

# Le paludisme en Haïti <sup>1</sup>

## I. Sites d'étude et mise en évidence de sporozoïtes chez *Anopheles albimanus* Wiedemann, 1820

Philippe DESENFANT <sup>(2)</sup>, Jean-François MOLEZ <sup>(2)</sup>,  
Alain RICHARD <sup>(2)</sup>, Jean-Robert JACQUES <sup>(3)</sup>,  
Roc MAGLOIRE <sup>(3)</sup>, Yasseth DUVERSEAU

---

### Résumé

Dans le cadre d'une étude sur le paludisme en Haïti, affection actuellement en recrudescence dans ce pays, trois sites d'étude ont été définis, présentant entre eux des variations topographiques, saisonnières et de densités anophéliennes. Des séries de captures de nuit effectuées sur l'un de ces sites ont permis de trouver des sporozoïtes dans les glandes salivaires de *Anopheles albimanus*. Cette observation permet, pour la première fois, la mise en évidence de *A. albimanus* comme vecteur du paludisme en Haïti et dans les West Indies. Elle rejoint les rares observations de ce genre faites en région néotropicale. Sur 642 *A. albimanus* disséqués, 13 ont été trouvés porteurs de sporozoïtes (IS = 2,02 %). Ce fort indice s'oppose aux faibles taux d'infection enregistrés dans la plupart des zones malariques de la région néotropicale.

**Mots-clés** : Haïti — Paludisme — Sporozoïtes — *Anopheles albimanus*.

---

### Summary

MALARIA IN HAÏTI. 1. STUDY SITES AND DEMONSTRATION OF SPOROZOITES IN ANOPHELES ALBIMANUS WIEDEMANN, 1820. During an ongoing study on malaria in Haïti, the incidence of the disease has been shown to be increasing in the country; three sampling sites were chosen permitting comparison of variations in topography, seasons and in anopheles densities.

Numerous series of all night captures made at one site showed sporozoites in the salivary glands of *Anopheles albimanus*. These observations show *A. albimanus* as a malaria vector for the first time in Haïti and the West Indies. These findings confirm the until now rare observations of this kind in the neotropical area. Of 642 *A. albimanus* dissected, thirteen showed sporozoites (IS = 2,02 %). This high rate is in contrast with the low infection rates from most other malarial places of the neotropical area.

**Key words** : Haïti — Malaria — Sporozoites — *Anopheles albimanus*.

---

(1) Ce travail sur l'épidémiologie du paludisme en Haïti fait l'objet d'une subvention du Ministère Français de la Recherche et de la Technologie (n° 0693.359 Commission Santé et Développement).

(2) ORSTOM. B.P. 1312, Port-au-Prince, Haïti.

(3) SNEM. B.P. 527, Port-au-Prince, Haïti.

## Introduction

L'île d'Hispaniola que se partagent le République d'Haïti et la République Dominicaine est la seule île des Caraïbes où la transmission du paludisme n'a pas été interrompue.

Cette situation, unique dans la zone néotropicale, est encore plus remarquable si l'on considère que sur les 50 000 cas de paludisme répartis sur l'île, plus de 90 % viennent d'Haïti. Pour une population de 5 millions d'habitants, cela représente le quart du nombre total des cas enregistrés dans les Amériques (PAHO/WHO, 1984).

Le vecteur supposé de ce paludisme est *Anopheles albimanus*. Présent dans les autres pays de cette région, il représente l'espèce anophélienne la plus répandue parmi les quatre espèces d'anophèles présentes en Haïti (Belkin et Heinemann, 1972) :

*A. albimanus* (93 %), *A. grabhamii* (4 %), *A. vestitipennis* (2 %), *A. crucians* (1 %).

Cependant, dans notre station d'étude de Bellevue, nous avons mis en évidence la présence de *A. pseudo-punctipennis* (55 exemplaires capturés) sur cette île d'Hispaniola (Molez et al., 1987). Il faut donc ajouter cet anophèle à la faune haïtienne, qui comprend désormais cinq espèces anophéliennes.

De part sa densité par rapport aux autres espèces, *A. albimanus* peut être considéré comme étant le vecteur majeur.

Plusieurs campagnes de lutte contre ce culicidé ont été organisées à travers le pays. Les premières datent des années 40 où l'on relevait 31 % de prévalence palustre. On observa des progrès spectaculaires pendant les années 1950 à 1960. Le seuil d'éradication fut presque atteint en 1968 où l'on obtint une prévalence inférieure à 0,2 %. Cependant, on constata ensuite un échec dans la phase de consolidation et depuis 1970 jusqu'à nos jours la prévalence n'a cessé de croître (> 20 % en 1982). Cet échec de la phase de consolidation peut être imputé à la résistance d'*A. albimanus* au DDT., observée dès 1968 en Haïti (SNEM, 1982).

Bien qu'*A. albimanus*, vecteur majeur du paludisme en Amérique centrale ait été massivement étudié, comme le montre la bibliographie sur *A. albimanus* de Breeland (1980) qui cite 1 200 références, la plupart d'entre elles ne mentionnent que des études de sensibilité à différents insecticides ou des observations de laboratoire. Quelques articles seulement traitent de sa biologie (Taylor, 1966 ; Breeland, 1972 ; Rachou et al., 1973 ; Breeland et al., 1974).

Aussi est-il apparu judicieux de reprendre ce type d'étude de terrain afin de mieux cerner l'écobiologie de

cet anophèle dans le but d'en tirer un projet de lutte plus particulièrement adapté aux conditions locales (situation géographique, sanitaire, socio-économique...).

L'étude en cours sur la bioécologie de *A. albimanus* en Haïti reprend donc cette idée. Dans le cadre de cette étude, une série de travaux sur le terrain nous a permis d'affirmer que *A. albimanus* était vecteur du paludisme, à la suite de la mise en évidence de sporozoïtes, cette observation étant la première effectuée en Haïti et dans les West Indies (Molez et al., 1986). Les précédentes descriptions de sporozoïtes chez *A. albimanus* ont été effectuées au Salvador par Breeland (1972), Rachou et al. (1973) et Mc Wilson Warren et al. (1975b).

## Sites d'étude

Différents auteurs définissent les gîtes larvaires préférentiels de *A. albimanus* comme étant des bassins d'irrigation, de larges étangs ombragés, des rizières ou encore des vallées où l'on peut trouver de nombreuses petites accumulations d'eau (Taylor, 1986 ; Breeland, 1972 ; Eliason et al., 1975 ; U.S. Dept. Agriculture, 1977), donc plus généralement des gîtes naturels ou semi-naturels. Caractéristiques des régions tropicales où se transmet le paludisme, les parcelles de canne à sucre et de bananiers fournissent d'excellents gîtes de repos potentiels pour les adultes (Eliason et al., 1975).

Ces descriptions nous ont amenés à choisir différentes zones de travail présentant des variations tant au niveau de la topographie que des fluctuations saisonnières ou encore des densités anophéliennes (Taylor, 1966 ; Schliessmann et al., 1973 ; Mc Wilson Warren et al., 1975a). Effectivement plusieurs auteurs ont observé qu'il existait une corrélation entre, d'une part, les faibles densités anophéliennes en saison sèche et la baisse de la prévalence et, d'autre part, les fortes densités anophéliennes en saison humide et l'augmentation des cas de paludisme. On remarque en Haïti une répartition des saisons en quatre périodes : les saisons sèches s'étendent de décembre à mars et de juillet à septembre et les saisons des pluies d'avril à juin et d'octobre à décembre.

## THOMONDE

Le choix de cette première station tient au fait qu'elle est située en pleine zone montagneuse dans le Plateau Central où les saisons sont très marquées. Cette localité est traversée de part en part par une rivière qui, du fait du relief, ne permet que très peu d'accumulations d'eau. Les plantations (banane...) sont donc très rapidement asséchées à la fin de la saison des pluies et

ne présentent à cet endroit que des gîtes larvaires très temporaires.

#### LABORDE

Cette seconde localité, située dans la plaine des Cayes, au centre de la Péninsule sud d'Haïti présente un faciès de plaine de culture irriguée. Les saisons y sont moins marquées que dans le Plateau central. Grâce à la fois à un ancien système d'irrigation en excellent état desservant toute la plaine, et à un ensemble d'étangs (étang Lachaux, étang Doval, étang Laborde), plusieurs gîtes larvaires relativement riches ont pu être identifiés, dont celui de l'étang Laborde (dernier assèchement en 1976).

#### BELLEVUE

Ce troisième site, exploité plus récemment (1986), se trouve sur la côte nord de la Péninsule sud d'Haïti. Les saisons y sont, là encore, moyennement marquées. Cette bande côtière, large de 100 à 1 000 m., que surplombe la chaîne montagneuse de la Péninsule sud, a l'avantage de bénéficier des sources venues des « mornes » (petites montagnes isolées) avoisinants et présente donc de nombreuses cultures (plantations, rizières) ainsi que des retenues d'eau permanentes. La densité anophélienne relevée à cet endroit, même lorsque le degré d'humidité y est minimal, est supérieure à celles observées dans les deux sites précédemment décrits.

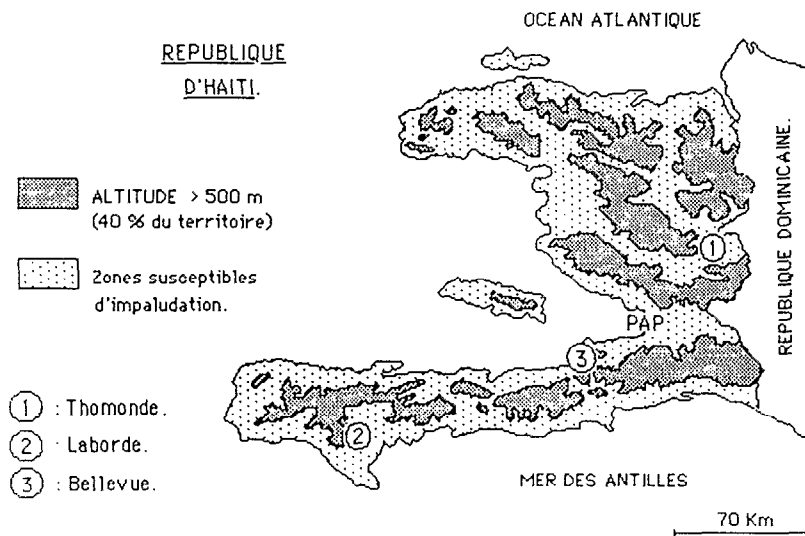


FIG. 1. — Emplacement des trois sites d'étude d'*Anopheles albimanus* choisis dans le cadre de ce travail sur le paludisme en Haïti

#### Protocole d'étude

L'étude en cours sur la transmission du paludisme par *A. albimanus* comprend des séries de captures de nuit par des captureurs humains au rythme bi-mensuel de deux captures à deux nuits d'intervalle, ceci afin de diminuer les biais éventuels tels que vent, pluie, variation ponctuelle de température.

Les captureurs sont placés par équipes de deux et chaque équipe est affectée à une maison sélectionnée, l'un à l'intérieur et l'autre à l'extérieur, afin d'étudier l'endo-exophilie des anophèles. Pour ne pas introduire un biais trop important du fait des capacités propre à chaque individu, une rotation horaire est effectuée au sein de chaque équipe.

La capture commence à 17 heures (coucher du soleil entre 17 h et 18 h) et s'achève à 6 heures du matin (lever du soleil entre 5 h et 6 h) avec changement des équipes à 24 heures. Les captures sont faites avec des tubes à hémolyse en verre de 1 cm de diamètre et de 6 cm de longueur. Le captureur assis sur une chaise et jambes nues pose le tube sur le moustique repéré à l'aide d'une lampe électrique, puis bouche le tube avec un coton et le place ensuite dans des sacs relevés par tranche horaire.

Dès réception de ces sacs, les moustiques récoltés sont triés par genres. Les culicidés autre que les anophèles sont comptabilisés, puis éliminés. Les anophèles sont alors anesthésiés au chloroforme, puis aussitôt déterminés. Dissections et lectures sont immé-

diates. La dissection des glandes salivaires et des ovaires se fait sous loupe binoculaire et la lecture sous microscope. Afin de définir la parité des anophèles, l'état de déroulement des trachéoles est observé pour chaque ovaire (méthode de Detinova). Le stade de développement physiologique des femelles d'après les stades de référence définis par Christophers est ensuite noté, puis enfin la positivité du spécimen est déterminée par la recherche de sporozoïtes dans les glandes salivaires.

## Résultats

Les résultats consignés ici ne concernent que les relevés effectués du mois de septembre 85 au mois de décembre 85 à Laborde. Les relevés effectués à Thomonde n'ont pas permis d'observer de résultats positifs et Bellevue n'a fourni pour l'instant que deux anophèles positifs.

Sur 1 185 Culicidés capturés, nous avons identifié 642 *A. albimanus* et 4 *A. grabhamii*. Le taux de parité des *A. albimanus* était de 75,55 % et l'indice sporozoïtique de 2,02 %, soit 13 anophèles infectés présentant des sporozoïtes dans les glandes salivaires. Le détail de ces captures est consigné dans le tableau suivant.

TABLEAU I

Résultats des captures à Laborde de septembre 1985 à décembre 1985. Ef. : Nombre de moustiques capturés. ma : Nombre de piqûres par homme par nuit. Nbr. capt. : Nombre de captureurs. *A. alb. pos.* : *A. albimanus* positifs

Mois	Culicidés		<i>Culex-Aedes</i>		anophèles		<i>A. grabhamii</i>		<i>A. albimanus</i>		<i>A. alb. pos.</i>		Indice sporo.	Nbr. capt.
	Ef.	ma	Ef.	ma	Ef.	ma	Ef.	ma	Ef.	ma	Ef.	ma		
Sep.	72	24,0	21	7,0	51	17,0	2	0,67	49	16,3	1	0,33	0,020	3
Oct.	290	48,3	160	26,6	130	21,6	0	0	130	21,6	4	0,67	0,031	6
Nov.	422	70,3	195	32,5	227	37,8	2	0,33	225	37,5	3	0,50	0,013	6
Dec.	401	57,3	163	23,3	238	34,0	0	0	238	34,0	5	0,71	0,021	7
Total	1185	53,9	539	24,5	646	29,4	4	0,16	642	29,2	13	0,59	0,020	22

## Discussion et conclusion

Cette observation de sporozoïtes mettant en évidence le rôle de vecteur d'*A. albimanus* en Haïti trouve

sa place logique dans une étude complète sur la transmission du paludisme.

L'indice obtenu dans le site de Laborde est élevé par rapport à ceux trouvés précédemment par Breeland (1972) au Salvador (IS = 0,11 %), et durant une autre étude réalisée au Salvador en 1964 (IS = 0,04 %) (Rachou *et al.*, 1973). Cependant ces résultats sont en accord avec ceux donnés par l'étude épidémiologique pratiquée en parallèle au dispensaire de Laborde en dépistage actif sur la population de la zone. Le fort indice sporozoïtique coïncide effectivement à cette période avec une prévalence de l'ordre de 1,5 % (Duverseau, étude en cours). Il sera ultérieurement intéressant de savoir si la variation de la prévalence correspond à celle de la densité anophélienne ou de l'indice sporozoïtique. Cela permettrait alors la mise en évidence de l'efficacité de la distribution d'antipaludéens au cours des dépistages actifs et passifs. Une baisse de l'indice sporozoïtique avec un maintien de la densité anophélienne traduirait une efficacité des traitements alors qu'une baisse de la densité anophélienne avec maintien de l'indice traduirait l'échec du traitement. Dans ce cas, il serait utile d'effectuer une étude de chimiorésistance.

Cependant, l'indice obtenu à Laborde est de l'ordre de celui recueilli au Salvador en 1975 (IS = 3,70 %) (Mc Wilson Warren *et al.*, 1975b). Ces résultats, en opposition avec les extrêmement faibles taux d'infection collectés dans les différentes zones impaludées, suggèrent que dans certaines circonstances *A. albimanus* peut rencontrer un ensemble de facteurs satisfaisants lui permettant de présenter un profil de vecteur efficace. L'étude effectuée en Haïti tend à définir l'ensemble des facteurs qui favorisent cet état afin de permettre de prévenir, grâce à une surveillance de leurs seuils critiques, une poussée épidémique du paludisme dans cette région.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier le Dr J. H. Henrys (S.O.E.), responsable du dispensaire de Thomonde, et le Dr M. Finnigan, médecin dans la zone de Laborde, pour leurs bienveillantes collaborations.

Manuscrit accepté par le Comité de Rédaction le 21 avril 1987.

## BIBLIOGRAPHIE

BELKIN (J. N) et HEINEMANN (S. J.), 1972. — A tentative annotated list of the Culicidae of the island of Hispaniola. *Mosq. Syst.*, 4 : 63-72.

BREELAND (S. G.), 1972. — Studies of the Ecology of *Anopheles albimanus*. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 21 : 751-754.

- BREELAND (S. G.), JEFFERY (G. M.), LOFGREN (C. S.) et WEIDHAAS (D. E.), 1974. — Release of chemosterilized males for the control of *Anopheles albimanus* in El Salvador. 1. Characteristics of the test site and the natural population. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 23 : 274-281.
- BREELAND (S. G.), 1980. — A bibliography to the literature of *Anopheles albimanus* (Diptera : Culicidae). *Mosq. Syst.*, 12 : 50-151.
- ELIASON (D. E.), JOSEPH (V. R.) et KARAM (J.), 1975. — A prospective study of the effects of ultralow volume (ULV) aerial application of Malathion on epidemic *Plasmodium falciparum* malaria. 1. Study design and perspective. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 24 : 183-187.
- MAC WARREN (W.), COLLINS (W. E.), SKINNER (J. C.) et LARIN (A. J.), 1975a. — The seroepidemiology of malaria in Middle America. 1. Longitudinal studies on population in a low incidence area of El Salvador. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 24 : 740-748.
- MAC WARREN (W.), MASSON (J.) et HOBBS (J.), 1975b. — Natural infection of *Anopheles albimanus* with *Plasmodium* in a small malaria focus. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 24 : 545-546.
- MOLEZ (J. F.), DESENFANT (Ph.), RICHARD (A.) et MAGLOIRE (R.), 1986. — Le paludisme en Haïti : mise en évidence de sporozoïtes chez *Anopheles albimanus*. Poster XX<sup>ème</sup> Cong. Int. Médecins langue française Hémisphère Américain. Pointe à Pitre, Guadeloupe, 15-19 avril 1986.
- MOLEZ (J. F.), DESENFANT (Ph.), PAJOT (F. X.), JACQUES (J. R.), DUVERSEAU (Y.) et SAINT-JEAN (Y.), 1987. — Le paludisme en Haïti. 2. Présence d'*Anopheles (A.) pseudopunctipennis* Theobald, 1901. Première mise en évidence sur l'île d'Hispaniola. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. Méd. et Parasitol.*, 25, 2 : 75-81.
- PAHO/WHO, 1984. — Epidemiology and control of *falciparum* malaria in the Americas. *Scientific publication* n° 471.
- RACHOU (R. G.), SCHINAZI (L. A.) et LIMA (M. M.), 1973. — An intensive epidemiology study of the causes for the failure of residual DDT-spraying to interrupt the transmission of malaria in Atalaya and Falla, two villages on the costal plain of El Salvador. *Rev. Bras. Malariol.*, n° 1-4, Janeiro-Dezembro 1973.
- SCHLISSMANN (D. J.), Dr VOLVICK (R. J.), SOLIS (M.) et CARMICHAEL (G. T.), 1973. — Drainage and larviciding for control of a malaria focus in Haïti. *Mosq. News.*, 33 : 371-378.
- SNEM, 1982. — Projet d'éradication du paludisme en Haïti. Plan quinquennal (March, 31, 1982).
- TAYLOR (R. T.), 1966. — The ecology of *Anopheles albimanus* Wied. in Haïti. *Mosq. News.*, 26 : 393-397.
- U.S. DEPT. AGRICULTURE, 1977. — Mosquitoes of medical importance. Middle America : West Indies. *Agriculture Handbook*, Publ. 152 : 11-16.