Epidémiologie du paludisme et perspectives d'élimination dans les pays du Maghreb

Epidemiology of malaria and elimination prospects in Maghreb Countries

Ousmane Ba[1,2] ; Mohamed Ouldabdallahi[2] ; Mohamedou Koïta[2] ; Ousmane Sy[3] ; Sid'Ahmed Dahdi[1]

1 : Faculté de Médecine. Université de Nouakchott AL Aasriya (UNA)
2 : Institut National de Recherches en Santé Publique (INRSP). Nouakchott
3 : Hôpital Mère et enfant. Nouakchott

RÉSUMÉ

Contexte: Face aux défis de l'immigration, de l'ouverture de la route transsaharienne et avec l'augmentation du volume des échanges commerciaux avec l'Afrique subsaharienne, on assiste à l'augmentation régulière du nombre des cas de paludisme, dont l'introduction au Maghreb est possible.
Objectif: Dresser un état de lieu de la situation épidémiologique et de la stratégie de lutte antipaludique dans les pays du Maghreb.
Méthodes: Il s'agit d'une revue bibliographique des publications indexées sur PubMed, et des rapports internationaux et nationaux, portant sur l'épidémiologie et les stratégies de lutte contre le paludisme aux pays du Maghreb.
Résultats: En 1979, la Tunisie a été le deuxième pays du Maghreb à éliminer le paludisme après la Libye (dernier cas local recensé en 1973). En 1997, avec 76 cas 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 Algérie, après une phase de contrôle, liée à l'existence de microfoyers à P. vivax et P. malariae, le pays est en phase d'entretien et aucun cas n'a été enregistré entre 2013 et 2016. En Mauritanie, même si la transmission du paludisme est globalement faible, cette parasitose demeure un problème de santé publique, et les stratégies de lutte et la contribution de la recherche scientifique restent en deçà des attentes.
Conclusion: A l'exception de la Mauritanie, les pays du grand Maghreb ont pratiquement éradiqué le paludisme, même si la phase d'entretien est en cours en Algérie et que des cas importés de l'Afrique subsaharienne continuent à être enregistrés.

Mots-clés
Paludisme - Plasmodium vivax - Plasmodium falciparum – Epidémiologie – Afrique du Nord

SUMMARY

Background: Faced with the challenges of immigration, the opening of the Trans-Saharan road and the increase in the volume of trade with sub-Saharan Africa, there is a steady increase in the number of malaria cases. An introduction of the disease in the Maghreb is possible.
Objective: The general objective is to take stock of the epidemiological situation and the malaria control strategy in the Maghreb countries.
Methods: This is a synthesis of data from a literature search on: PubMed (publications), International and national reports (epidemiology and strategies).
Results: In 1979, Tunisia became the second Maghreb country to eliminate malaria after Libya (the last local case in 1973). In 1997, when 76 cases were recorded, Morocco embarked on a new national strategy aimed at the elimination of indigenous malaria by the end of 2005. In Algeria, after a phase of control by existence of P. vivax and P. malaria microspheres, the country is in the maintenance phase and no cases were recorded between 2013 and 2016. In Mauritania, even though malaria transmission is generally low, this parasitosis remains a problem public health. And the strategies of struggle and the contribution of scientific research remain below expectations.
Conclusion: With the exception of Mauritania, the countries of the Great Arab Maghreb have practically eradicated malaria, even though the maintenance phase is underway in Algeria and cases imported from sub-Saharan Africa continue to be registered.

Key-words
Malaria - Plasmodium vivax - Plasmodium falciparum – Epidemiology – Africa Northern

Auteur correspondant

BA Ousmane

Adresse Email : o.ba99@yahoo.fr

Téléphone : 00222 46 44 62 48

Conflits d'intérêt : Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêt

INTRODUCTION

Le paludisme demeure un problème majeur de santé publique, notamment en Afrique où les infections à *Plasmodium falciparum* peuvent être mortelles et les enfants africains de moins de 5 ans en sont souvent les victimes [1]. Connu depuis l'antiquité sur les côtes de l'Afrique du Nord, la maladie se serait étendue en Sicile et en Sardaigne, 700 ans avant Jésus-Christ, à partir de l'actuelle Tunisie [2], ayant devenue, en 1979, le deuxième pays du Maghreb à éliminer le paludisme après la Libye (dernier cas local recensé en 1973). L'expérience tuniso-libyenne dans la lutte anti palustre a encouragé les autres pays endémiques d'Afrique du Nord (Algérie, Égypte et Maroc) à mettre en œuvre des campagnes d'élimination du paludisme [3]. Ainsi, grâce à la nouvelle stratégie mondiale d'élimination du paludisme, le Maroc s'est engagé en 1997 [4], pour atteindre depuis 2005 l'arrêt de la transmission [5], et finir à être certifié exempts de paludisme en 2010, suivi par la Libye et la Tunisie en 2012 [6]. Quant à l'Algérie, ses wilayas du Sud sont surtout concernées par le paludisme et sont en phase de contrôle [7-9]. La phase d'entretien, toujours en cours, a pour but d'empêcher une réinstallation du paludisme.

Avec en moyenne 150000 cas présomptifs enregistrés dans les structures sanitaires des zones à transmission, le paludisme demeure un problème de santé publique en Mauritanie, occupant le troisième rang des motifs de consultation au niveau national, après les infections respiratoires et les maladies diarrhéiques [10]. Après ajustement, son incidence relative s'avère plus basse et variable d'une strate à une autre avec des taux compris entre 1% dans les wilayas du Nord et 19% dans les wilayas du Sud-Est [11]. Actuellement, l'essentiel de la lutte antipaludique repose sur la distribution des Moustiquaires Imprégnés à Longue Durée d'Action (MILDA) et le Traitement Préventif Intermittent (TPI) chez la femme enceinte. C'est ainsi que la population maghrébine (d'environ 100 millions de personnes, dont 60% dans les zones rurales et 40% dans les zones urbaines), aspire aujourd'hui, à l'élimination du paludisme de tout l'espace du Grand Maghreb. L'étude de l'épidémiologie du paludisme au Maghreb et des rapports d'évaluation de stratégies de sa lutte, serait indispensable pour l'élaboration d'une feuille de route, coordonnée et intégrée pour la réalisation d'une des missions de santé publique maghrébine (Maghreb sans Paludisme) , d'une manière fondée sur l'expertise cumulée durant un demi-siècle de lutte. L'objectif de cette revue de littérature est de décrire l'état de lieux de la situation épidémiologique du paludisme au Grand Maghreb, et de ses stratégies de lutte, afin d'élaborer un plan de riposte, mutualisant l'expertise et les moyens dans les pays du Maghreb.

MÉTHODES

Il s'agit d'une étude de type revue de littérature, faisant la synthèse des données issues d'une recherche bibliographique sur les publications indexées à la base des données PubMed, ainsi que les rapports internationaux et nationaux portant sur l'épidémiologie et les stratégies de lutte contre le paludisme. La recherche documentaire a consisté à identifier, récupérer et traiter des données publiées et non publiées. Pour l'élaboration de la requête documentaire, nous avons listé les mots-clés, traduisant les concepts essentiels ainsi que leurs synonymes, antonymes, et variantes orthographiques. On a formulé la requête dans l'interface de recherche en utilisant les outils de l'interface (opérateurs booléens, limitations, modes de recherche). Cette synthèse bibliographique a permis de mettre le point sur le paludisme dans les pays du grand Maghreb: épidémiologie, stratégies de lutte, perspectives, et contribution de la recherche et d'action, en vue de son élimination.

RÉSULTATS

A. Epidémiologie du paludisme au Maghreb

Tunisie et Lybie: Malgré des épidémies dévastatrices et régulières, et une transmission élevée dans la partie nord pendant très longtemps, la Tunisie est devenue, en 1979, le deuxième pays du Maghreb à éliminer le paludisme après la Libye (dernier cas local recensé en 1973) [2].

Maroc : Jusqu'en 1970, environ 600 000 habitants étaient protégés par des aspersions intra domiciliaires de DDT. De 1970 à 1973, ce nombre est passé à 1 300 000, et, parallèlement, le dépistage et de traitement ont été renforcés. En 1974, le 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, des foyers anciens 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 [12].

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 [5]. 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. Les données épidémiologiques au Maroc font état de 100% de contamination en Afrique Subsaharienne [13].

Algérie : Grâce à la campagne d'éradication du paludisme lancée en Algérie en 1968, le nombre de cas a chuté de manière considérable, passant de 95 424 en 1960 à 30 en 1978. À cette date, le Nord était déclaré indemne de paludisme à Plasmodium falciparum. Très peu de cas dus à P. vivax, persistaient dans des foyers résiduels au centre du pays. A contrario, le Sud de l'Algérie, non concerné par cette campagne, commençait à présenter à partir des années 1980, un profil épidémiologique inquiétant. L'augmentation régulière du nombre des cas importés et la résurgence des foyers épidémiques dans les oasis sahariennes coïncidaient avec l'ouverture de la route transsaharienne et avec l'augmentation du volume des échanges commerciaux avec les pays du Sahel [14]. Les récentes épidémies enregistrées à la frontière algéro-malienne et l'introduction d'Anophèles gambiae dans le territoire algérien démontrent la vulnérabilité du Sud du pays au paludisme, accentuée vraisemblablement par des changements environnementaux locaux. L'évolution de la situation du paludisme dans le Nord de l'Algérie au cours de la période 1964-1973, suite à la campagne d'éradication, s'est caractérisée par une régression spectaculaire des différents indicateurs épidémiologiques et, en particulier, de l'incidence annuelle qui est passée de 97,29 cas pour 100 000 habitants en 1968 à 10,8 en 1971 [15, 16]. Une rapide disparition des cas autochtones à P. falciparum, a été notée à partir de 1974. Il en alla de même pour P. malariae dont aucun cas ne fut enregistré entre 1971 et 1978. Dans le même temps, l'indice parasitaire de P. vivax passait de 1,15 % à 0,002 %. En 1979, les cas autochtones représentaient encore 80 % des cas dépistés. En 1980, c'était l'inverse: 90% des cas diagnostiqués étaient importés [7,16]. Les wilayas du Sud, elles, étaient en phase de contrôle en raison de la confirmation par des enquêtes paludométriques de l'existence de microfoyers à *P. vivax* et *P. malariae* dans le secteur de Timimoune, au sud-ouest du pays [7-9]. Des tendances de cas de paludisme autochtone suivants ont été enregistrées en Algérie : 01 cas, 01 cas et 55 cas respectivement en 2010, 2011 et 2012. En revanche aucun cas n'a été enregistré entre 2013 et 2016 [17].

Mauritanie : En Mauritanie, le paludisme occupe le troisième rang des motifs de consultation au niveau national après les infections respiratoires et les maladies diarrhéiques [10]. Selon les données du Système national d'information sanitaire (SNIS), l'incidence relative du paludisme reste variable d'une Wilaya à l'autre. Ces mêmes sources datant de 2013 rapporte que l'ensemble de la population du pays est estimée à un risque de paludisme avec 70% vivant dans des zones à transmission faible (Vallée du fleuve et Sud-est du pays) et 30% dans des zones à transmission sporadique (Nouakchott et Nord du pays) [10]. Le paludisme est instable en Mauritanie et la stratification des zones de transmission palustres a été déterminée en fonction des résultats obtenus à travers des enquêtes sur la transmission (entomologie et parasitologie) et des contextes écologiques ayant des implications sur la morbidité et la mortalité palustres. Ainsi, on distingue 3 zones (ou strates) de faciès que sont:

- La Zone sahélienne: se situe le long du bassin du fleuve Sénégal et couvre quatre Wilayas que sont le Trarza (delta du fleuve Sénégal), le Brakna, le Gorgol (moyenne vallée) et la Wilaya de Guidimagha (haute vallée). Dans cette zone la transmission du paludisme est saisonnière faible avec un arrêt de transmission durant plusieurs années [18, 19]. Dans cette zone la transmission du paludisme est saisonnière longue (<6 mois).
- La zone sahélo-saharienne : située au Sud-est du pays, entre la vallée du fleuve Sénégal et la ligne Nouakchott-Néma. C'est une zone de pâturages où l'on pratique l'élevage et l'agriculture saisonnière (maraîchage saisonnier). Dans cette zone la transmission du paludisme est saisonnière courte (< 3 mois) [20, 21].
- La zone saharienne : représentée par les trois Wilayas du Nord (Tiris Zemour, Adrar et Inchiri) et la capitale Nouakchott (zone côtière). Les trois premières Wilayas sont caractérisées par la rareté des points d'eau et d'importantes palmeraies qui favorisent l'établissement d'agglomérations de tailles significatives. Alors que la capitale Nouakchott constitue un carrefour avec un mouvement important de populations entre les différentes Wilayas du Sud Est et les Wilayas du Nord. Dans cette zone, la transmission du paludisme est sporadique surtout au Nord et fluctuante à Nouakchott (entretenue par les bornes fontaines) [22].

Les quatre espèces plasmodiales responsables du paludisme humain (P. falciparum, P. malariae, P. vivax et P. ovale) y sont rencontrées [18, 23, 24]. Le Plasmodium Falciparum est l'espèce plasmodiale la plus rencontrée au cours de la saison des pluies, en particulier dans la partie Sud. Toutefois, une forte prédominance du Plasmodium vivax est observée à Nouakchott et dans les Wilayas du Nord [20- 22, 25]. La faune anophélienne du pays va en décroissant du Sud vers le Nord et d'une année à l'autre [18]. Selon l'étude des faciès épidémiologiques du paludisme en Mauritanie réalisée au cours de la saison sèche froide de 2011, 2012 et 2013, l'espèce anophélienne prédominante a été Anophèles Gambiæ s. l représentée par An. arabiensis [21, 22]. Par ailleurs, une étude entomologique réalisée sur la rive droite du fleuve Sénégal en 2003 a montré la présence de trois espèces anophéliennes pouvant être vecteurs potentiels du paludisme : An. gambiae, An. funestus, An. pharaoensis. Avec un taux de positivité faible [26]. Une étude de faciès épidémiologique en 2011-2013 a examiné 3445 enfants âgés entre deux et neuf ans (âge : 4,9 ± 2,4, sex-ratio : 1,02). Chez 143 cas d'infection palustre (4,15%), quatre espèces plasmodiales humaines ont été observés dans des proportions contrastées au cours de différents saisons dans trois faciès épidémiologiques: *P. falciparum* (n = 71; 2.06 %), *P. vivax* (n = 57; 1.65 %), infection mixe *P. falciparum-P. vivax* (n = 2; 0.06 %), *P. ovale* (n = 12; 0.35%), et *P. malariae* (n = 1; 0.03 %).

La figure n°1, décrit l'évolution du paludisme en Mauritanie [27].

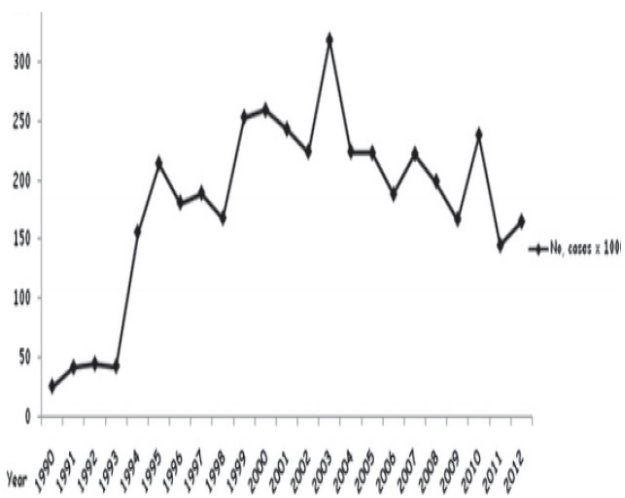

Figure 1: Nombre de cas de paludisme déclarés entre 1990 et 2012 en Mauritanie.

B. Stratégies de lutte antipaludique au Maghreb

La lutte anti vectorielle et suivi entomologique (PID à base de DDT, application de larvicides…), la surveillance entomologique des vecteurs et des sites de reproduction et la surveillance épidémiologique avec dépistage actif et passif des cas (tournées mensuelles) sont autant de stratégies qui ont permis à la Tunisie d'être le deuxième pays du Maghreb à éliminer le paludisme après la Lybie [28]. A partir de 1987, des changements stratégiques importants ont été, alors, opérés dans le programme marocain de lutte contre le paludisme, basé, essentiellement, sur la classification et la stratification des zones selon le risque. Cette stratégie a permis la maîtrise de la situation épidémiologique d'une part par un dépistage actif intensif avec traitement des cas de paludisme et d'autre part par des opérations focalisées d'aspersions intra domiciliaires de DDT au niveau des zones à haut risque ainsi qu'une lutte anti larvaire 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 [5,12]. L'Algérie est en phase d'entretien, ayant pour but d'empêcher une réinstallation du paludisme. Sa stratégie consiste en un dépistage passif et actif des cas, une enquête épidémiologique autour de chaque cas diagnostiqué et une surveillance entomologique. Ces activités sont intégrées dans les activités des unités de soins de base [17]. La lutte antipaludique concerne actuellement surtout la Mauritanie qui s'est engagée pour une pré-élimination et élimination d'ici 2024 [29]. La *Stratégie technique mondiale de lutte contre le paludisme 2016-2030 a* fixé les objectifs les plus ambitieux depuis l'ère de l'éradication du paludisme, en termes de réduction du nombre de cas de paludisme et de décès associés. Elle a fourni également un cadre pour le développement de programmes adaptés au contexte local et ce, dans le but d'accélérer les progrès vers l'élimination du paludisme [30].

Principales interventions de lutte anti vectorielle: Les Moustiquaires Imprégnés d'Insecticides (MII) / MILDA (figure n°2) et la Pulvérisation Intra-Domiciliaire (PID) sont des interventions clés permettant de réduire le taux d'exposition aux piqures de moustique et la survie du vecteur, ce qui réduit considérablement la capacité vectorielle et la transmission. Les MII/MILDA confèrent une protection aux occupants des habitations vis-à-vis des moustiques vecteurs du paludisme en les tuant avant qu'ils ne puissent prendre un repas de sang, tandis que la PID tue les moustiques qui se reposent à l'intérieur

des habitations après leur repas. Une couverture élevée en MII/MILD peut être rapidement obtenue et maintenue en associant des campagnes de distribution gratuite de masse et canaux de distribution continue [31].

Figure 2 : Moustiquaire Imprégnée d'Insecticide (MII) / Moustiquaire Imprégnée à Longue Durée d'Action (MILDA)

Lutte anti vectorielle - Accès et utilisation des MII : L'accès aux MII et leur utilisation ont considérablement augmenté au cours des cinq dernières années, en particulier en Afrique subsaharienne dont la Mauritanie. En Afrique subsaharienne, la population à risque dormant sous MII, a été estimée à 53 % en 2015, contre 5 % en 2005 et 30 % en 2010. Cette hausse s'explique par un meilleur accès de la population à une MII au sein du foyer (60 % en 2015). Le pourcentage des ménages ayant au moins une MII, a également augmenté pour atteindre 79% en 2015 [10]. Quant a la part des ménages possédant un nombre de MII suffisant pour tous les membres du foyer, elle est aussi en progression (42 % en 2015), mais reste bien en deçà de l'objectif de couverture universelle (100 %). Selon l'enquête *Malaria Indicators Survey* (MIS) conduite en Mauritanie en juin 2009, seuls 12,3% des ménages possèdaient une MILDA. A titre comparatif, le taux d'utilisation des MILDA a été de 27,6% dans le Bassin du Fleuve Sénégal. Ce taux est significativement plus élevé au Mali, (45,8%) et plus faible en Mauritanie, (7,6%). Une autre enquête (Evaluation des indicateurs Paludisme et Bilharziose du PGIRE par la méthode LQAS en Mauritanie Mars 2010), conduite en mars 2010 dans la même zone, a montré que le taux de possession des MILDA a été en deçà des 80% fixé par l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), malgré les campagnes de distribution de moustiquaires. En Mauritanie, les résultats de l'enquête MICS 2015 ont indiqué que deux tiers des ménages (67%) possédaient au moins une moustiquaire imprégnée ou non. En outre, les données ont montré que presque la moitié des ménages (49%) possèdaient au moins une MII et 41% au moins une MILDA. Une majorité donc des MII étaient des MILDA [32]. La performance de mise en œuvre la lutte contre le vecteur est considérable malgré le peu d'activités réalisées. Les activités mises en œuvre ont porté essentiellement sur la distribution des MILDA (campagne de distribution de masse de MILDA en 2016 et 2017, distribution de routine aux femmes enceintes vues en Consultation Pré Natale (CPN) et aux enfants de moins de 1an). Le tableau I montre que les couvertures de la population en MILDA ont varié de 44% en 2014 à 84% en 2017.

Tableau 1: Couverture en MILDA sur la période 2014 à 2017 au niveau des zones de transmission saharo-sahélienne et sahélienne de la Mauritanie

	Année 2014	Année 2015	Année 2016	Année 2017	Années 2014-2017
Campagnes de distribution de MILDA	0	0	600 000	1121442	1 721 442
MILDA en routine pour les enfants de moins d'un an et les femmes enceintes	37 254	28 697	28 881	*0*	94 832
Autres distribution par PNLP /ONG	500 000	250 000	0	*0*	750 000
Total MILDA Distribuées	537 254	278 697	628 881	1 121 442	2 566 274
Population totale des 2 strates ciblées par les MILDA	2 445 652	2 513 397	2 583 018	2 654 567	
Couverture de la population en MILDA, toute distribution confondue (%)	44	22	49	84	199

Source : Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP)

En 2017, la couverture administrative en MILDA (total distribué entre 2015 et 2017) a été de199%. Les programmes nationaux de lutte contre le paludisme ne ciblent souvent que certaines populations pour la PID, d'où un pourcentage de la population protégée par PID généralement plus faible que le taux de couverture en MII. Au niveau mondial, le pourcentage de la population à risque protégée par PID a diminué, passant d'un

pic de 5,7 % en 2010 a 3,1 % en 2015, avec un recul observé dans toutes les régions de l'OMS, notamment la région Afrique. La baisse de la couverture en PID peut s'expliquer par l'utilisation d'insecticides plus onéreux que les pyréthoïdes. Ce changement a pour objectif de ralentir le développement de la résistance aux insecticides, même si les pyréthoides restent largement utilisés, notamment en dehors de la région Afrique de l'OMS.

Prise en charge thérapeutique: L'enquête a fourni des informations sur le comportement en matière de recherche de soins pendant un épisode de fièvre au cours des deux dernières semaines. Ainsi, des conseils ont été recherchés auprès d'un établissement ou d'un prestataire de soins de santé qualifié pour 35% des enfants de moins de cinq ans ayant eu de la fièvre; ces services ont été fournis principalement par le secteur public (30%). Toutefois, aucun conseil ou traitement n'a été demandé dans 59% des cas. Les chiffres relatifs à la recherche de soins pendant un épisode de fièvre au cours des deux dernières semaines variaient de 15% au Guidimagha à 53% à Nouakchott [32].

Chimio prévention chez les femmes enceintes: En 2015, dans les 36 pays africains ayant adopté cette politique de traitement, dont la Mauritanie, 31 % des femmes éligibles avaient reçu au moins trois doses de TPI. Il s'agit la d'une forte augmentation par rapport aux 18 % enregistrés en 2014 et aux 6 % en 2010. Le pourcentage de femmes enceintes ayant reçu au moins trois doses de TPI reste en deçà des objectifs de couverture universelle; 20 % des femmes enceintes n'ont pas effectué de consultation prénatale et 30 % de celles qui ont consulte n'ont reçu aucune dose de TPI.

Par ailleurs, on constate que 54% des femmes ont reçu, durant leur grossesse, au moins une dose de Sulfadoxine-Pyriméthamine (SP) / Fansidar administrée, au cours d'une visite prénatale. Environ trois femmes sur dix (29%) ont déclaré avoir reçu, au moins, deux doses de SP/Fansidar, au cours de leur dernière grossesse, dont au moins une dose administrée au cours d'une visite prénatale ; ces femmes ont donc suivi un TPI. Aussi, 11% des femmes ont reçu, au moins, trois doses de SP / Fansidar dont, au moins, une au cours d'une visite prénatale [32]. Le tableau II montre la couverture en TPI selon le Programme national de lutte contre le paludisme (PNLP).

Tableau 2 : Couverture en TPI chez la Femme enceinte période 2014 à 2017 au niveau des zones de transmission sahara-sahélienne et sahélienne de la Mauritanie

	Année 2014	**Année 2015**	**Année 2016**	**Année 2017**
(a)-CPN1	136 891	118 124	116 990	120 316
(b)-Nombre TPI 1	38 516	39 848	53 286	0
(c)-*Couverture TPI1 (b/a)*	*28%*	*34%*	*46%*	*0%*
(d)-Nombre TPI 2	28 450	27 699	18 258	39 678
(e)-*Couverture TPI2 (d/a)*	*21%*	*23%*	*16%*	*33%*
(f)- Nombre TPI 3	*ND*	*ND*	*ND*	*ND*
(g)-Couverture TPI3 *(f/a)*	*ND*	*ND*	*ND*	*ND*
TPI redéployés par le PNLP	38400	145000	90480	38000

* **Source** : Programme National de Lutte contre le Paludisme (PNLP)-Service National d'Information Sanitaire (SNIS)
***CPN1** = Première Consultation prénatale ***TPI** = Traitement préventif intermittente ***ND** = non disponible

Tests de diagnostic du paludisme : Dans la plupart des régions de l'OMS, le pourcentage de patients suspectes de paludisme et soumis à un test de diagnostic (parmi ceux sollicitant un traitement dans le secteur public) a augmenté depuis 2010. La hausse la plus prononcée a été enregistrée dans la région Afrique de l'OMS, avec 76 % des patients suspectes de paludisme et soumis à un test de diagnostic en 2015 contre 40 % en 2010. Cette hausse s'explique surtout par une plus grande utilisation des Tests de diagnostic rapide (TDR), lesquels représentent 74 % des moyens de dépistage du paludisme en 2015. Par ailleurs, dans l'ensemble, parmi les enfants ayant eu de la fièvre au cours des deux dernières semaines, les résultats ont montré que, dans 13 % des cas, un prélèvement de sang capillaire a été effectué au doigt ou au talon pour effectuer un test [32].

Perspectives de lutte contre le paludisme: Pour la Tunisie et le Maroc, une activité prioritaire est le maintien d'une vigilance à haut niveau, le dépistage précoce et le traitement rapide de chaque cas de paludisme importé. Pour ce faire, il est nécessaire de maintenir les capacités en diagnostic. La gestion des risques pour les voyageurs est une intervention essentielle. Le maintien d'un système de surveillance basé sur la déclaration obligatoire des cas, laquelle s'accompagne d'une investigation épidémiologique de routine et d'une classification des cas. La surveillance continue des vecteurs, par le suivi

et la cartographie des sites de reproduction, fournit des informations importantes et régulières. La lutte biologique par poissons larvivores contribue vraisemblablement à la baisse de la densité des moustiques. Le maintien d'une expertise dans le domaine du paludisme par le biais de formation/perfectionnement à l'attention des spécialistes impliqués dans la prévention de la maladie. L'application des mesures ci-dessus est nécessaire pour les pays du Maghreb d'autant plus qu'il est difficile d'évaluer dans quelle mesure alléger ou supprimer des dispositifs antipaludiques relativement coûteux lorsque subsiste un risque mal connu de reprise de la transmission, lorsque les vecteurs sont toujours présents et lorsqu'arrivent des flux réguliers de voyageurs porteurs de parasites. La Mauritanie, qui est dans une situation particulière, doit mettre en place des stratégies visant à éliminer le paludisme. La distribution des MILDA sera renforcée à travers des campagnes de masse annuelles et lors des consultations prénatales et des séances de vaccination. En complément, le TPI chez la femme enceinte sera effectivement systématisé profitant de l'amélioration de la couverture en CPN. Parallèlement, la mise à échelle de manière gratuite de l'initiative T3 (tester, traiter et traquer) permettra la prise en charge des cas simples dans l'ensemble des Formations Sanitaires (FOSA) – et même par les agents communautaires – et à celle des cas graves dans les Centres de santé et les hôpitaux, avec un accent particulier chez les moins de 5 ans qui bénéficieront d'initiatives de gratuité. Ces interventions seront combinées avec celles de renforcement des capacités et de surveillance en fonction du faciès épidémiologique des zones. Parallèlement, d'autres interventions essentielles complèteront la stratégie nationale: la pulvérisation intra domiciliaire à effet rémanent à l'intérieur des habitations, La chimio prévention du paludisme saisonnier à *Plasmodium falciparum.*

C. Recherche scientifique maghrébine sur le paludisme

En Mauritanie, les projets de recherche sont conçus et exécutés très souvent sans implication de toutes les parties intéressées. Il importe de noter que le lien entre les chercheurs en santé et les responsables de programme de santé demeure encore faible. Les principaux problèmes entravant la recherche pour la santé en Mauritanie sont : i) absence de politique nationale dans le domaine de recherche; ii) manque de coordination entre les parties impliquées dans le projets de recherche; iii) insuffisance du financement de la recherche pour la santé; iii) compétences insuffisantes dans le domaine de la recherche pour la santé ; iv) capacités limitées de l'INRSP (infrastructure, équipements, ressources humaines qualifiées…); v) collaboration insuffisante entre les institutions nationales et internationales de recherche; vi) absence de comité d'éthique pour la recherche; vii) environnement peu attractif pour la recherche pour la santé. De manière résumée, le Ministère de la santé continue d'explorer des voies pour la redynamisation du SNIS qui aujourd'hui doit être révisé afin de prendre en compte les indicateurs clés sur les interventions menées pour la réduction de la maladie. Ceci doit se traduire par la redéfinition des normes et procédures, la révision des supports pour le personnel de santé et la collecte de l'information, l'initiation des mesures incitatives de performance pour le personnel de santé, la standardisation des procédures de suivi et évaluation, la communication et l'information de la communauté sur les efforts des programmes pour la réduction de l'impact des maladies, l'appréciation de l'efficacité des projets/ programme [30].

DISCUSSION

Le risque de réintroduction doit être suffisamment bien défini pour être contrôlé avec efficacité. Il semble exister un consensus entre les auteurs qui se sont intéressés à la Tunisie pour dire que le risque de réapparition du paludisme est faible dans le pays. Les vecteurs encore présents aujourd'hui (qui survivent en milieu rural) auraient du mal à entrer en contact avec des parasites importés (principalement situés dans les villes) et, dans le nord, ces vecteurs sont sans doute peu ou pas compétents à transmettre *P. falciparum*. Ils survivent à peine assez longtemps pour le cycle de développement du parasite *P. vivax*, que pendant deux ou trois mois en été, et il y a peu de voyageurs en provenance de pays où *P. vivax* est fréquent. Il ne faut cependant pas totalement écarter la possibilité d'une transmission par *P. vivax*, au cours de l'été, à un groupe de personnes vivant en milieu rural. Pas plus qu'il ne faut exclure le risque de transmission par *P. falciparum* dans les oasis du sud du pays où les températures élevées durent plus longtemps et où *An. sergenti* prolifère.

La survenue occasionnelle, comme en 2013, de cas de « paludisme d'aéroport » (y compris dus au parasite *P. falciparum*), durant les mois d'été, est difficile à exclure. Elle a permis de montrer l'incapacité des vecteurs locaux à transmettre la maladie.

La nouvelle stratégie mondiale d'élimination du paludisme dans laquelle le **Maroc** s'est engagé en 1997, a permis au Royaume de réduire progressivement le nombre de cas autochtones à Plasmodium vivax, pour atteindre depuis 2005 l'arrêt de la transmission [4, 5], de sorte que le Maroc vient d'être classé parmi les pays où le paludisme a été

éradiqué. Cependant le relâchement de la surveillance et l'absence complète de vigilance entomologique semblaient être les premières causes d'une 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. Ainsi le Royaume a pu maîtriser la situation épidémiologique en se focalisant la lutte dans les zones à risque élevé.

En **Algérie**, au nord du pays, la campagne d'éradication du paludisme lancée en 1968 a abouti à l'arrêt de la transmission et à l'absence de notification de cas de P. falciparum dès 1975. Le dernier foyer à P. vivax a été signalé en 1991[**9**]. Depuis, aucune transmission locale du paludisme n'a été signalée. Dans les wilayas (départements) du sud du pays, non concernées par l'éradication, l'apparition récurrente des cas de paludisme à P. vivax dans les oasis de Ouargla, Ghardaïa et Djanet et à P. falciparum à Tamanrasset montrent la vulnérabilité et la réceptivité des agglomérations situées le long de la route transsaharienne, qui devrait lier Alger à Lagos [33, 34]. L'intensification des échanges commerciaux et du flux transfrontalier de personnes, le programme de développement économique des régions du sud, les effets de la variabilité climatique et la présence de vecteurs efficients tels Anopheles sergentii et An. multicolor [**35**], constituent un enjeu important et un défi pour l'élimination du paludisme dans le Sud algérien. En Algérie, le diagnostic du paludisme dans les hôpitaux des wilayas du sud du pays repose principalement sur le frottis et goutte épaisse. Le test de diagnostic rapide a été introduit récemment grâce au concours de l'OMS. Le contrôle de toutes les lames positives et de 10 % des lames négatives est effectué au niveau du laboratoire central d'élimination du paludisme à l'Institut National de Santé Publique.
La phase d'entretien, toujours en cours, a pour but d'empêcher une réinstallation du paludisme.

En **Mauritanie**, le paludisme sévit sous forme d'épidémie, la transmission est dans l'ensemble faible [21]. Les moustiquaires traitées à l'insecticide, ou MII, si elles sont utilisées correctement, sont très efficaces car offrant une protection contre les moustiques et autres insectes. L'utilisation de MII est l'une des principales interventions de santé mises en œuvre pour réduire la transmission du paludisme en Mauritanie. En 2011, la Mauritanie a révisé pour la deuxième fois sa politique nationale de lutte contre le paludisme, pour prendre en compte les nouvelles recommandations de l'OMS en rapport avec la confirmation biologique du paludisme et des orientations stratégiques sur son élimination. Selon les recommandations de l'OMS, chaque ménage devrait posséder, au moins, une MII pour deux personnes dans le but d'atteindre une couverture universelle. En effet, la différence entre cet indicateur et l'utilisation des moustiquaires permet de mieux identifier les facteurs qui empêchent l'utilisation des moustiquaires imprégnées au sein de la population. Les résultats montrent tout d'abord, que plus de la moitié des personnes (52%) n'ont pas accès à une MII puisqu'elles ont passé la nuit avant l'interview dans un ménage qui ne possédait pas de moustiquaire. Une autre proportion importante, constituée d'un quart des personnes (25%) a passé la nuit dans un ménage ne possédant qu'une moustiquaire et 16% dans un ménage possédant 2 moustiquaires. En Mauritanie comme en Afrique subsaharien, le pourcentage des ménages ayant au moins une MII a augmenté pour atteindre 79 % en 2015 [**30**]. Cependant, lors de la visite de terrain, les structures sanitaires dispensant le préventif étaient en ruptures de MILDA. Et au niveau communautaire, l'Agent de Santé Communautaire (ASC) *déclare une sous* utilisation des MILDA par les populations malgré leur disponibilité.
Il ressort du tableau II que les couvertures de TPI sont largement encore en deçà des cibles annuelles fixées, même si des efforts ont été réalisés. Le TPI3, bien qu'adopté dans la politique de lutte contre le paludisme en 2015 et mis en œuvre dans la grande majorité des formations sanitaires du pays, n'est pas encore inclus dans les outils SNIS et donc non rapporté par les formations sanitaires. La visite de terrain à mis en relief la rupture permanente des médicaments de prévention du paludisme durant la grossesse et ceci malgré l'ampleur des consultations CPN dans les structures sanitaires. Il faut signaler qu'il y a un problème de gestion d'orientation et d'utilisation de ces intrants par le milieu opérationnel à ce jour. Sur la base des données épidémiologiques, les ressources limitées du pays devraient être focalisées sur la zone sahélo-saharienne où la prévalence du paludisme est la plus élevée parmi les enfants sans signes cliniques et symptômes. A moins que des mesures adéquates soient mobilisées et appliquées, il y a un risque élevé des épidémies du paludisme dans cette zone. En outre, des mesures d'intervention adaptées aux populations mobiles, telles que les nomades et les réfugiés de guerre, sont indispensables dans cette zone. La zone saharienne est une nouvelle zone d'endémie du paludisme où les interventions sont nécessaires. L'incidence croissante du paludisme à *P. vivax* dans la zone saharienne nécessite de nouvelles stratégies de lutte pour contrer l'extension de cette espèce plasmodiale, comme par exemple l'utilisation

systématique de la primaquine pour tuer les hypnozoïtes et stériliser le réservoir humain.

L'histoire du paludisme en **Tunisie** montre que le processus d'élimination est long, et nécessite la mise en *œuvre* de tout un ensemble de politiques et de stratégies au niveau national, ainsi que des ressources financières conséquentes. Après avoir obtenu la certification d'absence du paludisme, des financements et efforts supplémentaires et à long terme restent nécessaires. Donc beaucoup d'efforts sont à faire par des pays comme l'Algérie pour parvenir à éradiquer la maladie.

Cependant à l'exception de la Mauritanie, les pays du grand Maghreb ont pratiquement éradiqué le paludisme, même si la phase d'entretien est en cours en Algérie et que des cas importés de l'Afrique subsaharienne continus d'être enregistrés. Il faudra donc maintenir une vigilance adéquate pour éviter une réintroduction de la maladie dans les pays ayant éradiqué ou contrôlé le paludisme et, si des foyers autochtones surgissent, être capable de les éliminer rapidement.

REFERENCES

1. OMS, Aide-mémoire N°94, Avril 2015
2. Sallares R., Bouwman A., Anderung C. The spread of malaria to southern Europe in antiquity: new approaches to old problems. Medical History, 2004, 48(3):311-328
3. Organisation mondiale de la Santé (OMS) Bureau régional pour la Méditerranée orientale (EMRO) (1997) Report on the Malaria Coordination Meeting in North Africa
4. Direction de l'épidémiologie et de lutte contre les maladies Stratégie d'élimination du paludisme au Maroc: plan et éléments d'évaluation. Ministère de la Santé, Maroc, 2001, 41 p
5. Direction de l'épidémiologie et de lutte contre les maladies. Données épidémiologiques des maladies sous surveillance. Bulletin épidémiologique, ministère de la Santé, Maroc, 1966-2004
6. OMS. Rapport sur le paludisme dans le monde publié, éditions 2012 et 2013
7. Benzerroug EH & janssens PG – La surveillance du paludisme au Sahara algérien. Bull Soc Pathol Exot, 1985, 78, 859-867
8. Guy Y & gassabi R – Les perspectives de l'éradication du paludisme. Arch Inst Pasteur Algérie, 1967, 45, 51-61
9. Kabrane A – Paludisme en Algérie : situation épidémiologique. J. Prat, 1995, 12, 60-64
10. PNLP. Plan stratégique national d'élimination du paludisme 2014–2020, Rapport-PNLP, juillet 2011
11. Zombré DS. Validation du plan stratégique d'élimination du Paludisme en Mauritanie (http://www.afro.who.int/fr/news/validation-du-plan-strategique-delimination-du-paludisme-en-mauritanie)
12. Izri MA, Lortholary O, Gullevin L, Roussel JJ Accès palustre à Plasmodium vivaxplus de cinq ans après un séjour à Meknès. Bull Soc Pathol Exot, 1994, 87(3)
13. Mockenhaupt F, Cramer J, Hamann L, et al. Toll Like Receptor polymorphisms in African children: Common TLR-4 variants predispose to severe malaria. Proc Natl Acad Sci USA. 2006;103(1):177–182
14. D. Hammadi, S.C. Boubidi, S.E. Chaib, et al., Le paludisme au Sahara algérien. Bull Soc Pathol Exot, 2009, 102, 3, 185-192
15. Benzerroug EH – Le paludisme dans la région saharienne et les risques d'introduction en rapport avec la route transsaharienne. Contribution à la mise en place d'un système de surveillance. Thèse doctorat en médecine, Université d'Alger. Département de médecine. 1985. 195p.
16. Viegas SC – Lutte contre le paludisme en Algérie. Méthodes et résultats actuels. Thèse Doctorat en Médecine. Université Claude-Bernard Lyon-I, 1978, n°509, 181p
17. OMS. World malaria report 2017
18. OuldAbdallahi M. Investigations entomologiques, parasitologiques et morbidité palustre dans deux zones de transition climatique : la zone sahélo-saharienne (région du Brakna) et la zone saharo-sahélienne (Oasis du plateau du Tagant). Mémoire de DEA de Biologie Animale. Université Cheikh Anta DIOP de Dakar Sénégal. 2001; 56 pages.
19. OuldAbdallahi M, Ould Bezeid, M.Dieye, B.Yacine, O.Faye. Study of the incidence of malaria in febrile patients and among schoolchildren in the region of Trarza. Islamic Republique of Mauritania. Bull Soc Pathol Exot.2011 Oct; 104 (4): 288-90.
20. OuldAbdallahi M, Ouldbezeid M, Lemrabot MA, Ouldelvally A, Ouldkhairi ML, Dialw B et al. Study of morbidity and Plasmodium species in the several geographic-climatic areas of Mauritania Taureau. Bull Soc Pathol Exot. 2015 Mars; Volume 108 (2):112-116.
21. OuldAbdallahi Moukah M , Ba O , Ba H , Ould Khairy ML , Faye O, Bogreau H et al. Malaria in three epidemiological strata in Mauritania. Malar J 2016 April 12; 15:204.
22. OuldAhmed Salem MS, Lekweiry KM, Moina H, Konaté L, Briolant S, Faye O et al. Characterization of anopheline (Diptera: Culicidae) larval habitats in Nouakchott, Mauritania. J Vector Borne Dis 2013 Dec; 50(4) 302–306.
23. Bâ H, Bâ O, Koita M, Ould Mohamed Salem CB, Ould Abdallahi M et LO B B. Morbidité palustre et fiabilité du diagnostic clinique chez les sujets fébriles consultant aux urgences du CHN de Nouakchott. Premier Bulletin de l'INRSP, numéro 01-2009, parution juin 2009.
24. OuldAhmed Salem MS, Ndiaye M, ould Abdallahi M, et al . Polymorphisme of the merozoite surface protein-1 block 2 region in plasmodium falciparum isolates from Mauritania. Malaria J 2014; janv 23; 13:26 http://www.malaria journal.com/13/1/26.
25. Lekweiry KM, Basco LK, Salem MS, et al. Malaria prevalence and morbidity among children reporting at health facilities in Nouakchott Mauritania. Trans R Soc Trop Med Hyg 2011; 105 (12): p 727-33.
26. Dia I, Ba H, Mohamed SA, Diallo S, LO B, Diallo M. Distribution, host preference and infection rates of malaria in Mauritanie. Parasites & Vectors 2009; 2: 61.
27. Lekweiry KM, ouldahmedSalem MS, Basco LK, Briolant S, Hafid J, Boukhary AO. Malaria in Mauritania. Retrospective and prospective overview. Malar J 2015; 4(14): 100
28. Chadli A, Kennou MF, Kooli J. Les campagnes d'éradication du paludisme en Tunisie : historique et situation actuelle. Archives de l'Institut Pasteur de Tunis, 1986, 63:35-50
29. PNLP- Rapport de la revue à mi-parcours du plan stratégique national d'élimination du paludisme 2014-2020
30. OMS. Rapport sur le paludisme dans le monde 2016
31. WHO. recommendations for achieving universal coverage with long-lasting insecticidal nets in malaria control. Geneva: World Health Organization; 2013
32. Office National de la Statistique (ONS). Enquête par grappes à indicateurs multiples, 2015, Rapport final. Nouakchott, Mauritanie
33. Franzén L, Westin G, Shabo R, et al Analysis of clinical specimens by hybridisation with probe containing repetitive DNA from Plasmodium falciparum. A novel approach to malaria diagnosis. Lancet, 1984, 1(8376):525–8
34. Ramsdale CD, de Zulueta J. Anophelism in the Algerian Sahara and some implications of the construction of a trans-Saharan highway. J Trop Med Hyg, 1983, 86(2):51–8
35. Senevet G, Andarelli L. Les anophèles de l'Afrique du Nord et du Bassin Méditerranéen. Encyclopédie Entomologique, Edition Paul Lechevallier. Paris VI (France