

De la préélimination à l'élimination du paludisme au Maroc. Quels risques pour l'avenir ?

Malaria in Morocco: from pre-elimination to elimination, what risks for the future?

B. Trari · P. Carnevale

Reçu le 20 décembre 2010 ; accepté le 31 mars 2011
© Société de pathologie exotique et Springer-Verlag France 2011

Résumé En se basant essentiellement sur les données de la littérature, ce travail retrace les grandes étapes historiques du paludisme au Maroc, depuis 1912 à nos jours. L'analyse des situations entomologiques et épidémiologiques historiques et actuelles du paludisme dans les pays du Maghreb permet d'identifier des éléments de réflexion sur la notion de risque au Maroc. *Pour citer cette revue : Bull. Soc. Pathol. Exot. 104 (2011).*

Mots clés Paludisme · Anopheles · Vecteur · Risque · Maroc · Maghreb · Afrique du Nord

Abstract By basing itself essentially on the data of literature, this work redraw the historic periods of malaria in Morocco since 1912 at this day. The analysis of entomological, historic and current epidemiological situations of malaria in the Maghreb countries allows to identify elements of reflection on the risk in Morocco. *To cite this journal: Bull. Soc. Pathol. Exot. 104 (2011).*

Keywords Malaria · *Anopheles* · Vector · Morocco · Maghreb · Risk

Introduction

Au Maroc, le paludisme constitue, avec la leishmaniose, la principale maladie parasitaire à transmission vectorielle. Grâce à la nouvelle stratégie mondiale d'élimination du paludisme dans laquelle le Maroc s'est engagé en 1997

[11], le nombre de cas autochtones à *Plasmodium vivax* a progressivement été réduit à 19, 4 et 1 cas, respectivement, en 2002, en 2003 et en 2004, pour atteindre depuis 2005 l'arrêt de la transmission [10], de sorte que le Maroc vient d'être classé parmi les pays où le paludisme a été éradiqué.

Cependant, les risques demeurent, dus à la présence permanente du vecteur *Anopheles labranchiae* Falleroni, 1929 et sa grande distribution géographique [60], à la recrudescence des cas de paludisme importés à *Plasmodium falciparum* [10], à la baisse de vigilance éventuelle des services de santé, à la mobilité des populations humaines ainsi qu'aux projets de développement actuels (mise en valeur des terres entraînant d'importants remaniements écologiques, voies de communication terrestre, etc.).

Les effets des changements climatiques peuvent constituer également un facteur de risque non négligeable, par leur influence dans la modification de la distribution des vecteurs tropicaux vers le nord. Des spécimens d'*Anopheles gambiae* ont été signalés en Afrique du Nord, en Algérie [50] où cette espèce a récemment été à l'origine d'une poussée épidémique de paludisme à *P. falciparum* [4] et au Maroc dans les années 1930, sous le nom d'*Anopheles costalis* [51]. Trari et al. [59] considèrent la citation comme douteuse, mais la présence actuelle d'*A. gambiae* au Maroc n'est pas à exclure du fait d'une extension possible de son aire de distribution vers le nord.

Les situations épidémiologiques et entomologiques du paludisme au Maroc permettent d'identifier des éléments de réflexion sur la notion de risque dans le pays.

Contexte du paludisme au Maroc

L'ère coloniale et les deux guerres

Le paludisme existe au Maroc depuis plusieurs siècles et, en 1912, époque du début du protectorat, la maladie représentait déjà l'une des grandes endémoépidémies qui ravageaient

B. Trari (✉)
Unité de recherche, institut de formation
aux carrières de santé, Rabat, Maroc
e-mail : pjcarnevale2001@yahoo.fr

P. Carnevale
Immeuble le Majoral,
Avenue de la Tramontane,
34420 Portiragnes Plage

le pays. Un service de lutte antipaludique a été créé en 1919, et d'importantes activités de lutte ont permis de contrôler la maladie dans la plupart des agglomérations urbaines.

L'année 1928 a été marquée par une épidémie meurtrière compromettant tragiquement les moissons du fait du nombre et de la gravité des atteintes ayant épuisé la main-d'œuvre. Suite à cette tragédie collective, une action antipaludique intensive a été lancée en 1929 : elle était axée sur les travaux d'assainissement de grande envergure et les opérations de lutte antilarvaire par l'utilisation des poissons larvivores du genre *Gambusia*.

En 1945, le paludisme était localisé à la façade atlantique du Maroc où, le long du littoral, sévissait un « paludisme des marécages ». Parallèlement, au pied des montagnes, on trouvait un « paludisme des sources et des émergences ». Entre ces deux bandes principales, quelques bandes transversales représentaient le « paludisme d'irrigation ».

Après guerre et après indépendance du Maroc : les nouvelles armes contre le paludisme

À la fin des années 1940, la lutte antivectorielle, antilarvaire et anti-imagocide, permettait une décroissance rapide du nombre de cas et leur redistribution en foyers dispersés. Le paludisme se présentait jusqu'aux années 1950 comme une maladie endémique avec des poussées épidémiques estivo-automnales fréquentes.

Depuis les années 1950, la faune anophélienne du Maroc a fait l'objet de nombreuses recherches synthétisées dans un travail récent [59,60], en particulier, les travaux de Gaud [15–24], de Gaud et Duthu [25], de Gaud et al. [26–31], de Guy [32–38], de Guy et al. [39], de Guy et Holstein [40] qui ont largement contribué à la connaissance des moustiques du Maroc et à l'amélioration de la situation du paludisme à cette époque.

Jusqu'en 1959, les statistiques du paludisme ne se basaient que sur les cas cliniques déclarés, qui n'étaient pas obligatoirement confirmés par un laboratoire. Depuis 1960, date à laquelle le Maroc a réorienté sa politique de santé en créant une infrastructure sanitaire de base polyvalente, les statistiques ne se fondent plus que sur les cas ayant reçu une confirmation parasitologique.

En 1961, un service central d'éradication du paludisme a été créé. En 1962, un accord a été conclu avec l'OMS pour une prééradication du paludisme dans le pays.

En 1963, où le nombre de cas avait atteint 30 893, le Maroc s'est lancé dans un programme de prééradication dont l'objectif principal était la délimitation des aires impaludées identifiées par l'examen d'une goutte épaisse ou d'un frottis de sang [38].

En 1965, le Programme national de lutte contre le paludisme est entré dans sa phase opérationnelle ; c'est ainsi que,

jusqu'en 1970, environ 600 000 habitants étaient protégés par des aspersions intradomiciliaires de DDT. De 1970 à 1973, ce nombre est passé à 1 300 000, et, parallèlement, les actions de dépistage et de traitement ont été renforcées.

En 1974, *P. falciparum* a été éliminé du Maroc, et, en 1975, sur les 300 000 prélèvements de sang examinés, 27 185 cas d'infections à *P. vivax* ont été dépistés. En 1978, 1 700 000 prélèvements ont été examinés et ont permis de dépister 64 cas positifs. La neutralisation des foyers a pu être maintenue jusqu'en 1978. À partir de 1979, d'anciens foyers se sont réactivés comme Khémisset (397 cas).

Depuis, la lutte n'a pas cessé, réduisant le nombre de cas autochtones à 37 en 1982.

En 1984, alors que le pays se rapprochait de l'élimination, une recrudescence de l'incidence a été enregistrée, suite à la réactivation de plusieurs anciens foyers (Khémisset, Béni Mellal, Nador, Al Hoceima, Chefchaouen, etc.). Le relâchement de la surveillance et l'absence complète de vigilance entomologique semblaient être les premières causes de cette poussée épidémique, au cours de laquelle le nombre maximum de cas (675) a été atteint en 1987.

Des changements stratégiques importants ont alors été opérés dans le programme, basés, essentiellement, sur la classification et la stratification des zones selon le risque. Cette stratégie a permis la maîtrise de la situation épidémiologique par :

- un dépistage actif intensif avec traitement des cas de paludisme ;
- des opérations focalisées d'aspersions intradomiciliaires de DDT au niveau des zones à haut risque ainsi qu'une lutte antilarvaire sélective (Abate® et poissons larvivores) dans les zones à risque potentiel.

En 1997, où 76 cas ont été enregistrés, le Maroc s'est engagé dans une nouvelle stratégie nationale ayant pour objectif l'élimination du paludisme autochtone au terme de l'an 2005.

En 1998, 67 cas, répartis entre les provinces de Khouribga, de Taounate et de Chefchaouen ont été notifiés. En 1999, seulement 17 cas résiduels ont été enregistrés, puis en 2000, trois cas ont été notifiés (deux à Khouribga et un à Taounate).

Aucun cas n'a été identifié en 2001, puis 19 et 4 cas autochtones ont été notifiés, respectivement en 2002 et en 2003 ; le dernier cas de paludisme autochtone a été signalé à Chefchaouen, en 2004.

Par ailleurs, le pays continue d'enregistrer annuellement un nombre important de cas de paludisme d'importation (55 cas en 2004, 100 cas en 2005, 83 cas en 2006, 71 cas en 2007 et 82 cas en 2008), dus en majorité à *P. vivax*, à *P. falciparum* et à *Plasmodium malariae*, *Plasmodium ovale* étant plus rare (Direction de l'épidémiologie et de lutte contre les maladies, Rabat).

Bilan entomologique : les vecteurs potentiels au Maroc

Le travail de Guy [37] ainsi qu'une récente révision de la faune culicidienne du Maroc [59,60] indiquent la présence de neuf espèces anophéliennes : *Anopheles algeriensis* (Theobald, 1903) ; *Anopheles claviger* (Meigen, 1804) ; *Anopheles marteri* (Senevet & Prunelle, 1927) ; *A. labranchiae* (Falleroni, 1926) ; *Anopheles ziemanni* (Gruenberg, 1902) ; *Anopheles d'thali* (Patton, 1905) ; *Anopheles sergentii* (Theobald, 1907) ; *Anopheles cinereus* (Theobald, 1901) et *Anopheles multicolor* (Cambouliu, 1902).

A. labranchiae, qui possède une large distribution géographique au Maroc [60], a été, durant de longues années, le principal responsable de la transmission des trois espèces plasmodiales (*P. vivax*, *P. falciparum* et *P. malariae*) dans le pays [29].

Les données concernant le pouvoir vecteur des huit autres espèces sont très rares, voire inexistantes ; toutefois, cinq espèces doivent retenir l'attention : *A. cinereus*, *A. algeriensis*, *A. claviger*, *A. sergentii* et *A. multicolor*.

A. cinereus a été trouvé porteur de sporozoïtes à Midelt, au Sud du Maroc, lors d'une épidémie circonscrite de paludisme, où il représentait en plus, le seul peuplement anophélien existant [38].

A. algeriensis a été identifié comme responsable de paludisme en Algérie [56] et est considéré au Maroc comme un vecteur secondaire [21,37].

A. claviger est considéré au Maroc, selon Langeron (Vermeil et Doby [61]), comme un vecteur efficace et principal de paludisme dans le Haut Atlas, mais Guy et Holstein [40] remettent en cause ce rôle. Plus récemment, d'après Zahar [62], cette espèce prendrait le relais d'*A. labranchiae* et transmettrait le paludisme à la fin de l'automne.

A. sergentii est une espèce des zones arides et semi-arides [14] ; son aire de distribution s'étend de la Mauritanie au Sud du Pakistan, en passant par l'Arabie Saoudite. Dans le Maghreb, il se rencontre dans les oasis [49] et dans les régions normalement irriguées [40]. Au Maroc, *A. sergentii* connaît actuellement une importante extension vers le nord de son aire de répartition initiale et se retrouve de plus en plus au nord du pays, dans des zones classées à haut risque de paludisme (Taounate et Al Hoceïma) [60]. La participation d'*A. sergentii* à la transmission des Plasmodium n'a jamais été étudiée au Maroc, bien que son rôle soit fortement suspecté aussi bien au Maroc [20,38] que dans d'autres pays [62], mais il a été démontré en Égypte [56].

A. multicolor, est une espèce également saharienne, très abondante en Lybie. Elle y a été considérée comme vecteur par Lo Monaco Croce (Mouchet et al. [46]), bien que son rôle n'ait jamais été prouvé [14]. Au Maroc, *A. multicolor* jouerait un rôle important dans la transmission au sud du pays [37].

Ce bilan faunistique permet d'abord de souligner le rôle déjà connu d'*A. labranchiae* comme vecteur principal des Plasmodium au Maroc, ainsi que sa large distribution géographique, et d'attirer l'attention sur la participation potentielle des autres espèces à la transmission du paludisme dans le pays.

Situation du paludisme dans les pays voisins

L'aire de distribution géographique du paludisme en Afrique du Nord se dissocie en trois parties [45] : le Maroc, le Nord de l'Algérie et la Tunisie à l'ouest ; l'Est égyptien et une zone centrale dans le Sud-Ouest de la Libye, juste au-dessus du tropique du Capricorne. Cette zone de répartition nord-africaine est isolée du reste du continent africain par l'immense espace désertique sahélien.

Récemment, Mouchet et al. [46] distinguent cinq grandes régions qui se divisent elles-mêmes en plusieurs sous-régions : la région afrotropicale (ou éthiopienne), la région australasienne (ou océanienne), la région orientale, la région paléarctique, les régions américaines. Le Maghreb et le Nord du Sahara, faisant partie de la région paléarctique, sont classés dans la sous-région méditerranéenne, où les vecteurs sont *A. labranchiae* à l'ouest, *Anopheles sacharovi* à l'est et *A. sergentii* dans les déserts [46].

En Tunisie, le dernier cas de paludisme autochtone a été enregistré depuis plus de 30 ans, en 1979 [6-8] ; la réceptivité y est faible, mais demeure non nulle [8]. La faune anophélienne de la Tunisie est constituée de 12 espèces : *Anopheles petragnanii*, *Anopheles plumbeus*, *Anopheles superpictus*, en plus des neuf espèces recensées au Maroc [47]. Les deux espèces qui étaient les vecteurs majeurs étaient *A. labranchiae* au nord, avec une saison de transmission du paludisme de juin à octobre, et *A. sergentii* au sud, avec une période de transmission du paludisme de mai à novembre [2]. Il est à noter que plusieurs cas de paludisme d'importation sont également notifiés annuellement en Tunisie [1,5]. L'Algérie a été, depuis bien longtemps, le théâtre de nombreuses études sur le paludisme, notamment celles des frères Sergent [52-55]. La faune anophélienne algérienne a été bien étudiée à la fin des années 1960 [42] puis, en 1983, avant l'ouverture de la route transsaharienne [49]. Huit espèces ont été recensées : *Anopheles d'thali*, *Anopheles hispaniola*, *A. labranchiae*, *A. multicolor*, *Anopheles rhodesiensis rupicolus*, *Anopheles rufipes broussesi*, *A. sergentii* et *A. algeriensis*. Les principaux vecteurs du paludisme sont *A. d'thali*, *A. multicolor*, *A. sergentii* et *A. labranchiae* [49]. Actuellement, la transmission est de faible intensité [41]. La maladie avait été officiellement éradiquée en 1978 [3,44], mais plusieurs cas ont été enregistrés récemment : 76 en 2005, 296 en 2008, dont quatre cas autochtones.

La situation épidémiologique actuelle du paludisme dans ces trois pays du Maghreb est étroitement liée à l'utilisation grandissante des voies transsahariennes, au développement des moyens de transport et au flux des populations venues du sud augmentant la vulnérabilité.

Le paludisme d'importation est en recrudescence [1,2,5,9,12,41,44,48,57,58], et une transmission autochtone de *P. falciparum* due à l'arrivée de spécimens d'*A. gambiae* a récemment été observée en Algérie [4].

Avec cette augmentation de la réceptivité et de la vulnérabilité, le risque de réactivation d'anciens foyers éradiqués dans ces pays est, par conséquent, bien réel.

Perspective pour une prévention du risque concertée

En raison de la large distribution géographique d'*A. labranthiae* [60] au Maroc, de sa forte densité ainsi que de sa résistance au DDT [13], le paludisme continue de représenter une grande menace pour les pays du Maghreb.

Contrairement à la Tunisie, la notification des derniers cas de paludisme autochtones est encore récente au Maroc. Sachant que la phase exoérythrocytaire de *P. vivax* (hypnozoïtes) peut être longue [43], ce parasite pourrait être présent de façon plus importante que ne le laisseraient croire les données épidémiologiques actuelles. Les mouvements des populations, sans cesse croissants entre les différentes régions du Maroc, pourraient conduire vers l'apparition de nouveaux foyers autochtones.

Par ailleurs, comme ses voisins, l'Algérie et la Tunisie, le Maroc continue d'enregistrer annuellement un nombre non négligeable d'infections à *P. falciparum*, provenant particulièrement des zones d'endémie de l'Afrique subsaharienne, et l'état actuel des connaissances de la faune anophélienne du Maroc — en particulier de la bioécologie du (des) vecteur(s) — n'exclut pas la réintroduction de *P. falciparum* à partir des cas importés. En effet, la persistance d'un anophélisme local important (réceptivité) et le risque potentiel d'importation de vecteurs compétents pour les souches plasmodiales tropicales (*P. falciparum*) sont autant d'éléments à prendre en considération.

À la lumière de ces données, vu le contexte mondial, africain et maghrébin du paludisme, et étant donné la situation géographique du Maroc, son climat, son passé épidémiologique et la diversité de sa faune anophélienne, bien que la nouvelle stratégie de lutte antipaludique ait été apparemment couronnée de succès, ce pays possède un potentiel paludogène important, et le risque de relance de la transmission ne doit pas être négligé.

De plus, vu les climats, la similitude de leurs faunes anophéliennes, leur historique et leur situation épidémiologique actuelle du paludisme (en relation avec les cas importés

d'Afrique subsaharienne), l'étude du risque dans les trois pays maghrébins (Maroc, Algérie et Tunisie) devrait faire l'objet d'une action concertée, afin d'assurer la pérennité des efforts et des investissements déjà consentis et les réussites observées.

Conflit d'intérêt : les auteurs déclarent ne pas avoir de conflit d'intérêt.

Références

1. Belhadj S, Menif O, Kaouech E, et al (2008) Le paludisme d'importation en Tunisie : bilan de 291 cas diagnostiqués à l'hôpital La-Rabta de Tunis (1991–2006). *Rev Francoph Lab* 399:95–8
2. Ben Rachid MS (1984) Géographie des parasitoses majeures en Tunisie. *Arch Inst Pasteur Tunis* 61:17–41
3. Benzerroug H (1985) Paludisme importé de Tanzanie en Algérie. À propos d'un cas résistant à la chloroquine. *Ann Soc Belg Med Trop* 65:85–9
4. Boubidi SC, Gassen I, Khechache Y, et al (2010) *Plasmodium falciparum* Malaria in Southern Algeria, 2007. *Emerg Infect Dis* 16(2):301–3
5. Bouratbine A, Chahed MK, Aoun K, et al (1998) Le paludisme d'importation en Tunisie. *Bull Soc Pathol Exot* 91(3):203–7 [<http://www.pathexo.fr/documents/articles-bull/T91-3-1847.pdf>]
6. Chadli A, Kennou MF, Kooli J (1985) Le paludisme en Tunisie : historique et état actuel. *Bull Soc Pathol Exot* 78(5):844–51
7. Chadli A, Kennou MF, Cooli J (1986) Les campagnes d'éradication du paludisme en Tunisie : historique et situation actuelle. *Arch Inst Past Tunis* 63:35–60
8. Chahed MK, Bouratbine A, Krida G, et al (2001) Réceptivité de la Tunisie au paludisme après éradication : analyse de la situation pour une adéquation de la surveillance. *Bull Soc Pathol Exot* 94(3):271–6 [<http://www.pathexo.fr/documents/articles-bull/T94-3-2237.pdf>]
9. Charra B, Sodqi M, Sandali O, et al (2007) Paludisme grave d'importation chez l'adulte : étude rétrospective de dix cas admis en réanimation à Casablanca. *Med Mal Infect* 37(3):162–5
10. Direction de l'épidémiologie et de lutte contre les maladies (1966–2004) Données épidémiologiques des maladies sous surveillance. *Bulletin épidémiologique*, ministère de la Santé, Maroc
11. Direction de l'épidémiologie et de lutte contre les maladies (2001) Stratégie d'élimination du paludisme au Maroc : plan et éléments d'évaluation. Ministère de la Santé, Maroc, 41 p
12. El Ouali lalami A, Cherigui M, Ibsouda Koraichi S, et al (2009) Le paludisme importé dans le Centre-Nord du Maroc entre 1997 et 2007. *Santé* 19(1):43–7
13. Faraj C, Adlaoui E, Brengues C, et al (2008) Résistance d'*Anopheles labranthiae* au DDT au Maroc : identification des mécanismes et choix d'un insecticide de remplacement. *Est Med Heal J* 14(4):777–83
14. Gillies MT, de Meillon B (1968) *The Anophelinae of Africa south of the Sahara (Ethiopian zoogeographical region)*, 2nd edition. South African Institute for Medical Research, Johannesburg 54:1–343
15. Gaud J (1945) Présence au Maroc d'*Anopheles (Myzomyia) turk-hudi* Liston, 1901. *Arch Inst Pasteur Maroc* 4:144–7
16. Gaud J (1945–1947) Contribution à l'étude des Culicides du Maroc, quatre espèces nouvelles pour la faune locale. *Bull Soc Sci Nat Maroc*, Rabat, 25–7, 204–6, 1 carte

17. Gaud J (1947) Larves d'anophèles à soies clypéales doublées. *Ann Parasitol Hum Comp* 12(5-6):394-6
18. Gaud J (1947) Lutte antipaludique au Maroc en 1947. *Bull Inst Hyg Maroc* 34(7):119-25
19. Gaud J (1948) Rythmes saisonniers d'activité d'*Anopheles maculipennis* et *Anopheles claviger* au Maroc en fonction de l'altitude. *Bull Soc Pathol Exot* 41(7-8):494-8
20. Gaud J (1948) Fréquence au Maroc et rôle vecteur possible d'*Anopheles sergentii* Theo. *Bull Soc Pathol Exot* 41(7-8):498-501
21. Gaud J (1953) Notes biogéographiques sur les Culicides du Maroc. *Arch Inst Pasteur Maroc* 4:443-90
22. Gaud J (1954) Lutte contre les arthropodes d'importance médicale au Maroc depuis l'utilisation des insecticides chlorés de contact. *Inst Sup Sanit à Roma, 1^{er} Symposium international : lutte contre les insectes vecteurs de maladies transmissibles* 17 p
23. Gaud J (1956) La duplication des soies d'intérêt taxonomique chez les Arthropodes. *C R Soc Sci Nat Maroc* 22(7):117-8
24. Gaud J (1956) Géographie des maladies (carte). Atlas du Maroc, planche n° 28b, Comité de géographie du Maroc, Rabat
25. Gaud J, Duthu P (1954) La variété marocaine d'*Anopheles turkhudi*, ses rapports avec *Anopheles hispaniola*. *Bull Inst Hyg Maroc* 5:59-69
26. Gaud J, Faure F, Maurice A (1949) Biogéographie des espèces anophéliennes au Maroc. *Bull Inst Hyg (NS)* 9(3-4):145-63
27. Gaud J, Faure F, Maurice A (1950) Répartition et fréquence relative des espèces anophéliennes au Maroc. *Ann Parasitol Hum Comp* 25:53-60
28. Gaud J, Laurent J, Faure F (1956) Arthropodes vecteurs de maladies au Maroc. *Maroc Med* 35:1259-66
29. Gaud J, Mechali D, Delrieu J (1949) Riziculture et paludisme au Maroc. *Bull Inst Hyg (NS)* 9(3-4):181-90
30. Gaud J, Mechali D, Laurent J, Dupuy R (1949) Inégale absorption des suspensions de DDT par les solutions poreuses. *Bull Inst Hyg (NS)* 9 (3-4):191-5
31. Gaud J, Sicault G, Messerlin A (1935) Les prophylaxies médicamenteuses du paludisme au Maroc. Moncho F (ed), Rabat, 75 p
32. Guy Y (1958) Extension vers le nord de l'aire de *Anopheles (Anopheles) coustani* Laveran, 1900. *Bull Soc Sci Nat Phys Maroc* 38:217-2
33. Guy Y (1959) Note concernant *Anopheles coustani*. *C R Soc Sci Nat Phys Maroc* 7:104-5
34. Guy Y (1959) Les sous-espèces marocaines d'*Anopheles claviger* Meigen, 1804. *Bull Soc Sci Nat Phys Maroc* 39(1):9-12
35. Guy Y (1959) Mise en synonymie d'*Anopheles turkhudi mysomyi-facies* Gaud avec *Anopheles hispaniola* Theobald. *Bull Soc Sci Nat Phys Maroc* 39(1):13-8
36. Guy Y (1959) Les rapports entre l'anophélisme et le paludisme. *Bull Soc Sci Nat Phys Maroc* 39(2):83-90
37. Guy Y (1959) Les Anophèles du Maroc. *Mem Soc Sci Nat Phys Maroc Zool (NS)*, 7, Rabat, 235 p
38. Guy Y (1963) Bilan épidémiologique du paludisme au Maroc (données recueillies entre 1960, 1961 et 1962). *Ann Parasitol Hum Comp* 38(5):823-57
39. Guy Y, Dupuy R, N'haili (1958) Importance d'*Anopheles (Mysomyia) sergentii* Theobald, 1907 au Maroc. *C R Soc Sci Nat Phys Maroc* 24(8):194
40. Guy Y, Holstein M (1968) Données récentes sur les anophèles du Maghreb. *Arch Inst Pasteur Alger* 46:142-50
41. Hammadi D, Boubidi SC, Chaib SE, et al (2009) Le paludisme au Sahara algérien. *Bull Soc Pathol Exot* 102(3):185-92 [<http://www.pathexo.fr/documents/articles-bull/T102-3-3356-8p.pdf>]
42. Holstein M (1970) Contribution à la connaissance des anophèles du Sahara. *Arch Inst Past Alger* 48:7-15
43. Izri MA, Lortholary O, Gullevin L, Roussel JJ (1994) Accès palustre à *Plasmodium vivax* plus de cinq ans après un séjour à Meknès. *Bull Soc Pathol Exot* 87(3):189
44. Kabrane (1994) Principales caractéristiques épidémiologiques du paludisme d'importation en Algérie (1988-1993). *Relevé épidémiologique mensuel (INSP Alger)* 9:73-80
45. Molez JF, Baudon D (1984) Distribution géographique des paludismes et leur incidence en Afrique. *Études médicales*, n° 2, 117-9, ORSTOM, Fonds documentaire, 1987, n° 15176
46. Mouchet J, Carnevale P, Coosemans M, et al (2004) Biodiversité du paludisme dans le monde. *John Libbey Eurotext*, Paris, 428 p
47. Moussiegt O (1983) Les moustiques de Tunisie : leur répartition, bibliographie. *Doc EID Med*, Montpellier, France, n° 47, 27 p
48. Naji M, Omari M, El Mellouki W, et al (1985) Le paludisme d'importation au Maroc (à propos de 140 cas). *Revue internationale des services de santé des armées de terre, de mer et de l'air* 58(4):241-3
49. Ramsdale CD, de Zulueta J (1983) Anophelism in the Algerian Sahara and some implications of the construction of a trans-Saharan highway. *J Trop Med Hyg* 86(2):51-8
50. Séguy E (1930) Notes sur les moustiques III (1) : l'*Anopheles costalis* en Europe méridionale. *Enc Ent Dip* 5:177-8
51. Séguy E (1930) Contribution à l'étude des diptères du Maroc. *Mem Soc Sci Nat Phys Maroc*, 24, 206 p, 115
52. Sergent E (1947) Histoire d'un marais Algérien. Institut Pasteur d'Algérie, Alger
53. Sergent E, Sergent E (1905) Les insectes piqueurs inoculateurs de maladies infectieuses dans l'Afrique du Nord. *Compte rendu du Congrès des Sociétés savantes en 1905 (Sciences)* Impr Nation
54. Sergent E, Sergent E (1928) 25 années d'étude et de prophylaxie du paludisme en Algérie. *Arch Inst Pasteur Algérie*, t.VI, n° 2-3
55. Sergent E, Sergent E, Catanei A, Senevet G (1927) Études épidémiologiques et prophylactiques du paludisme en 1925-1926. *Arch Inst Pasteur Algérie* 5:131-60
56. Shehata MG, Kenawy MA, El Said SM, et al (1989) *Anopheles sergentii* (Theobald). *Anopheles sergentii* (Theobald) a potential malaria vector in Egypt. *Ann Parasitol Hum Comp* 64(1):72-6
57. Sorra N, Moudeden MK, Moutaj R, et al (2006) Paludisme d'importation à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech : à propos de 68 cas en quatre ans. *Médecine et armées* 34(5):463-7
58. Tchibkere D, Aoun K, Siala E, et al (2008) Émergence du paludisme d'importation en Tunisie et conséquences sur le risque de réintroduction de la maladie. *Médecine et maladies infectieuses* 38(suppl 2) S140, 9^{es} Journées d'infectiologie
59. Trari B, Dakki M, Himmi O, El Agbani MA (2003) Les moustiques (Diptera, Culicidae) du Maroc : Revue bibliographique (1916-2001) et inventaire des espèces. *Bull Soc Pathol Exot* 96(4):329-34 [<http://www.pathexo.fr/documents/articles-bull/T96-4-2405-2552.pdf>]
60. Trari B, Harbach RE, Himmi O, et al (2004) An inventory of the mosquitoes of Morocco. I. Genus *Anopheles* (Diptera: Culicidae). *Eur Mosquito Bull* 18:1-19
61. Verneil C, Doby J (1950) Présence d'*Anopheles d'thali* Patton dans le Sud tunisien. *Bull Soc Pathol Exot* 43(7-8):443-4
62. Zahar AR (1990) Vector bionomic in the epidemiology and control of malaria. Part II. The WHO European region & the WHO Eastern Mediterranean Region, Volume II. Applied field studies. Section III : vector bionomics, malaria epidemiology and control by geographical areas. (A) The Mediterranean basin. Genève, OMS/WHO, VBC/90.2-MAL/90.2: 1-226