

PROBLÈMES PALUSTRES ET ROUTE TRANSSAHARIENNE

Par G. CHAUVET ⁽¹⁾, N. T. HASSANI ⁽²⁾ & M. A. IZRI ⁽²⁾

SUMMARY

Paludous problems and transsaharian road.

In Maghreb, malaria eradication is near. In particular, none indigenous strain of P. falciparum have been found for ten years. The few remaining cases of malaria are of P. vivax.

In Sahelian area, on the other hand, malaria eradication was failure with P. falciparum and the efficient vector A. gambiae (s. l.).

Until now, Sahara desert separated these two areas. With construction of a transsaharan highway, the situation is very different. Now, tropical malaria circulates in Maghreb and Sahara oases in the same way as vectors.

However, it seems that local vectors in Maghreb (A. labranchiae) and in Sahara (A. multicolor et A. sergenti) are not efficient vectors for tropical strain of P. falciparum. These observations must be confirmed because there is probably different anophelian populations with different vectorial capacity in a same anophelian specie and different plasmodial strains with different infective capacity in a same plasmodial specie.

Meanwhile a dangerous potential situation exist, the temporary or permanent colonization of some stations in Sahara, in Maghreb (?) by A. gambiae the efficient vector of tropical strains of P. falciparum.

From that time, important efforts of Prevention and Control for vector; and malaria, must be develop with large intensity in Saharian oases and in Maghreb.

Key-words: AUTOCHTHONOUS AND INTRODUCED MALARIA, VECTORS, MAGHREB SAHARA, SAHEL, TRANSSAHARIAN ROAD.

L'ouverture de la route transsaharienne transforme les situations épidémiologiques du paludisme dans les oasis sahariennes et au Maghreb. Dans ces régions, la route crée une situation dangereuse et nouvelle en permettant une circulation de plus en plus intense de malades impaludés en Afrique au Sud du Sahara ainsi que celle des vecteurs. A cette nouvelle situation préoccupante doit correspondre des stratégies préventives nouvelles, étayées par de nombreuses observations entomologiques et paludométriques et par des recherches de fond sur les populations vectrices et les souches plasmodiales. Ces travaux requièrent une collaboration étroite interafricaine.

⁽¹⁾ Docteur ès Sciences, Directeur de Recherches ORSTOM, Directeur du « Centre collaborateur O. M. S. pour la surveillance épidémiologique de la route transsaharienne dans le domaine des vecteurs ». Centre ORSTOM, 3191 route de Mende, Montpellier, France.

⁽²⁾ Médecins-entomologistes en poste au BCEP, Ministère de la Santé, Alger, Algérie.

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire
N° : 23191 ex 1
Cpte : B 65 M
BIBLIOTHÈRE BARNÉOUD — LAVAL

SITUATION ACTUELLE DU PALUDISME AUTOCHTONE (cf. tableau I)

I. Au Maghreb.

Dans cette zone géographique limitée en Afrique du Nord par les chaînes des Atlas, le paludisme est en voie de total contrôle après 16 à 18 ans de lutte antipaludique. Les quelques cas de paludisme autochtone nouveaux recensés chaque année sont dus essentiellement à *Plasmodium vivax*. Aucun cas autochtone à *Pl. falciparum* n'a été décelé en Algérie depuis 1975. La presque totalité des « circonscriptions médicales » sont en phase d'entretien, quelques-unes seulement encore en phase de consolidation. Le vecteur majeur est *Anopheles labranchiae*, robuste espèce, relativement peu sensible au DDT bien que non résistante génétiquement sauf exception.

TABLEAU I

Paludisme autochtone (« A »), d'importation (Imp) et non classé (?) en Algérie (Maghreb (s. s.) et Sahara) (1).

Sp. Dépistage Enquête	<i>Pl. falciparum</i>			<i>Pl. vivax</i>			<i>Pl. malariae</i>									
	Maghreb		Sahara	Maghreb		Sahara	Maghreb		Sahara							
	« A » (2)	Imp	?	« A »	Imp	?	« A »	Imp	?	« A »	Imp	?				
1984 (1 ^{er} sem.)		2		4			1			3	3			1		
1983		5 (4)	1	6			1		5	2	9 (5)	1	2		9 (3)	
1982		14		9	2	22	4		4	1	1		5		5 (6)	3
1981		3		5		53				4						1

(1) Rapports BCEP et OMS.
(2) s. l. comprend quelques cas de rechutes ou provoqués.
(3) Dont 2 nourrissons et 2 enfants moins de 5 ans, 1 de 7 ans.
(4) Dont 1 souche pharmaco résistante.
(5) Difficultés enquêtes sur nomades.
(6) Dont 3 enfants moins de 6 ans.

2. Dans la région saharienne.

Chaque année quelques cas de paludisme autochtone à *Pl. vivax* et *Pl. malariae* sont dépistés et d'autant plus que les enquêtes de dépistage actif se sont intensifiées dans ces régions dorénavant en phase de contrôle. Ces cas nouveaux intéressent quelquefois de jeunes enfants ce qui souligne l'actualité de la transmission et dans une certaine mesure sa localisation. On a connu dans un passé proche des bouffées épidémiques à Ouarzazate (Maroc), 1976-1979, 160 cas ; à Ouargla (Algérie), 1971-1978, 200 cas.

Les vecteurs sont adaptés à ce milieu halophile et sont représentés par *A. multicolor* et *A. sergenti* (s. l.), la première plus pérenne et fruste que la seconde et mieux adaptée aux eaux salées et même polluées.

3. En zone sahélienne et soudanienne.

Ici, au sud du Sahara, le paludisme « flambe », continue de flamber. Il demeure aussi important qu'il y a 10-20 ou 30 ans hors agglomérations de quelque importance, y compris dans les quelques zones où d'énormes efforts de lutte antipaludique par insecticides ont été soutenues. C'est la faillite du concept de l'éradication du paludisme en Afrique. C'est un paludisme endémo-épidémique, très saisonnier, calqué sur la plus ou moins brève saison des pluies et la maintenance plus ou moins longue des marécages post-pluviaux. Ce paludisme est le responsable direct ou indirect d'une forte mortalité infantile ; souvent l'immunité ne s'acquiert pas en fonction d'une période de transmission intense mais trop courte.

Le parasite est essentiellement *Pl. faciparum*. Les vecteurs majeurs appartiennent soit au complexe *A. gambiae* (*A. gambiae* (s. s.) et surtout *A. arabiensis* bien adapté aux régions sèches) soit au genre *A. funestus*. Les stades pré-imaginaux des genres du complexe *A. gambiae* sont inféodés aux petites collections d'eau temporaires, claires et ensoleillées, alimentées le plus souvent par la pluie ou des sources saisonnières ou bien aux rizières en herbe ou encore aux flaques d'eau créées en bordure des cours d'eau lorsque le niveau s'abaisse. *A. funestus* se satisfait des collections d'eau résiduelle à végétation dressée, du type des mares post-pluviales.

Les adultes d'*A. gambiae* (s. l.) sont capables d'estiver lorsque les conditions climatiques deviennent trop drastiques.

LA ROUTE TRANSSAHARIENNE ET SON RÉSEAU DE DESSERTE

(fig. 1)

Il y a 20 ans, les pays riverains du Sahara décidèrent de créer une liaison transsaharienne Nord-Sud afin d'accroître et d'intensifier leurs échanges commerciaux et humains. Les États les plus directement impliqués : Algérie, Mali, Niger, Tunisie constituèrent alors un Comité destiné à préparer ce formidable projet à l'échelle du continent africain.

Les travaux débutaient en 1971 à l'initiative de l'Algérie. En 1979, les 1 600 km Laghouat-Tamanrasset étaient terminés avec l'intervention financière du PNUD. Alger n'était plus qu'à une journée d'automobile de « Tam » grâce à un prodigieux ruban d'asphalte assurant, suivant les impératifs du cahier des charges, une vitesse de 100 km/h en section courante et 80 km/h dans les zones à relief accidenté. Une route latérale partant de Ghardaïa rejoignait via Ouargla et Touggourt le sud tunisien et une seconde à partir de Ouargla, Bordj Omar Driss et Ghadamès d'autre part. Au sud de Tamanrasset, les travaux continuent et, à 70 km de cette ville, la route se divise en 2 branches, l'une devant rejoindre Gao au Mali à 1 000 km de là via Tin-Zaouaten

et Kidal, l'autre Agades au Niger (900 km) via In Guezzam et Arlit (1).

L'importance de cette réalisation, allant de pair avec une grande maîtrise des forages profonds, a de nombreuses, profondes et bénéfiques répercussions socio-économiques dans les domaines des transports, de l'agriculture, des importations animales, du tourisme et de l'hôtellerie, des petites et moyennes industries de transformation et artisanale, de l'exploitation des richesses minières; elle permet au Niger et même à certaines provinces intérieures du Nigeria, un nouvel accès plus rapide, plus facile, moins onéreux à la mer et au marché européen.

Le trafic transsaharien qui était de 5 000 t/an en 1968 est en passe d'atteindre 250 000 t/an, ce qui correspond à un trafic d'environ 50 000 camions/an (soit 150 camions/jour); on évalue qu'environ 4 000 personnes vont se trouver journalièrement sur la route transsaharienne. L'optimiste le plus fondé règne sur ce remarquable moyen de promotion socio-économique interafricain. Pourtant une ombre se précise sur ce magnifique tableau: les maladies transmissibles bénéficient, elles aussi, des échanges transsahariens.

NOUVELLE SITUATION ÉPIDÉMIOLOGIQUE DU PALUDISME PALÉARCTIQUE MÉDITERRANÉEN

Ainsi la route transsaharienne relie de plus en plus intensément 2 zones palustres épidémiologiquement distinctes, jusqu'alors séparées par une immense zone-tampon de 2 000 000 km², infranchissable aux vecteurs et qui éliminait jadis au passage, les infections et les parasitoses: l'Algérie du Nord, à population dense relevant de la pathologie méditerranéenne, la région Sud sahélo-savannienne à population clairsemée, en partie nomade, dépendant de la pathologie tropicale africaine.

Entre ces 2 zones distinctes, pratiquement sans relation avec elles, vivaient des communautés essentiellement nomades, sorte d'isolats en mouvement dans l'immensité saharienne.

Maintenant Hommes et Anophèles ont les moyens de circuler, de circuler vite et éventuellement en milieu climatisé, de se retrouver en quelques heures à des centaines de kilomètres de leur lieu d'embarquement; ainsi du voyageur, éventuel paludéen en période infectieuse, qui infectera les anophèles qu'il risque de rencontrer au terme ou aux étapes de son voyage, ainsi aussi de l'anophèle porteur du parasite tropical qui piquera les hommes de rencontre à l'issue de son transfert ou bien qui trouvera alors des conditions de survie suffisamment satisfaisantes soit pour s'infecter, s'il ne l'était, et transmettre sur place 12 jours après soit pour pondre et lancer ainsi, loin de sa zone naturelle, une nouvelle lignée de vecteurs plus performants que les vecteurs autochtones.

Qu'en est-il concrètement de ces risques?

(1) Arlit-Agades (250 km) est déjà goudronnée. Par ailleurs il est déjà programmé que cette branche rejoigne via Zinder (Niger) et Kano (Nigeria), la route transafricaine reliant Mombasa au Kenya à Lagos au Nigeria à travers l'Ouganda, le N. Zaïre, la R.C.A. et la R.U.C.

1. Circulation des souches plasmodiales et réceptivité des vecteurs locaux.

La propagation vers le Nord et la diffusion au Sahara de *Pl. falciparum* sévissant normalement en zone sahélo-soudanienne par moyens terrestres, est une évidence depuis plusieurs années (cf. tableau I).

Il est toutefois remarquable de constater que l'ensemble ⁽²⁾ des cas dépistés à *Pl. falcipum*, tant au Maghreb qu'au Sahara sont d'origine exogène, aucun cas autochtone n'a été jusqu'alors signalé. Tout se passe comme si l'espèce régionale du Nord *A. labranchiae* était insensible au parasite du Sud. Cette hypothèse est supportée par différentes observations relevées en zone méditerranéenne méridionale (JAMES, 1932; SHUTE, 1940; DE ZULUETA et coll., 1975; RAMSDALE et COLLUZI, 1975) concernant l'incompatibilité des souches d'*A. atroparvus* ⁽³⁾ et même d'*A. labranchiae* d'origine italienne et d'Afrique du Nord pour des souches tropicales de *Pl. falciparum*. De même l'inefficience vectrice des espèces sahariennes *A. multicolor* et *A. sergenti* semble également s'appliquer dans l'état actuel des observations aux souches tropicales de *P. falciparum*. Néanmoins il faut garder à l'esprit que l'on a connu dans le passé de sévères bouffées épidémiques de « paludisme à falciparum » à tout le moins au Tassili N'Ajjers (BROUSSE, 1930 à Djanet, LEFÈVRE-WILIER, 1968 à Ihéir), oasis où ces 2 vecteurs existent.

Il convient donc d'être très prudent et d'élargir les recherches. En effet les études de spéciation de plus en plus poussées, nous enseignent que nous devons considérer *a priori* comme des « entités » chaque population d'une espèce anophélienne (au niveau génétique, au niveau comportemental) tout comme chaque souche plasmodiale.

Ainsi, les systématiciens s'interrogent actuellement sur le statut d'*A. sergenti*. Ce binome recouvre probablement 2 espèces distinctes ou 2 sous-espèces géographiques, la première d'affinité méditerranéenne (localité type Biskra) *A. sergenti* (*s. s.*) ou *A. sergenti sergenti* est considéré comme un bon vecteur, la seconde d'affinité tropicale (localité-type au Kenya) *A. macmahoni* ou *A. sergenti macmahoni* est considéré comme zoophile et exophage. Il est possible que ces 2 espèces se recoupent en région saharo-sahélienne.

2. Circulation des vecteurs.

Il apparaît tout d'abord évident, des exemples existent déjà (BENABADJI et LARROUY, 1969), que le trafic routier permettra la colonisation rapide des nouveaux points d'eau, des nouvelles oasis et parachèvera ou entretiendra la colonisation des actuelles oasis sahariennes par *A. sergenti* et *A. multicolor* bien adaptés à ce milieu. Que ces espèces puissent progresser plus vers le sud sahélien est possible. Toutefois la transmission dans cette région par *A. gambiae* est déjà saisonnièrement si intense que la présence de ces espèces sahariennes bien moins bonnes vectrices n'ajouterait probablement rien à la gravité

⁽²⁾ Excepté quelques cas où l'enquête épidémiologique n'a pu être effectuée s'agissant de nomades.

⁽³⁾ Une des espèces du complexe *A. maculipennis*, tout comme *A. labranchiae*.

de l'endémie ; au mieux, la saison de transmission pourrait être prolongée grâce à l'adaptation de ces espèces à la grande sécheresse.

Plus intéressant est le cas d'*A. labranchiae*, le vecteur du Nord, que l'on a longtemps cru inféodé à la partie occidentale du Bassin méditerranéen jusqu'à ce que l'on découvre à Laghouat où il n'est relevé que 200 mm de pluie/an. Mieux, on l'a signalé dans le Massif du Hoggar (HOLSTEIN *et al.*, 1970). Certes il s'agit là de stations où les conditions climatiques sont, pendant quelques mois, « tempérées » par l'altitude avant qu'elles ne deviennent trop froides mais ces observations soulignent que l'espèce a des qualités d'adaptation.

Mais le plus grand risque est attaché à l'extension vers le nord d'*A. gambiae*.

Déjà l'espèce est rencontrée couramment au Sahel mauritanien, malien, nigérien, tchadien jusqu'au 16-17° de latitude nord c'est-à-dire à hauteur d'Agades (débouché de la branche nigérienne de la transsaharienne). Plus inquiétant, elle a été rencontrée dans les vallées profondes du Massif du Tibesti (21° N) et même dans une station très isolée du versant nord de ce massif en limite de la frontière libyenne (22,5° N) (RIOUX, 1960). Cette observation suggère à l'auteur qu'il s'agirait plutôt d'une station relique que d'une colonisation récente. L'espèce a été signalée aussi au Fezzan libyen et à Ghat sur la frontière algéro-libyenne dans la vallée du Tannezzouft à moins de 100 km à vol d'oiseau au N. E. de Djanet.

Rappelons enfin que SEGUY l'avait signalé de Tamanrasset mais aussi... d'Alger en 1927. Dans ce dernier lieu, il est probable que l'espèce a été importée par voie maritime tout comme elle l'avait été en Égypte et, mieux au Brésil. Ces découvertes « insolites » soulignent la grande plasticité organique des ou de certaines espèces du complexe qui ont la faculté d'estiver (*A. arabiensis* du Soudan) lorsque les conditions saisonnières sont trop drastiques. Ainsi, il apparaît tout à fait vraisemblable qu'*A. gambiae* (*s. l.*) colonisera ou recolonisera, à tout le moins, quelques points d'eau des massifs de la région saharienne méridionale grâce à la formidable intensification du trafic routier et à la faveur de circonstances climatiques favorables, au moins saisonnières. Pourra-t-il s'implanter plus au Nord ? On peut le redouter en considération de la grande plasticité de « l'espèce ».

Quant à *A. funestus*, le second vecteur majeur d'Afrique Noire, ses besoins écologiques stricts dont sa particulière sensibilité aux eaux saumâtres le rendent inapte à l'exportation quelles que soient les opportunités de transport.

CONCLUSION : PRÉVENTION ET CONTRÔLE DU PALUDISME

La nouvelle situation épidémiologique du paludisme en Afrique maghrébine et saharienne en relation avec l'utilisation grandissante des voies transsahariennes nécessite des actions complexes et soutenues de prévention et de contrôle.

Au Maghreb, il faut prévenir la réintroduction de paludisme à partir de cas importés.

Au Sahara, il faut :

1° améliorer la connaissance des modalités, en particulier saisonnières, de la transmission,

2° contrôler les foyers de transmission connus par les différents moyens de lutte antilarvaires et anti-imaginaires et chimio-prophylactiques,

3° prévenir, par tous les moyens disponibles, l'introduction et l'implantation de souches exotiques de *P. falciparum* et de vecteurs appartenant au complexe *A. gambiae* en particulier aux zones frontières et dans les lieux de transit.

Au Sahel enfin, appliquer les points 1 et 2 précédents avec vigueur comme mesures d'arrêt de la transmission locale et d'une partie du paludisme exportable vers le Nord, en particulier celui dû aux populations migrantes frontalières.

Ces objectifs réclament une infrastructure importante servie par un personnel de qualité, motivé et bien formé et une large coopération opérationnelle et scientifique interafricaine basée sur la solidarité.

Mots-clés : PALUDISME AUTOCHTONE ET D'IMPORTATION, VECTEURS, MAGHREB, SAHARA, SAHEL, ROUTE TRANSSAHARIENNE.

RÉFÉRENCES

- BENABADJI (M.) & LARROUY (G.). — Évolution de la faune culicidienne d'une nouvelle oasis au Sahara. *Bull. Soc. Hist. nat. de l'Afr. du Nord*, 1969, 60, 7.
- BROUSSES (A.). — Contribution à l'étude du paludisme en région saharienne. Observations recueillies à Djanet au cours de l'épidémie de 1928-1929. *Arch. Inst. Pasteur Algérie*, 1930, 8, 77-85.
- HOLSTEIN (M.), LE CORROLLER (Y.), ADDADI (K.) & GUY (Y.). — Contribution à la connaissance des Anophèles du Sahara. *Arch. Inst. Past. d'Algérie*, 1970, 48, 7-13.
- JAMES (S. P.), NICOL (W. D.) & SHUTE (P. G.). — A study of induced malignant tertian malaria. *Proceedings of the Royal Soc. of Med.*, 1932, 25, 1153.
- LEFÈVRE-WILIER. — Sur le paludisme au Tassili N'Ajjer (Sahara central), Algérie. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1968, 4, 596-605.
- RAMSDALE (C. D.) & COLUZZI (M.). — Studies of the infectivity of tropical African strains of *Plasmodium falciparum* to some southern European vectors of malaria. *Parassitologia*, 1975, 17, 39.
- RIoux (J. A.). — Mission épidémiologique au Nord Tchad, 132 p., Arts et métiers graphiques, éd. Paris, 1960.
- RIoux (J. A.) & JUMINER (B.). — Contribution à l'étude des culicidés du Hoggar. *Arch. Inst. Pasteur de Tunis*, 1963, 40, 217.
- SHUTE (P. G.). — Failure to infect English specimens of *Anopheles maculipennis* var. *atroparvus* with certain strains of *Plasmodium falciparum* of tropical origin. *J. of Trop Med. Hyg.*, 1940, 43, 175.
- ZULUETA (J.) de, RAMSDALE (C. D.) & COLUZZI (M.). — Receptivity of malaria in Europe. *Bull. WHO*, 1975, 52, 109.