Aedes aegypti Linné, 1762
A MADAGASCAR
ENQUÊTES DE SAISON SECHE
DANS LE MOYEN-OUEST,
LE NORD-OUEST ET LE SUD

R. SUBRA

CH. RAVAONJANAHARY



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE TANANARIVE - MADAGASCAR - B.P. 434

SERVICE DE LUTTE CONTRE LES MALADIES TRANSMISSIBLES



MARS 1973

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE TANANARIVE

COMITE TECHNIQUE DE MICROBIOLOGIE
PARASITOLOGIE, ENTOMOLOGIE MEDICALE

Nº 2 /Ent.méd./73

REPARTITION ET FREQUENCE D'Aedes aegypti Linné, 1762 A MADAGASCAR.
ENQUETES DE SAISON SECHE DANS LE MOYEN - OUEST, LE NORD - OUEST ET
LE SUD.

par

R. SUBRA¹

Ch. RAVAONJANAHARY²

¹ Entomologiste médical ORSTOM

² Assistant d'entomologie du S.L.M.T.

I. INTRODUCTION.

Durant les dernières décennies, les études sur Aedes aegypti Linné, 1762, semblaient avoir perdu quelque peu de leur intérêt pratique, à la suite des opérations de lutte contre ce moustique et des campagnes de vaccination de masse qui avaient entraîné une diminution marquée des cas de fièvre jaune (O.M.S., 1971 a), notamment en Afrique au Sud du Sahara. Cependant, les brusques flambées de dengue survenues dans de nombreuses régions du globe donnent à penser que des informations doivent être réunies, partout où existe Ae.aegypti. En effet, des pays comme Madagascar où la fièvre jaune n'a jamais été signalée (BRYGOO, 1967) ne sont cependant pas à l'abri d'éventuelles épidémies de dengue; puisque Ae.aegypti est présent sur une grande partie de l'île. Aussi une étude sur la biologie de ce moustique (densités des adultes, gîtes larvaires, répartition, etc...) nous a-t-elle paru avoir sa place à Madagascar, dans le contexte actuel.

Ae.aegypti effectue son développement dans des gîtes divers, mais essentiellement de type domestique : pneus usagés, boîtes de conserves et récipients contenant des eaux de boisson ou recueillant les eaux de pluies. Les récipients renfermant les eaux de boisson peuvent être à l'origine d'importantes populations de ce moustique lorsque ces eaux ne sont pas fréquemment renouvelées. Ainsi, la transmission de l'épidémie de fièvre jaune du Sénégal, en 1965 avait été assurée par des Ae.aegypti se développant dans des gîtes de ce type (ROBIN et al., 1971). Aussi la connaissance du mode de stockage de l'eau de boisson est-elle un des éléments les plus importants de toute étude écologique sur Ae.aegypti dans une région donnée. Elle a constitué le premier élément du travail que nous avons entrepris à Madagascar sur ce moustique. Elle a été complétée par une prospection des autres types de gîtes d'Ae.aegypti en milieu rural; essentiellement les trous d'arbres.

2. - METHODES DE TRAVAIL ET DESCRIPTION DES REGIONS PROSPECTEES.

2. 1. - Rappels bibliographiques.

Toute étude intéressant Ae.aegypti doit avoir pour base la détermination de la présence ou de l'absence du moustique dans la région intéressée. Elle doit ensuite être complétée par un certain nombre de données qui sont essentiellement établies à partir des renseignements apportés par l'étude des populations larvaires. Ces données permettent l'établissement de 3 indices différents : indice " habitations ", indice " récipients " et indice de Breteau (OMS. 1971 b) dont la connaissance permet de préciser si les densités de l'insecte sont suffisamment importantes pour qu'il y ait risque de transmission d'une maladie. D'autres indices établis à partir des po -

pulations adultes permettent également d'apprécier ce risque de transmission, mais la nécessité de procéder à des captures de longue durée sur appât humain en limite l'emploi à un nombre réduit d'agglomérations. L'étude des populations larvaires, au contraire, apporte des informations sur un nombre plus grand de localités et a, de ce fait, la préférence des auteurs.

Toutefois, l'établissement des indices larvaires n'est surtout possible que dans le cas où les habitants de la région étudiée pratiquent le stockage de l'eau. Cependant, même dans ce cas, les notions d'habitations et de pièces sont parfois difficiles à déterminer et l'établissement de ces indices n'est pas toujours évident. Il importe alors de calculer d'autres indices, comme le souligne MOUCHET (1972 a) dans une revue critique des différentes méthodes destinées à évaluer l'importance des populations de moustiques.

2. 2. - Méthodes suivies dans le présent travail.

La fin de la saison des pluies constitue la période idéale pour la recherche des Aèdes dont les larves se développent dans des collections d'eau réduite. Il n'en va pas de même pour la connaissance du mode de stockage de l'eau à usage domestique. Ce problème doit être étudié en saison sèche au moment où l'eau devenant rare, les difficultés d'approvisionnement peuvent entraîner les populations à faire des réserves qui se traduisent par un stockage de durée plus ou moins longue.

A l'exception de l'enquête du Moyen-Ouest effectuée tout à la fin de la saison des pluies, nos autres prospections (voir paragraphe 2. 3) ont eu lieu durant la saison sèche. Elles nous ont donc permis d'apprécier dans de bonnes conditions les problèmes d'approvisionnement et de stockage de l'eau à usage domestique.

Dans les diverses zones prospectées, nous avons visité un certain nombre de villages. La prospection de chacun de ces villages débutait par l'étude du mode de stockage de l'eau. Plusieurs habitations étaient visitées et dans chacune d'elles nous relevions le nombre et la nature des récipients renfermant de l'eau. En même temps d'éventuelles larves de moustiques étaient recherchées dans ces récipients. Puis il était procédé à l'interrogatoire des habitants afin de déterminer quel était le rythme de renouvellement de l'eau dans chacun des villages prospectés.

Enfin, notre prospection s'achevait par la recherche, hors des habitations, des divers gîtes domestiques ou péri-domestiques susceptibles de renfermer des larves de moustiques : boîtes de conserves, fûts, buses, trous d'arbres.

Dans les régions où les dernières précipitations remontaient à une date éloignée, des échantillons de terre étaient recueillis dans les trous d'arbres susceptibles de conserver de l'eau et de permettre ainsi le développement des formes préimaginales des espèces de moustiques sténotopes. La mise en eau, au laboratoire, de ces échantillons de terre permettait ensuite de mettre en évidence la présence ou l'absence de diverses espèces d'Aèdes dans un village donné. La détermination de ce matériel s'effectuait, d'une part sur les formes préimaginales, d'autre part sur les adultes, mâles et femelles.

2. 3. Description des régions prospectées.

La position géographique des différentes régions ayant fait l'objet de cette enquête a été reportée sur la figure 1, celle des différentes ethnies sur la figure 2. Pour chacune de ces régions, nous donnons, dans les paragraphes suivants, un aperçu de la végétation arborée située dans les agglomérations ou à proximité, puisque, comme nous l'avons déjà mentionné les trous d'arbres peuvent constituer des gîtes à moustiques importants.

Les données climatiques intéressant ces régions ont été tirées du travail de DONQUE et KOECHLIN (1970).

2. 3. 1. Moyen - Ouest.

La région prospectée se situe à une altitude moyenne de 1000 mètres. Elle a un climat de type " tropical d'altitude ". Le nombre de mois secs y est de 5 ou 6 pour des précipitations annuelles supérieures à 1500 mm. La température moyenne du mois le plus frais est comprise entre 10 et 15°C.

Le paysage est constitué par une succession de collines herbeuses, généralement dépourvues de végétation arbustive. Les densités humaines sont peu élevées. Les habitants, dans leur grande majorité, sont d'origine merina et betsileo, parfois antandroy. Ils sont groupés dans des villages généralement peu importants à proximité desquels ont parfois été plantés quelques arbres fruitiers, notamment des manguiers (Mangifera indica Lin.)

2. 3. 2. Nord - Ouest.

Cette région possède un climat de type " tropical sec ", caractérisé par 5 à 6 mois secs par an et des précipitations comprises entre 1500 et 2000 mm. La température moyenne du mois le plus frais y est supérieure à 20°C.

Dans la sous-préfecture d'Ambato-Boeni les Sakalava constituent l'ethnie dominante, mais par endroits les Betsileo, les Antandroy et les Sihanaka représen -

tent des minorités importantes. Les villages se caractérisent par la présence d'arbres (généralement des manguiers) de taille variable, plantés à proximité des maisons ou à la périphérie de chaque agglomération.

Les sous-préfectures de Port-Bergé et Mampikony sont peuplées de Tsimihety. Des manguiers ou des kapokiers (Ceiba pentandra Gaert) ont été plantés à proximité des habitations, mais leur nombre est plus élevé et leur taille plus grande que dans la sous-préfecture d'Ambato-Boeni.

2. 3. 3. Sud et Sud - Ouest.

A l'exception des sous-préfectures de Betroka et Fort-Dauphin, qui possèdent l'une un climat tropical d'altitude (avec une zone de climat tropical sec dans la région d'Isoanala) l'autre un climat tropical humide, le Sud et le Sud-Ouest de Madagascar sont caractérisés par un climat semi-aride. La température moyenne du mois le plus frais est presque partout supérieure à 20°C. Dans la partie Est (sous-préfectures d'Ambovombe et Amboasary Sud) les précipitations annuelles sont comprises entre 400 et 600 mm., le nombre de mois secs est de 8 par an. Dans la partie Ouest (Ampanihy-Sud, Betioky-Sud, Tuléar et Morombe) les précipitations dépassent 400 mm. et on compte 9 mois secs par an.

La sous-préfecture de Betroka est peuplée de Bara habitant des villages clos par des cactées ou plantés d'arbres, eucalyptus et manguiers. Dans la sous-préfecture de Fort-Dauphin, occupée par les Antanosy, les arbres (manguiers) sont plus nombreux et de plus grande taille. Dans les régions arides, l'intérieur des terres est habitée à l'Est par des Antandroy, à l'Ouest par des Mahafaly, les régions côtières par des Vezo. La végétation arborée est ici réduite à quelques baobabs (Andansonia za H.Bn), tamariniers (Tamarindus indica Lin.) et, plus rarement, "sakoa" (Poupartia caffra Sonder). Par contre, il existe une végétation arbustive, très importante par endroits, composée d'épineux divers (didieracées, cactées, cuphorbes). Au Nord de Tuléar, la population est essentiellement constituée de Sakalava. La végétation d'épineux y fait place, par endroits, autour des villages, à quelques manguiers et tamariniers.

3. RESULTATS.

3. 1. Présentation des résultats.

Nous avons distingué deux types de gîtes domestiques. Le premier type comprend les gîtes créés par l'homme pour stocker l'eau qu'il utilise à des fins domestiques : fûts, buses, etc... Dans les gîtes du deuxième type nous incluons les

réipients et objets hors d'usage, abandonnés ou groupés à proximité des habitations: restes de fûts, pneus, etc... Cette distinction est basée sur le fait que les gîtes du deuxième type, surtout en milieu rural, sont la plupart du temps accidentels et n'ont donc qu'une faible portée épidémiologique. Il peut en aller différemment pour les réipients et bassins utilisés pour le stockage de l'eau. Ces derniers en effet, s'ils se prêtent au développement des larves peuvent constituer de nombreux gîtes (un ou plusieurs dans chaque habitation) et être alors à l'origine de fortes densités de moustiques. Ces gîtes sont décrits dans les paragraphes "stockage de l'eau". Ceux du deuxième type ont été groupés avec les gîtes naturels (trous d'arbres) et décrits dans les paragraphes "gîtes péridomestiques et gîtes naturels".

3. 2. Moyen - Ouest (Tableau 1).

3. 2. 1. Stockage de l'eau.

Dans les agglomérations rurales proprement dites, l'eau de boisson est conservée dans de grandes jarres de terre cuite, une par famille habituellement, dont la capacité est de l'ordre de 20 litres. La jarre familiale est toujours placée à l'intérieur de l'habitation. L'eau qu'elle contient couvre les besoins familiaux pour une durée de 3 à 4 jours. La jarre est ensuite lavée et remplie à nouveau. Dans certaines familles, d'origine antandroy notamment, l'eau est stockée dans de petits bidons métalliques. Le renouvellement intervient alors tous les 2 jours.

Aucune larve d'Aedes n'a été récoltée dans les réipients de ce type.

Dans les agglomérations plus importantes, où l'activité humaine est plus diversifiée (Tsiroanomandidy, Bevato) l'eau est souvent stockée dans des jarres, mais aussi dans de grands fûts métalliques situés hors des habitations et dont la contenance avoisine 200 litres. Ces fûts ne sont que très rarement vidés et lavés et nous y avons récoltés des larves de Culex pipiens fatigans Wiedemann, 1828.

3. 2. 2. Gîtes péridomestiques et gîtes naturels.

En zone rurale, un seul fût abandonné a été trouvé dans le village d'Andranovelona. Il renfermait des larves d'Aedes albopictus Skuse 1894. Dans aucun des autres villages prospectés nous n'avons trouvé de fûts abandonnés ou de pneus usagés. Dans les localités de Tsiroanomandidy et Bevato, les plus importantes de la zone prospectée, les gîtes de ce type existent et ils hébergent des larves d'Ae. albopictus et C.p. fatigans.

D'une façon générale la végétation arborée est peu importante et parfois même inexistante. De plus la taille réduite de ces arbres ne permet guère la formation, à la base des ramifications du tronc, de trous susceptibles de renfermer de l'eau, permettant ainsi le développement de larves de moustiques. Cependant dans deux localités où étaient plantés des manguiers de grande taille nous avons récolté des larves d'Orthopodomyia sp. dans des gîtes de ce type.

3. 3. Nord - Ouest (Tableau 2).

3. 3. 1. Stockage de l'eau.

L'approvisionnement en eau potable ne présentant pas d'obstacle majeur dans cette région, le stockage est peu important ou pratiquement inexistant.

Dans la sous-préfecture d'Ambato-Boeni, l'eau à usage domestique est stockée dans des récipients de faible volume (une dizaine de litres au maximum) : jarres ou seaux. Elle est renouvelée quotidiennement ou une fois tous les deux jours.

Dans les sous-préfectures de Mampikony et Port-Bergé l'eau est conservée dans des seaux, plus rarement dans des jarres, exceptionnellement dans desalebasses. Cette eau est renouvelée quotidiennement ou pluri-quotidiennement.

Aucune larve de moustique n'a été récoltée dans les récipients décrits ci-dessus.

3. 3. 2. Gîtes péridomestiques et gîtes naturels.

Dans la région d'Ambato-Boeni, les manguiers, de taille moyenne, n'offrent que peu de possibilités pour le développement des larves de moustiques. Cependant la mise en eau d'échantillons de terre prélevés dans des trous de kapokiers a permis de mettre en évidence la présence d'Ae.aegypti et d'Aedes tiptoni Grjebine 1953 dans le village de Beronono.

Les manguiers sont beaucoup plus abondants et de plus grande taille dans les régions de Mampikony et Port-Bergé. Parallèlement Ae.aegypti a été mis en évidence dans un grand nombre de localités, par la mise en eau, comme précédemment, d'échantillons de terre prélevés dans les creux d'arbres. En outre certains de ces échantillons prélevés sur des kapokiers se sont également révélés positifs pour Ae.aegypti.

3. 4. Sud et Sud - Ouest (Tableau 3)

3. 4. 1. Stockage de l'eau.

En pays Bara (sous-préfecture de Betroka), l'eau est stockée dans de

petits récipients (seaux et jarros) et renouvelée quotidiennement. Dans la sous-préfecture de Fort-Dauphin il existe également de petits récipients mais aussi, dans certains villages, des fûts emplis, le plus souvent par de l'eau de pluie. Selon les cas il n'y a pas de renouvellement ou un renouvellement intervenant tous les 4 ou 5 jours. Des larves de C.p.fatigans et d'Ae.albopictus ont été récoltées dans certains de ces fûts.

Dans l'Androy et à un degré moindre, dans le pays Mahafaly, l'approvisionnement en eau se fait de 2 manières différentes :

- transport par des fûts fermés de l'eau des rivières vers les villages, sur des distances pouvant atteindre plusieurs dizaines de kilomètres. Le renouvellement est rapide (2 à 3 jours). Ce mode d'approvisionnement et de stockage ne permet pas le développement des larves de moustiques.

- stockage de l'eau de pluie, recueillie par des impluviums ou à partir des toits des habitations, soit dans des bassins ou citernes de grandes dimensions (plusieurs mètres cubes), soit dans des fûts ou des buses. Des larves de moustiques ont été recueillies dans nombre de ces bassins et récipients. Dans la majorité des cas elles appartenaient à l'espèce C.p.fatigans. Ae.aegypti n'a été récolté que dans 2 localités : Ambovombe et Ampanihy-Sud. Dans les deux cas, les larves, en petit nombre, se trouvaient dans un fût, associées à C.p.fatigans. Elles ne représentaient qu'un infime pourcentage de la faune culicidienne de ces fûts.

Dans le Sud - Ouest l'approvisionnement en eau ne pose pas de problème, et cette eau, stockée dans de petits récipients, est renouvelée quotidiennement.

4. 3. 2. Gîtes péri-domestiques et gîtes naturels.

Ae.aegypti a été récolté dans quelques gîtes domestiques, dans la sous-préfecture de Fort-Dauphin (village de Soanierana), mais il ne s'agit pas là d'une règle générale. En effet C.p.fatigans ici aussi est l'occupant majeur et presque exclusif des gîtes de ce type. Dans la ville d'Ampanihy-Sud nous avons prospecté des stocks très importants de pneus usagés, renfermant une eau très peu polluée sans récolter d'autres espèces que C.p.fatigans.

La prospection des creux d'arbres, soit par la recherche directe des larves, soit par le prélèvement d'échantillons de terre a montré qu'Ae.aegypti était largement répandu dans la zone prospectée au moins dans les régions où existent des arbres de taille suffisamment importante : manguiers dans les régions d'Isoanala et Manja, " sakoa " dans la région de Beloha, baobabs dans celle d'Ambovombe.

4. - DISCUSSION ET CONCLUSION.

A l'exception de la région du Moyen-Ouest où il n'a pas été récolté, Ae. aegypti est présent dans les autres zones prospectées : Nord-Ouest, Sud et Sud-Ouest. Il possède donc une vaste aire de répartition à Madagascar¹.

Si en Afrique de l'Ouest, le stockage de l'eau à usage domestique intervient pour une large part dans la répartition de cette espèce (Pichon et al., 1969) il n'en va pas de même à Madagascar. Dans le Nord-Ouest et le Sud-Ouest l'eau est contenue dans des récipients de faible capacité (moins de 10 litres) peu nombreux (leur nombre est rarement supérieur à deux) et nécessitant un renouvellement rapide : quotidien la plupart du temps, pluri-quotidien parfois. Dans certaines régions du Sud (Androy notamment) le stockage de l'eau est pratiqué pendant de longues périodes dans des bassins, des fûts ou de buses de ciment, situés dans tous les cas à l'extérieur des habitations. Ae. aegypti n'a été récolté que très rarement dans les gîtes de ce type qui sont essentiellement occupés par C. p. fatigans, ceci en dépit du faible degré de pollution de l'eau que les habitants utilisaient pour la boisson.

Les gîtes péri-domestiques, résultant de l'activité humaine (pneus, fûts délabrés etc...) sont pratiquement inexistantes en milieu rural. Ils peuvent être abondants dans certaines agglomérations possédant une infrastructure administrative. Dans le Nord-Ouest leur rôle n'a pas été apprécié, les dernières précipitations étaient vieilles de plusieurs semaines mais BRUNHES et RAVAONJANAHARY (1969) ont récolté Ae. aegypti dans des gîtes de ce type durant la saison des pluies. Dans le Sud, à une exception près, les nombreux pneus abandonnés que nous avons prospectés ne renfermaient que des larves de C. p. fatigans. Cette plus grande fréquence de C. p. fatigans dans le Sud ressort de l'examen de la figure 3 sur laquelle ont été reportées la distribution et les associations des divers Culicinae domestiques récoltés dans cette région.

Par contre les creux d'arbres, partout où leur formation est possible, se prêtent parfaitement au développement des larves d'Ae. aegypti. Les manguiers, en raison de leur abondance à proximité des habitations constituent les gîtes de ce type les plus importants, mais d'autres espèces peuvent aussi jouer un rôle non négligeable en particulier les kapokiers dans lesquels GRJEBINE (1953) et BRUNHES et RAVAONJANAHARY (op. cit.) ont également récolté des larves d'Ae. aegypti.

(1) - Une nouvelle prospection effectuée dans les zones côtières de l'Ouest de Madagascar (préfecture de Maintirano) a permis de mettre en évidence la présence d'Ae. aegypti dans de nombreuses localités. Le matériel récolté lors de cette prospection est actuellement en cours d'étude.

L'importance des creux d'arbres comme gîtes à Ae.aegypti a déjà été mentionnée dans le Sud de l'Inde (RAMACHANDRA Rao et al., 1970) et surtout en Tanzanie où une situation analogue à celle de Madagascar a été décrite par MOUCHET (1972 b). Dans cette région, tous les gîtes à Ae.aegypti sont situés à l'extérieur des habitations et parfois essentiellement constitués par des creux d'arbres. Cette situation pose le problème de la valeur des différents indices proposés par l'OMS (1971 b) pour apprécier l'importance des densités d'Ae.aegypti dans une zone donnée. MOUCHET (1972 a) a fait justement valoir à ce sujet qu'il n'est guère possible d'inclure dans l'indice de Breteau les arbres plus ou moins éloignés des habitations prospectées. Dans ces conditions il convient donc d'avoir recours à d'autres méthodes. L'OMS (1971 b) a défini pour les adultes une densité de femelles, déterminée par le nombre de piqûres reçues pour une unité de temps donné, au delà de laquelle il existe un danger de transmission. Nous avons noté au début de ce travail que cette méthode apportait moins de renseignements que la connaissance des indices larvaires, mais elle nous paraît être la seule valable dans le cas de situation du type de Madagascar ou de la Tanzanie.

Une étude de ce type ne peut évidemment être effectuée qu'en saison des pluies. Aussi la présente enquête ne doit-elle être considérée que comme une étude d'introduction à un travail plus vaste sur Ae.aegypti à Madagascar. Outre l'étude des densités de femelles, ce travail devrait être complété par des prospections particulières, effectuées dans le Sud, afin de déterminer si les gîtes domestiques tels que les pneus et les buses et bassins sont uniquement occupés par C.p.fatigans comme nous l'avons observé en saison sèche, où s'ils renferment aussi des larves d'Ae.aegypti. Dans l'affirmative, les importantes possibilités de développement que certaines localités offrent à Ae.aegypti pourraient appeler alors certaines mesures de contrôle contre ce moustique.

BIBLIOGRAPHIE.

- BRUNHES (J.) et RAVAONJANAHARY (Ch.), 1969. - Compte-rendu de 2 prospection entomologiques effectuées dans la province de Majunga du 13 Janvier au 8 Février 1969 et du 17 au 23 Mars 1969. Docum.mim.Centre ORATOM de Tananarive, 2/69, 15p.
- BRYGOO (E.R.), 1967. - Aspects particuliers de la pathologie infectieuse et parasitaire de l'homme à Madagascar. Arch.Inst.Past.Madagascar, 36, 83-113.
- DONQUE (G.) et KOECHLIN (J.), 1970. - Régions climatiques, in Atlas de Madagascar. Edit.Ass.Géographes Madagascar, Tananarive.

GRJEBINE (A.), 1953. - Observations sur les Nématocères vulnérants de Madagascar. Régions de Majunga et de la Mandraka. Mém.Inst.sc.Madagascar, sér.E, 4, 443-502.

MOUCHET (J.), 1972 a. - Méthodes et indices employés pour les enquêtes nationales. Evaluation de ces enquêtes du point de vue écologique. Docum.mim.non publié de l'OMS, WHO/VBC/72. 333, 12p.

MOUCHET (J.), 1972 b. - Prospection sur les vecteurs potentiels de fièvre jaune en Tanzanie. Bull.Org.mond.Santé, 46, 675-684.

O.M.S., 1972 a. - Comité OMS d'experts de la fièvre jaune : troisième rapport. Org.mond.Santé, Sér.Rap.tech., 479.

O.M.S., 1971 b. - Guide technique pour l'établissement d'un système de surveillance de la fièvre jaune. Relevé épidém.hebd., 46, 493-500.

PICHON (G.), HAMON (J.) et MOUCHET (J.), 1969. - Groupes ethniques et foyers potentiels de fièvre jaune dans les états francophones d'Afrique Occidentale; considérations sur les méthodes de lutte contre Aedes aegypti. Cah.ORSTOM, sér.Ent.méd.Parasitol., 7, 39-50.

RAMACHANDRA RAO (T.), PANICKER (K.N.), REUBEN (R.), 1970. - Tree - hole breeding of Aedes aegypti in Southern India : a preliminary report. Bull.Org.mond.Santé, 42, 333-334.

ROBIN (Y.), ^FTAUFLIEB (R.) et CORNET (M.), 1971. - La fièvre jaune. Méd.Afric.noire, 18, 723-729.

REMERCIEMENTS.

Nous adressons nos remerciements au Docteur Ch.RAZAFITSALAMA, Directeur du S.L.M.T. et au Docteur D.RALAMBOSON, Chef du Service antipaludique du S.M.L.T., qui ont bien voulu faciliter nos contacts avec les autorités sanitaires des régions prospectées. Nous remercions également les médecins-inspecteurs et les médecins-résidents de ces régions. Enfin nos remerciements iront également à Messieurs BIED-CHARRETON et GUILLAUMET, respectivement géographe et botaniste de l'ORSTOM pour les informations qu'ils nous ont communiquées sur le milieu humain et la végétation des zones étudiées.

Tableau 1 - Mode de stockage de l'eau à usage domestique et présence des Aèdes domestiques dans le "Moyen-Ouest" de MADAGASCAR

Sous-préfecture	Localités	Coordonnées géographiques		Ethnie	Mode de stockage de l'eau	Rythme de renouvellement	Espèces de moustiques récoltés et gîtes
		Latitude	Longitude				
T S I R O A N O M A N D I D Y	Ambatofotsy	19°,01'S	45°,43'E	Merina	Jarres	1 fois / 3 - 4 jours pour les jarres	<u>Ae.albopictus</u> (Fût aband. cont. feuilles bamboux)
	Ambatomainty	18°,32'S	45°,49'E	Betsileo	Jarres		
	Amparihisoa	18°,38'S	46°,02'E	Merina	Jarres		
	Analamarina	18°,40'S	46°,16'E	Merina	Jarres et bidons		
	Andranovelona	18°,35'S	46°,18'E	Merina	Jarres		
	Ankadimena	18°,26'S	45°,46'E	Merina-Betsileo	-		
	Antsampanimahazo	18°,44'S	46°,02'E	Merina-Betsileo Antandroy	Jarres. Pas de stockage chez les Antandroy		
	Antsampandrano	18°,57'S	45°,40'E	Merina	Jarres		
	Antsanatry	18°,30'S	45°,49'E	Betsileo	Jarres		
	Bevato	18°,41'S	46°,15'E	Divers	Jarres - Fûts		
	Fenoarivo	19°,02'S	45°,41'E	Merina-Betsileo Antaimoro	Jarres-Fûts-Pas de stockage chez les Antaimoro		
	Fierenana	18°,34'S	45°,50'E	Divers	Jarres - Fûts		
	Mandrosoarivo	18°,56'S	45°,41'E	Merina	-		
	Mandrosoarivo	18°,28'S	45°,45'E	Merina-Betsileo	Jarres		
	Morafeno-Nord	18°,41'S	46°,03'E	Merina-Antandroy	Jarres chez Merina. Pas de stockage chez Antand.		
	Tsinjoarivo	19°,02'S	45°,40'E	Merina-Betsileo	Jarres - Fûts		
Tsiroanomandidy	18°,46'S	46°,02'E	Divers	Divers			

A.coustani (Fût, 1 larve)
Ae.albopictus(Pneus & divers)

Tableau 2 - Mode de stockage de l'eau à usage domestique et répartition d'Aedes aegypti dans le Nord-Ouest de MADAGASCAR

Sous préfecture	Localité	Coordonnées géographiques		Ethnie	Mode de stockage de l'eau (nombre de récipients par habitation	Rythme de renouvel- lement de l'eau de boisson	Présence d' <u>Aedes aegypti</u> (d'après les prélèvements de terre dans les creux d'arbres ²⁾ M = manguiers K = kapokiers
		Latitude	Longitude				
AMBATO-BOENI	Ambendromamy	16°,26'S	47°,09'E	Sakalava-Tsimihety	2 récipients (seau et jarre)	1 fois par jour	(0)
	Amberondolo	16°,25'S	47°,07'E	Sakalava	2 jarres	1 fois/jour	(0)
	Ampombilava	16°,17'S	47°,12'E	Sihanaka-Betsileo	2 jarres	1 fois/jour	(2)
	Ampombckely	16°,24'S	47°,13'E	Sihanaka	2 jarres	1 fois/jour	(1)
	Antanimalandy	16°,28'S	47°,03'E	Sakalava-Merina Betsileo	2 (jarre & seau ou 2 seaux parfois bidons)	1 fois/jour ou 1 fois tous les 2 jours	(2)
	Antongomavo ¹	16°,22'S	47°,00'E	Sakalava	2 jarres	1 fois/jour	(0)
	Beronono	16°,20'S	47°,11'E	Sakalava	2 jarres	1 fois/jour	<u>Ae.aegypti</u> + } (2) K <u>Ae.tiptoni</u> + }
	Maevarano	16°,23'S	47°,05'E	Sakalava	1 ou 2 jarres	1 fois/jour	(2)
	Mangatelo	16°,22'S	46°,59'E	Sakalava	1 (jarre le plus souvent)	1 fois tous les 2 jours	(0)

(1) - Coordonnées approximatives.

(2) - Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre d'échantillons de terre récoltés dans chaque village.

Tableau 2 (suite¹) - Mode de stockage de l'eau à usage domestique et répartition d'Aedes aegypti dans le Nord-Ouest de MADAGASCAR

Sous préfecture	Localité	Coordonnées géographiques		Ethnie	Mode de stockage de l'eau (nombre de récipients par habitation)	Rythme de renouvel- lement de l'eau de boisson	Présence d' <u>Aedes aegypti</u> (d'après les prélèvements de terre dans les creux d'arbres ²) M = manguiers K = kapokiers
		Latitude	Longitude				
M A M P I K O M Y	Ambodihazoambo	16°,04'S	47°,54'E	Tsimihety	3 (jarre, seau, calebasse)	1 fois/jour	<u>Ae.aegypti</u> + (9) M
	Ambodimanga II	15°,55'S	47°,40'E	Tsimihety	2 seaux	1 fois/jour	<u>Ae.aegypti</u> + (4) M
	Ambodiriana	16°,02'S	47°,53'E	Tsimihety	2 seaux (ou 1 seau et 1 jarre)	1 fois/jour	(0)
	Ampasimatera	15°,54'S	47°,44'E	Tsimihety	2 seaux ou 1 jarre et 1 seau	1 fois/jour	<u>Ae.aegypti</u> + (2) M
	Andranomitra	16°,01'S	47°,50'E	Tsimihety	2 seaux ou 1 jarre et 1 seau	1 fois/jour	(0)
	Antanandava I	15°,57'S	47°,46'E	Tsimihety	2 (1 seau et 1 jarre)	1 fois/jour	<u>Ae.aegypti</u> + (8) M
	Belaingodroy	15°,33'S	47°,43'E	Tsimihety	2 jarres (parfois 1 seau et 1 jarre)	1 fois/jour	(1)
PORT-BERGE	Ambodimahabibo	15°,30'S	47°,28'E	Tsimihety	2 seaux (parfois 1 seau et 1 jarre)	1 fois/jour	(1)
	Ambarimanjevo	15°,28'S	47°,28'E	Tsimihety	2 seaux	1 fois/jour	(1)
	Ampitilimaika	15°,35'S	47°,28'E	Tsimihety	1 ou 2 seaux	2 fois/jour	<u>Ae.aegypti</u> + (2) K
	Ancroisement ¹	15°,35'S	47°,34'E	Tsimihety	2 seaux	1 fois/jour	(2)
	Andranomena	15°,32'S	47°,32'E	Tsimihety	2 seaux	1 fois/jour	<u>Ae.aegypti</u> + (4) M
	Belinta ¹	15°,38'S	47°,28'E	Tsimihety	2 seaux	1 fois/jour	<u>Ae.aegypti</u> + (6) M
	Bemololo	15°,41'S	47°,36'E	Tsimihety	2 seaux (parfois 1 seau et 1 jarre)	1 fois/jour	(3)

(1) - Coordonnées approximatives.

(2) - Les chiffres entre parenthèses indiquent le nombre d'échantillons de terre récoltés dans chaque village.

Tableau 3 - Mode de stockage de l'eau à usage domestique et répartition d'Aedes aegypti dans le Sud-Ouest de MADAGASCAR

Sous-préfecture	Localité	Coordonnées géographiques		Ethnie	Mode de stockage de l'eau	Rythme de renouvellement	Espèces de moustiques récoltés et gîtes
		Latitude	Longitude				
B E T R O K A	Ampandra	23°, 20' S	46°, 01' E	Antaisaka	Seaux-jarres	Quotidien	<u>Ae. aegypti</u> (oeufs dans trous "Sakoa")
	Ampisopiso	22°, 48' S	45°, 48' E	Bara	Seaux-Calebasses	Quotidien	
	Andalamby	23°, 49' S	45°, 50' E	Bara	Seaux	Quotidien	
	Andriabe	22°, 04' S	45°, 58' E	Bara	Seaux	Quotidien	
	Ankaroka	23°, 23' S	46° E	Antandroy	Seaux - Calebasses (rares)	Quotidien	
	Bepeha	23°, 02' S	45°, 57' E	Antandroy - Bara	Seaux - Bidons	Quotidien	
	Tambinda	22°, 55' S	45°, 55' E	Bara	Seaux	Quotidien	
	Iscanala	23°, 49' S	45°, 44' E	Bara	Seaux - Fûts (rares)	Quotidien	
FORT - DAUPHIN	Ankarefo	25°, 00' S	46°, 55' E	Antanosy	Seaux - Bidons	Quotidien	<u>Ae. albopictus</u> } pneus <u>C.p. fatigans</u> } <u>Ae. albopictus</u> (pneus) <u>C.p. fatigans</u> (fûts) <u>C. tigripes</u> (fûts) <u>Ae. aegypti</u> (pneu, jante) <u>Ae. albopictus</u> (pneus, jante) <u>C.p. fatigans</u> (pneus) <u>Orthopodomyia</u> sp. (bassin avec feuilles)
	Manambaro	25°, 02' S	46°, 49' E	Antanosy	Fûts	Néant ou 4 5 jours	
	Ranopiso	25°, 04' S	46°, 41' E	Antanosy	Seaux - Jarres Fûts	1-2 jours néant ou 4 5 jours	
	Soanierana	25°, S	46°, 53' E	Antanosy	Seaux - Jarres Seaux - Bidons	1-2 jours Quotidien	

(1) - Coordonnées approximatives

(2) - Nous n'avons pas pu établir la coorespondance entre le nom scientifique et le nom vernaculaire de cet arbre.

Tableau 3 (suite¹) - Mode de stockage de l'eau à usage domestique et répartition d'Aedes aegypti dans le Sud-Ouest de MADAGASCAR

Sous-préfecture	Localité	Coordonnées géographiques		Ethnie	Mode de stockage de l'eau	Rythme de renouvellement	Espèces de moustiques récoltés et gîtes
		Latitude	Longitude				
AMBOASARY	Anjando ¹	24°,54'S	46°,11'E	Antandroy	Seaux	Quotidien	
	Ifotaka	24°,48'S	46°,08'E	Antandroy Antanosy	Fûts Seaux	4-5 jours Quotidien	
	Morafeno	25°,01'S	46°,19'E	Antandroy	Fûts fermés Seaux	3-4 jours biquotidien	
	Tanambao	24°,58'S	46°,15'E	Antandroy	Fûts fermés Seaux	3-4 jours biquotidien	
AMBOVOMBE	Ambinikily ¹	25°,17'S	45°,55'E	Antandroy	Bassins Seaux	Néant Quotidien	
	Ambazoa	25°,18'S	45°,54'E	Antandroy	Bassins Fûts fermés	Néant 3-4 jours	
	Betreoke ¹	25°,04'S	46°,05'E	Antandroy	Seaux	2 jours	<u>Ae.aegypti</u> (oeufs dans trous de baobab)
	Ambovombe	25°,10'S	46°,06'E	Antandroy	Buses - Fûts - Seaux	Néant Quotidien	<u>Ae.aegypti</u> <u>C.p.fatigans</u> } buses, fûts <u>Ae.tiptoni</u> (buse)
	Ampamata	24°,28'S	45°,38'E	Antandroy	Seaux	Quotidien	<u>Ae.aegypti</u> (oeufs dans trous d' "hazomboro" ²)
	Erada	25°,16'S	45°,56'E	Antandroy	Bassins	Néant	<u>C.p.fatigans</u> (bassins) <u>Ae.tiptoni</u> (trou d'arbre) <u>C.tigripes</u> (bassins)
	Kotoala-Tanambao	25°,22'S	45°,51'E	Antandroy	Seaux	Quotidien	

Tableau 3 (suite²) - Mode de stockage de l'eau à usage domestique et répartition d'Aedes aegypti dans le Sud-Ouest de MADAGASCAR

Sous-préfecture	Localité	Coordonnées géographiques		Ethnie	Mode de stockage de l'eau	Rythme de renouvellement	Espèces de moustiques récoltés et gîtés
		Latitude	Longitude				
T S I H O M B E	Antaritarika	25°,23'S	45°,45'E	Antandroy	Buses	Néant	<u>C.p.fatigans</u> (buses)
	Marovato	25°,32'S	45°,18'E	Antandroy	Buses - Fûts Fûts fermés	Néant 2-3 jours	<u>C.p.fatigans</u> (buses, fûts, pneus)
	Tsihombe	25°,18'S	45°,29'E	Antandroy	Buses Seaux	Néant Quotidien	<u>C.p.fatigans</u> (buses, pneus)
B E L O H A	Beloha	25°,09'S	45°,04'E	Antandroy	Fûts - Buses Seaux	Néant Quotidien	<u>Ae.aegypti</u> (œufs dans trous de "sakoà") <u>C.p.fatigans</u> (fûts, pneus)
	Lavanono	25°,24'S	44°,56'E	Antandroy Vezo	Fûts fermés Seaux	2-3 jours Quotidien	
	Tranoroa	24°,42'S	45°,05'E	Antandroy	Fûts Seaux	2-3 jours Quotidien	
	Tsimilofo	24°,58'S	45°,10'E	Antandroy	Seaux	Quotidien	
A M P A N I H Y - S U D	Amborompotsy	24°,41'S	44°,56'E	Antandroy	Fûts Seaux	Néant Quotidien	<u>C.p.fatigans</u> (fûts)
	Ampanihy	24°,41'S	44°,45'E	Mahafaly	Fûts Seaux	Néant Quotidien	<u>Ae.aegypti</u> (fûts) <u>C.p.fatigans</u> (fûts, pneus) <u>C.tigripes</u> (pneus)
	Androka	25°,02'S	44°,06'E	Mahafaly Vezo	Seaux Fûts (rares)	Quotidien Néant	<u>C.p.fatigans</u> (fûts)
	Ankilizato	24°,30'S	44°,46'E	Mahafaly	Seaux	Quotidien	
	Antanimainty	24°,41'S	44°,50'E	Antandroy	Seaux	Quotidien	
	Bedoda	24°,58'S	44°,08'E	Mahafaly	Seaux	Quotidien	

Tableau 3 (suite³) - Mode de stockage de l'eau à usage domestique et répartition d'Aedes aegypti dans le Sud-Ouest de MADAGASCAR

Sous-préfecture	Localité	Coordonnées géographiques		Ethnie	Mode de stockage de l'eau	Rythme de renouvellement	Espèces de moustiques récoltés et gâtés
		Latitude	Longitude				
AMPANIHY-SUD (suite)	Betioky	24°, 39' S	44°, 47' E	Mahafaly	Seaux	Quotidien	<u>C.p.fatigans</u> (pneus)
	Etrobake	24°, 49' S	44°, 32' E	Mahafaly	Seaux	Quotidien	
	Gogogogo	24°, 16' S	44°, 48' E	Mahafaly	Fûts Seaux (rares)	4-5 jours Quotidien	
	Itampolo	24°, 41' S	43°, 58' E	Mahafaly	Seaux	Quotidien	
	Nissoa	24°, 47' S	44°, 02' E	Mahafaly	Seaux	Quotidien	
BETIOKY-SUD	Ankilibory	23°, 59' S	43°, 42' E	Tanalana	Seaux	Quotidien	<u>Ae.aegypti</u> (sur appât humain) <u>C.p.fatigans</u> (buses, fûts)
	Ankiririsa	23°, 54' S	43°, 42' E	Tanalana - Vezo	Seaux	Quotidien	
	Betioky-Sud	23°, 44' S	44°, 22' E	Mahafaly	Buses - Fûts Seaux	Néant ou 4 5 jours Quotidien	
	Efoetsy	24°, 05' S	43°, 44' E	Tanalana - Vezo	Seaux	Quotidien	
	Itambono	23°, 52' S	44°, 05' E	Tanalana	Fûts - Buses	4-5 jours (fûts)	
TULEAR	Ambahija ¹	22°, 33' S	43°, 36' E	Masikoro	Récipient de cuivre	Pluri-quotidien	
	Fitsitika	22°, 58' S	43°, 28' E	Vezo	Seaux	Quotidien	
	Sikily	23°, 03' S	43°, 35' E	Masikoro Vezo	Récipient de cuivre Seaux	Quotidien Quotidien	

Tableau 3 (suite⁴) - Mode de stockage de l'eau à usage domestique et répartition d'Aedes aegypti dans le Sud-Ouest de MADAGASCAR

Sous-préfecture	Localité	Coordonnées géographiques		Ethnie	Mode de stockage de l'eau	Rythme de renouvellement	Espèces de moustiques récoltés et gîtes
		Latitude	Longitude				
MOROMBE	Belitsaka	21°,41'S	43°,30'E	Masikoro-Sakalava	Seaux	Quotidien	
	Manombika-Aborand	22°,17'S	43°,45'E	Masikoro	Réceptient de cuivre	bi-quotidien	
	Marovato	21°,56'S	43°,51'E	Masikoro	Réceptient de cuivre	bi-quotidien	
M A N J A	Ambivy	21°,31'S	44° E	Sakalava	Réceptient de cuivre	Quotidien	
	Beravy	21°,20'S	44°,38'E	Bara	Réceptient de cuivre	Quotidien	<u>Ae.aegypti</u> (oeufs dans creux de manguier)
	Miary	21°,25'S	44°,23'E	Betsileo	Réceptient de cuivre	Quotidien	<u>Ae.aegypti</u> (oeufs dans creux de manguier)

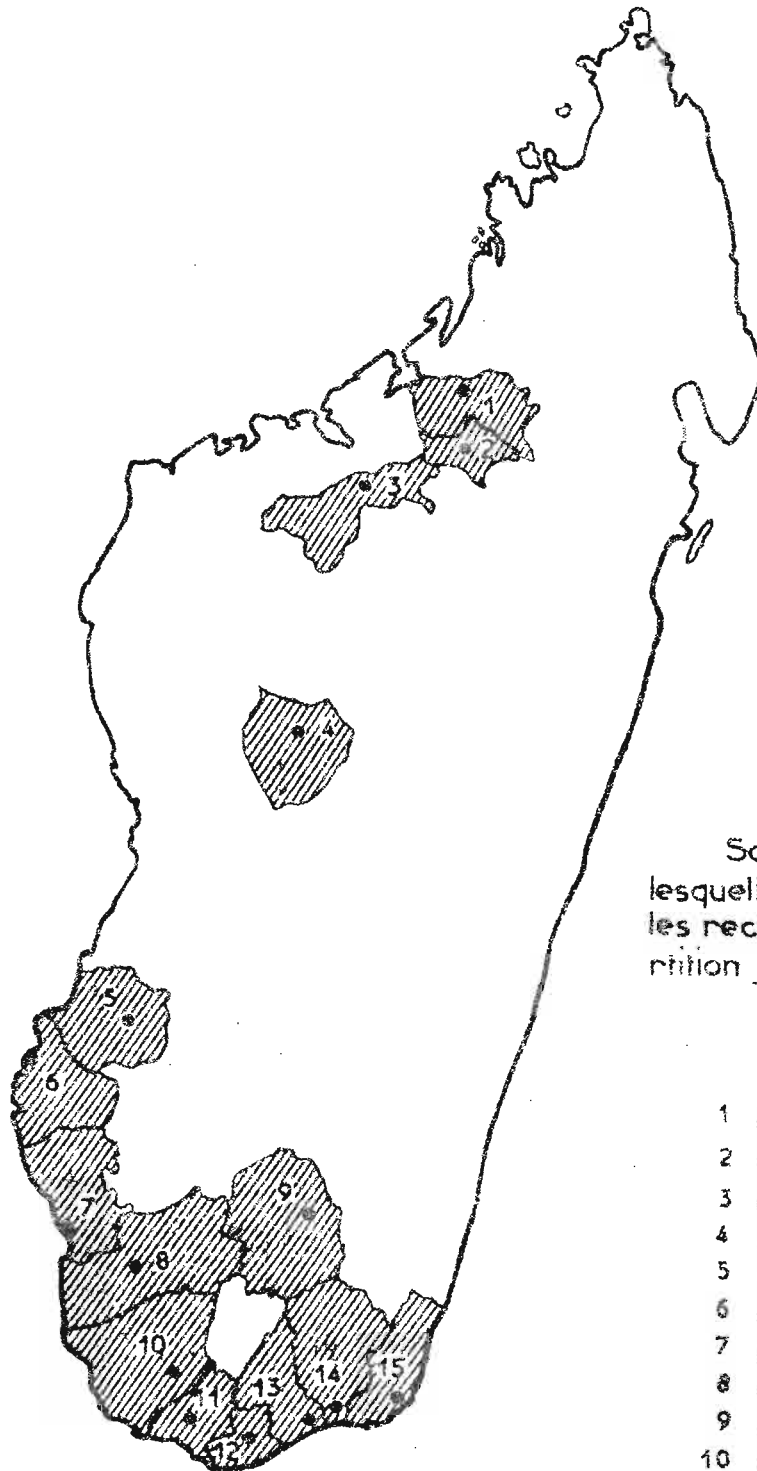


Fig. 1
 Sous-préfectures dans
 lesquelles ont été effectuées
 les recherches sur la répa-
 rtition d'Aedes Aegypti.

● - Chef lieu S/P

- 1 - Port-Bergé
- 2 - Mampikony
- 3 - Ambato-Boeni
- 4 - Tsiranomandidy
- 5 - Manja
- 6 - Morombe
- 7 - Tuléar
- 8 - Beliaky
- 9 - Betroka
- 10 - Ampanihy
- 11 - Beloha
- 12 - Tsihombe
- 13 - Ambovombe
- 14 - Amboasary-Sud
- 15 - Fort-Dauphin

