

ENQUÊTES PALUDOMETRIQUES EN 2006 ET 2007 DANS LA PROVINCE DE BENGUELA, ANGOLA

FOUMANE V¹, BESNARD P², LE MIRE J², FOUCHER JF³, SOYTO AM⁴,
FORTES F⁴, CARNEVALE P⁵

¹ Organisation de Coordination pour la lutte contre les Endémies en Afrique Centrale, Yaoundé, Cameroun

² Centre Médical de la SONAMET, Lobito, Angola

³ Directeur médical ASERGV, Suresnes, France

⁴ Programme national de lutte contre le paludisme, Luanda, Angola

⁵ Directeur de recherche émérite, Montpellier, France

Sci. Med. Afr. 2009 ; 1(2) : 60-65

RESUME - Une bonne connaissance du faciès épidémiologique est le préalable à toute activité de lutte antipaludique. La définition de ce faciès épidémiologique doit reposer sur des données fiables, or les informations provenant des formations sanitaires sont parfois incorrectes et toujours parcellaires. Ainsi, les diagnostics parasitologiques erronés entraînent souvent une mauvaise appréciation du degré d'endémie palustre. La mise en place de sites sentinelles bénéficiant d'un bon monitoring permet des évaluations épidémiologiques correctes. Dans ces travaux, les indices paludométriques obtenus à partir d'une série d'enquêtes transversales à passage unique sont ressortis dans trois zones aux situations géographiques et écologiques différentes et à différentes périodes de l'année. Cette information est capitale avant la mise en place des méthodes de lutte en perspective.

MOTS-CLES - Angola • paludisme • enquêtes paludométriques •

En Angola, de nombreuses études ont été réalisées dans les années 50 et 60 pour évaluer la prévalence plasmodiale, dans la capitale [1] et de nombreuses autres villes et régions [2-6]. Une étude a été conduite en 1964 dans la ville de Lobito, province de Benguela [7]. Après trois décennies où les études de terrain n'ont pu être menées pour des raisons d'insécurité, les travaux ont pu reprendre ces dernières années avec 3 axes principaux : l'étude des résistances de *Plasmodium falciparum* aux différents antipaludiques utilisés en mono ou bithérapie [8-10] ; l'emploi des nouvelles techniques de biologie moléculaire [11,12] ; l'évaluation de la place du paludisme dans la pathologie fébrile et la mortalité infanto-juvénile [13-15].

Les régions de Lobito et de Benguela sont officiellement considérées comme zone à transmission modérée et paludisme instable (Fig.1). Selon une enquête récente conduite en 2005 dans la province de Benguela, les indices parasitologiques seraient de l'ordre de 4 % à Benguela, chef-lieu de la province, et de 7 % à Lobito, principal port de la province, avec des indices gamétocytiques respectivement de 0,34 % et 0 %. La morbidité palustre dans cette province de 2,1 millions d'habitants représenterait 9 % des cas de paludisme officiellement recensés en Angola (source : Programme National de Lutte contre le Paludisme [PNLP], Ministère de la Santé d'Angola).

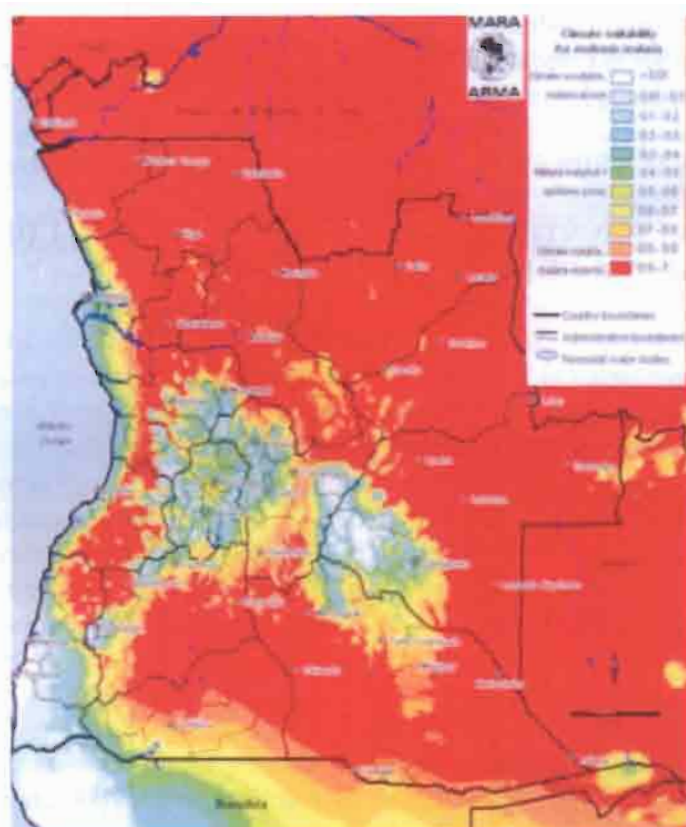


Figure 1 - Distribution du paludisme en Angola selon Mara Arma (<http://www.mara.org.za>). La zone de l'étude a été cerclée.

Selon une enquête récente conduite en 2005 dans la province de Benguela, les indices parasitologiques seraient de l'ordre de 4 % à Benguela, chef-lieu de la province, et de 7 % à Lobito, principal port de la province, avec des indices gamétocytiques respectivement de 0,34 % et 0 %. La morbidité palustre dans cette province de 2,1 millions d'habitants représenterait 9 % des cas de paludisme officiellement recensés en Angola (source : Programme National de Lutte contre le Paludisme [PNLP], Ministère de la Santé d'Angola). La province étant appelée à devenir une zone pilote de la lutte antipaludique, il a paru intéressant de bien connaître la situation actuelle de la maladie en réalisant, à la demande du PNLP d'Angola, des enquêtes paludométriques classiques et le monitoring de 3 centres de santé sélectionnés par le PNLP. Une clairance administrative a été délivrée par les Autorités sanitaires du pays pour réaliser ces enquêtes.

Entre mars 2006 et juillet 2007, 5 enquêtes ont été menées dans 3 zones : le quartier Alto-Liro dans la ville de Lobito, le quartier Fronteira dans la ville de Benguela et le village d'Asseque en périphérie de Benguela.

MATERIELS ET METHODES

L'étude a consisté à rechercher les porteurs de *Plasmodium* chez les enfants âgés de 2 à 9 ans, en dehors de tout contexte pathologique, par des méthodes classiques directes (lecture de gouttes épaisses colorées au Giemsa). L'objectif des enquêtes était d'évaluer le niveau de portage de *Plasmodium falciparum* chez les enfants asymptomatiques de ces 3 sites où les centres de santé font l'objet d'un monitoring particulier visant à analyser les problèmes posés par le diagnostic du paludisme dans les consultations (Besnard et al, sous presse).

Les lieux de recrutement des enfants

Le site d'Alto-Liro (S 12°20 ; E 13°32) est situé sur les hauteurs de la rade de Lobito. Il dispose d'un climat sec et la végétation est rare toute l'année. L'eau est fournie dans des réservoirs servant de réserves pour les besoins domestiques des populations tout le long de l'année. Les enquêtes entomologiques ont montré que ces réservoirs constituaient d'excellents gîtes larvaires propices au développement pré imaginal d'*Anopheles gambiae* (Toto et al, sous presse). Le centre de santé d'Alto-iro a été retenu par le PNLP pour faire partie du réseau de monitoring.

Le village d'Asseque (S 12°39 ; E 13°27) est situé en périphérie de la ville de Benguela. La végétation est arrosée en toute saison par les pluies ou à partir des canaux d'irrigation destinés à entretenir les plantations de cultures maraîchères dans cette zone fortement agricole. L'habitat est de type classique. Asseque est peuplé d'environ 8 000 habitants, avec un centre de santé public équipé désormais de panneaux solaires.

Le site de Fronteira (S 12°33 ; E 13°32) est situé dans le centre de la ville de Benguela. Il n'est arrosé qu'une partie de l'année, de novembre à mars, lors de la courte saison des pluies. Le centre de santé public qui le dessert a été retenu par le PNLP pour participer aux activités du réseau.

Type d'enquête et critères d'inclusion

Il s'est agi d'une série d'enquêtes transversales à plusieurs passages concernant les enfants des deux sexes âgés 2 à 9 ans résidant dans les agglomérations des 3 sites concernés.

Dans les écoles, les enfants présents et volontaires de chaque classe retenue par randomisation étaient prélevés. Ils étaient classés en pré-scolaires (enfants de 2 à 3 ans présents à l'école, mais sans enseignement particulier) et scolaires. Dans la communauté, les enfants étaient sélectionnés en faisant du porte à porte dans quatre directions randomisées à partir du centre de santé de la localité.

Chez tous les enfants recrutés, l'âge, le sexe et le poids corporel ont été relevés. L'examen a porté sur un prélèvement sanguin au bout du doigt pour la confection d'une goutte épaisse et la lecture classique en microscopie optique après coloration au Giemsa.

Les enquêtes ont été faites en saison des pluies (novembre et mars) ainsi qu'en saison sèche (juillet et août), périodes pendant lesquelles les écoles restent ouvertes dans le pays.

Classification de l'endémicité

Après chaque passage, chacun des sites devait se retrouver dans l'une des classifications ci-après en fonction du pourcentage d'enfants porteurs de formes asexuées de *Plasmodium* dans l'échantillon prélevé pour la période de l'année considérée :

Holo endémie > 75%

Hyper endémie 50-75%

Méso endémie 11-49%

Hypo endémie <11%

Cette classification est simplifiée aujourd'hui en paludisme stable *versus* paludisme instable.

Organisation pratique

La collecte des échantillons et le recueil des informations sur le terrain ont été effectués par le personnel du Programme de Contrôle du Paludisme (PCP) de la SONAMET et celui des formations sanitaires des 3 zones concernées.

Toutes les lames, colorées au laboratoire de la clinique de la Sonamet, ont été examinées par l'équipe de techniciens du PCP ; 1 lame sur 10 a été sélectionnée et contrôlée en double lecture par un microscopiste de référence. Les résultats ont été exprimés selon la méthode de numération des *Plasmodium* par rapport à celle des leucocytes (la lecture a porté sur 500 leucocytes et le résultat a été exprimé

en nombre de parasites par ml de sang, en estimant la numération leucocytaire moyenne à 8 000/ml). Les espèces plasmodiales ont été déterminées pour chaque lame positive. Pour les gamétocytes, le résultat a été porté en positif ou négatif.

Traitements antipaludiques

Tous les enfants fébriles porteurs de formes asexuées de *Plasmodium* ont reçu gratuitement un traitement associant amodiaquine+sulfadoxine-pyriméthamine, avec l'amodiaquine présentée en comprimés dosés à 200 mg base, (qui doit être administrée à la dose de 10 mg/kg/jour pendant 3 jours) et l'association sulfadoxine-pyriméthamine en comprimés dosés à 500 mg de sulfadoxine + 25 mg de pyriméthamine, (qui doit être administrée à la dose de 25 mg/kg de sulfadoxine et de 1,25 mg/kg de pyriméthamine en une seule prise, en même temps que la première dose d'AQ). Les parents des enfants à traiter ont été convoqués à l'école, les médicaments et leur mode d'emploi leur ont été remis.

Traitement des données et analyses statistiques

Les données ont été traitées à l'aide du logiciel Epi Info® (CDC d'Atlanta), version 6.04c. Les intervalles de confiance ont été calculés par la méthode binominale exacte, avec un risque d'erreur de 5 %. Les tests statistiques utilisés sont le test du chi² ou le test de Fisher pour les proportions, l'analyse de variance ou le test de Kruskal-Wallis pour les moyennes ou médianes, selon les conditions de validité statistique des comparaisons. Le seuil de signification a été fixé à $p < 0,05$.

RESULTATS

Les valeurs des indices recherchés dans le quartier d'Alto-Liro sont résumées dans le tableau I. On remarque que les indices plasmodiques des enfants des écoles sont nette-

ment plus élevés que dans les communautés ($p < 0,005$) et on doit s'interroger sur cette différence dans le mode d'évaluation future des prévalences plasmodiales lors de la mise en œuvre des programmes de lutte intégrée.

Les valeurs des indices recherchés sur le site de Benguela (Asseque et Fronteira) sont résumées dans le tableau II. En zone urbaine (quartier de Fronteira), les indices d'endémicité sont faibles, de l'ordre de 4,5%, et sans variation saisonnière notable ($p = 0,4$). Les indices gamétocytiques sont remarquablement faibles et le quartier peut être considéré comme hypo endémique. A Asseque, en zone rurale, les indices d'endémicité sont nettement plus élevés avec une augmentation marquée en saison sèche ($p = 0,001$). Les indices gamétocytiques sont élevés et sans variation saisonnière. Un enfant sur 20 est potentiellement infectant pour les anophèles.

DISCUSSION

Dans sa modélisation du paludisme en Afrique, le projet MARA/ARMA avait considéré que, pour des raisons climatiques et entomologiques, il n'y avait pas de paludisme à Lobito et sur le littoral atlantique de part et d'autre de cette ville portuaire. Nos études ont montré la réalité du paludisme à Lobito, probablement parce que les citernes construites par les populations pour conserver les eaux nécessaires à l'usage domestique et présentes dans les jardins des maisons se sont avérées être d'excellents gîtes larvaires pour *Anopheles gambiae*.

Néanmoins, avec des indices plasmodiques de 6,6% à 13,5%, le quartier d'Alto-Liro peut être considéré comme hypo-endémique à méso-endémique, avec une prémunition vraisemblablement peu développée et un paludisme maladie qui peut concerner les adolescents et les adultes. Les indices d'endémicité ne présentent pas de variation saisonnière.

On peut attribuer cette situation au fait que les gîtes lar-

Tableau I - Evolution des indices paludométriques chez les enfants de 2 à 9 ans dans les structures scolaires et pré scolaires et dans la communauté à Alto-Liro de mars 2006 à juillet 2007.

Année	1 ^{er} semestre np/nv (%)	2 ^{ème} semestre np/nv (%)	Total np/nv (%)
2002	510/2191 (23,3)	498/2048 (16,9)	1008/5139 (19,6)
2003	304/3141 (12,5)	95/3061 (3,1)	400/6202 (7,9)
2004	105/3015 (3,5)	129/2734 (4,7)	234/5749 (4,1)
2005	109/2494 (4,4)	84/3717 (2,3)	193/6211 (3,1)
2006	136/5003 (2,7)	69/6199 (1,1)	205/11202 (1,8)
2007	61/5611 (1,1)	10/4361 (0,2)	71/9972 (0,7)

(*) IC95% : Intervalle de confiance à 95% (méthode binomiale exacte) - (**) ET : Ecart type

vaires d'*Anopheles gambiae*, essentiellement constitués par les citernes, sont pérennes et ne sont pas sujets aux variations saisonnières. Ces indices sont relativement faibles et ceci est à rapprocher des faibles densités d'*Anopheles gambiae* relevées par les pièges lumineux placés de nuit dans les habitations (Toto *et al*, sous presse).

Les indices gamétocytiques sont relativement élevés chez les écoliers, sans variation saisonnière particulière. La présence permanente de sujets réservoirs de parasites, infectants pour les vecteurs, et de gîtes larvaires anthropiques propices aux anophèles assurent un potentiel de transmission faible mais permanent dans ce quartier de Lobito. Cet aspect épidémiologique est à souligner car une enquête menée en 2005 par le PNLP d'Angola avait conclu à un indice gamétocytique nul à Lobito. Cette infectiosité des enfants vis-à-vis des anophèles justifie l'emploi des ACT (combinaisons thérapeutiques à base d'artémisinine), qui associent une action rapide sur les formes asexuées des *Plasmodium* et un pouvoir gamétocytocide.

A Benguela en zone urbaine, les indices d'endémicité et gamétocytiques sont faibles, on peut penser que cela est dû à l'existence des eaux fortement souillées et saumâtres non propices au développement des anophèles que l'on trouve dans cette cité. En zone rurale (Asseque), les indices d'endémicité sont nettement plus élevés, faisant penser que les arrosages des cultures maraîchères constituent des gîtes propices au développement des anophèles. Des enquêtes entomologiques devraient y être menées pour évaluer la dynamique de la transmission selon les saisons. Les indices gamétocytiques y sont aussi élevés et sans variation saisonnière. Dans ces conditions épidémiologiques, on peut s'attendre à une morbidité palustre importante chez ces enfants et des opérations de lutte anti-vectorielle de masse devraient être rapidement mises en œuvre avec

l'intégration des ACT dans la prise en charge des accès palustres.

Aussi bien à Alto-Liro qu'à Asseque, on note que les enfants supportent des parasitémies de l'ordre de plusieurs milliers de *Plasmodium falciparum*/µl de sang, sans extérioriser de symptôme particulier. Le diagnostic de paludisme maladie n'en sera rendu que plus difficile. Les parasitémies moyennes des enfants de Benguela, quartier Fronteira, sont nettement plus faibles, comme le sont les autres indices paludologiques, que dans la zone rurale environnante. Ceci est le reflet d'une transmission vraisemblablement faible, donnée classique en zone urbaine où les eaux polluées stagnantes constituent plus des gîtes à *Culex quinquefasciatus* qu'à *Anopheles gambiae*.

CONCLUSION

L'Angola a adhéré aux objectifs du Programme « Faire Reculer le Paludisme » d'une réduction de 50% du poids du paludisme d'ici 2010 et d'encore 50% entre 2010 et 2015.

Mais l'évaluation de l'impact des activités de lutte intégrée contre le paludisme ne peut être faite qu'à partir de données initiales fiables. Or en zone d'endémie palustre, le diagnostic de paludisme dans les centres de santé périphériques se heurte au double problème du manque de fiabilité de l'examen clinique [15] et d'un portage asymptomatique plus ou moins élevé selon le lieu et la saison de l'année. Cette information est donc capitale à avoir pour connaître le niveau du « bruit de fond » de la parasitose plasmodiale sur lequel se greffent les épisodes fébriles, palustres ou non, qu'il importe de diagnostiquer correctement pour instaurer un traitement adapté et cesser l'attitude monolithique d'un antipaludique systéma-

Tableau II - Evolution des indices paludométriques chez les enfants de 2 à 9 ans dans les structures scolaires et pré scolaires à Asseque et dans le quartier de Fronteira en mars et août 2006.

	Village de Asseque (rural)		Quartier Fronteira (urbain)	
	mars 2006 Saison des pluies (n=231)	août 2006 Saison sèche (n=132)	mars 2006 Saison des pluies (n=242)	août 2006 Saison sèche (n=111)
Indice plasmodique (IC95%)*	26,4% (20,8-32,6)	43,2% (34,6-52,1)	5,0% (2,6-8,5)	3,6% (0,98-8,9)
Indice gamétocytique (IC95%)*	4,5% (2,4-8,4)	5,3% (2,2-10,6)	0,4% (0,00-2,3)	0,9% (0,02-4,9)
Densité parasitaire moyenne (± ET)**	2695 (5825)	1665 (3176)	632 (822)	3596 (6027)
Médiane	889	533	380	552
Mode	32	320	32	320
Extrêmes	32-34933	32-16320	32-2783	320-12632
Moyenne géométrique	737	575	241	1200

(* IC95% : Intervalle de confiance à 95% (méthode binomiale exacte) (**) ET : Ecart type

tique devant toute fièvre. Ces enquêtes paludométriques classiques chez les enfants dans 3 zones identifiées par le PNLP vont dans ce sens. C'est aussi dans la même lignée que s'inscrivent les enquêtes cas/témoins mises en place et destinées à évaluer la part du paludisme dans la pathologie fébrile observée dans ces 3 centres de santé avec gouttes épaisses systématiques des sujets fiévreux et appariement avec un sujet non fiévreux.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Ribeiro H, De Carvalho AC - A malaria survey at Luanda, Angola (Portuguese West Africa). *Ann. Inst. Med. Trop. (Lisb)* 1964; **21**: 81-6.
- [2] Cambournac FJ, Gandara AF, Casaca VR - Data on the reigning endemic diseases in the area of Capelongo (Rio Cunene, Angola). *Ann. Inst. Med. Trop. (Lisb)* 1956; **13**: 5-15.
- [3] Cambournac FJ, Casaca VR - Data on endemic diseases reigning in the area of Mulondo (Rio Cunene, Angola). *Ann. Inst. Med. Trop. (Lisb)* 1956; **13**: 17-25.
- [4] Casaca VR, De Carvalho AM - Survey of endemics in the Villa Salazar area (Dalatando-Angola). *Ann. Inst. Med. Trop. (Lisb)* 1955; **12**: 575-91.
- [5] David JH - Aids for the study of malarial endemia in municipality of Chitati (Lunda-Angola). *Ann. Inst. Med. Trop. (Lisb)* 1960; **17**: 257-81.
- [6] David S, Trincão C - Drepanocytomia, erythrocytic glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency (G-6-PD) and malaria in the Cuango post (Lunda-Angola). *Ann. Inst. Med. Trop. (Lisb)* 1963; **20**: 5-15.
- [7] Ribeiro H, Casaca VM, Cochofel JA - A malaria survey in the Lobo-Catumbela region, Angola (Portuguese West Africa). *Ann. Inst. Med. Trop. (Lisb)* 1964; **21**: 337-51.
- [8] Guthmann JP, Ampuero J, Fortes F, Van Overmeir C, Gaboulaud V, Tobback S, Dumand J, Saraiva N, Gillet P, Franco J, Denoncin A, Van Herp M, Balkan S, Dujardin JC, d'Alessandro U, Legros D - Antimalarial efficacy of chloroquine, amodiaquine, sulfadoxine-pyrimethamine, and the combinations of amodiaquine + artesunate and sulfadoxine-pyrimethamine + artesunate in Huambo and Bie provinces, central Angola. *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 2005; **99**: 485-92.
- [9] Guthmann JP, Cohuet S, Rigutto C, Fortes F, Saraiva N, Kiguli J, Kyomuhendo J, Francis M, Noël F, Mulemba M, Balkan S - High efficacy of two artemisinin-based combinations (artesunate + amodiaquine and artemether + lumefantrine) in Caála, Central Angola. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 2006; **75**: 143-5.
- [10] Pimentel S, Nogueira F, Benchimol C, Quinhentos V, Bom J, Varandas L, Do Rosário V, Bernardino L - Detection of atovaquone-proguanil resistance conferring mutations in *Plasmodium falciparum* cytochrome b gene in Luanda, Angola. *Malaria J.* 2006; **5**: 30.
- [11] Palacios G, Quan PL, Jabado OJ, Conlan S, Hirschberg DL, Liu Y, Zhai J, Renwick N, Hui J, Hegyi H, Grolla A, Strong JE, Towner JS, Geisbert TW, Jahrling PB, Büchen-Osmond C, Ellerbrok H, Sanchez-Seco MP, Lussier Y, Formenty P, Nichol MS, Feldmann H, Briese T, Lipkin WI - Panmicrobial oligonucleotide array for diagnosis of infectious diseases. *Emerg. Infect. Dis.* 2007; **13**: 73-81.
- [12] Rubio JM, Post RJ, Van Leeuwen WM, Henry MC, Lindergard G, Hommel M - Alternative polymerase chain reaction method to identify *Plasmodium* species in human blood samples: the semi-nested multiplex malaria PCR (SnM-PCR). *Trans. R. Soc. Trop. Med. Hyg.* 2002; **96** Suppl 1: S199-204.
- [13] Besnard P, Foumane V, Foucher JF, Beliaud P, Costa J, Mornot N, Le Mire J, Carnevale P - Impact de la création d'un laboratoire de diagnostic parasitologique du paludisme sur le diagnostic et le coût du paludisme dans une entreprise : Une expérience angolaise. *Med. Trop.* 2006; **66**: 269-72.
- [14] Kryger T, Nahorski W, Wojtacha A, Szostakowska B, Pietkiewicz H, Myjak P - Assessment of clinical course and outcome of *Plasmodium falciparum* malaria in Angola diagnosed by microscopic and molecular methods. *Int. J. Parasitol.* 2004; **34**: 75-85.
- [15] Pinto EA, Alves JG - The causes of death of hospitalized children in Angola. *Trop. Doct.* 2008; **38**: 66-7.
- [16] Baudon D, Gazin P, Galaup B, Pelletier-Guinart E, Picq JJ - Fiabilité de l'examen clinique dans le diagnostic des fièvres palustres en zone d'endémie palustre d'Afrique de l'Ouest. *Med. Trop.* 1988; **48**: 123-6.

ABSTRACT - MALARIAL SURVEYS IN 2006 AND 2007 IN THE BENGUELA PROVINCE, ANGOLA.

A good knowledge of epidemiologic strata is required for malaria control. The definition of epidemiologic strata should be based on reliable data. However, data from health centres are sometimes incorrect and always incomplete. Therefore, erroneous parasitologic diagnosis often leads to incorrect classification of malaria endemicity. The development of sentinel sites with constant monitoring allows a more reliable epidemiologic evaluation. In this work, malarial indices obtained from a series of transversal surveys were evaluated in three regions with different geographic and ecological situations during different seasons of the year. This information is important before the evaluation of malaria control methods.

KEY WORDS - Angola • malaria • malarial surveys •

RESUMEN - ENCUESTAS PALUDOMETRICAS EN LA PROVINCIA DE BENGUELA, ANGOLA.

Un buen conocimiento del facies epidemiológico es necesario antes de cualquier acción de lucha antipalúdica. La definición de este facies debe basarse en datos fiables. Sin embargo, las informaciones viniendo de los centros de salud son a veces incorrectas y siempre incompletas. Así, los diagnósticos parasitológicos erróneos conllevan una mala apreciación del grado de endemia palúdica.

La creación de sitios centinelas beneficiando de un buen monitoring permite unas evaluaciones correctas. En esta revista, los índices paludométricos obtenidos a partir de una serie de encuestas transversales de pas unico destacan en tres zonas geográfica y ecologicamente diferentes y en diferentes periodos del año. Esta información es capital antes de la evaluación de los métodos de lucha.

PALABRAS CLAVE - Angola • paludismo • encuestas paludométricas •

Correspondance – M. Vincent Foumane, OCEAC, BP 288 Yaoundé, Cameroun • Tél. (237) 99 94 54 37 •

E-mail : yfoumane@yahoo.fr •

Article reçu le 19 février 2009. Accepté pour publication le 26 juin 2009.

Foumane V., Besnard P., Le Mire J., Foucher J.F., Soyto A.M., Fortes F., Carnevale Pierre. (2009).

Enquêtes paludométriques en 2006 et 2007 dans la province de Benguela, Angola.

Sciences et Médecines d'Afrique, 1 (2), 60-65. ISSN 0255-5352