

# Attaques et contre-attaques des moustiques

Autor(en): **[s.n.]**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **La Croix-Rouge suisse**

Band (Jahr): **69 (1960)**

Heft 3

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-549164>

## **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

## **Haftungsausschluss**

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

tique après une attaque de fièvre quarte. Au dix-neuvième siècle, différents esprits curieux constatent que certains malades mentaux retrouvent leur raison après des accès de fièvre (paludisme, fièvre typhoïde). En 1917, un psychiatre autrichien inocule pour la première fois le paludisme à neuf malades atteints de paralysie générale; trois d'entre eux guérissent.

#### Grandeur et décadence de la malariothérapie

C'est en 1925 en Angleterre, au Horton Hospital d'Epsom, que vient se faire soigner un marin indien débarqué grelottant de paludisme de son bateau arrivé de Madagascar. On le soigne, mais on conserve précieusement un peu de son sang infecté de *Plasmodium vivax*. On cultive en laboratoire cette souche du parasite du paludisme. En trente ans, elle a permis d'infecter soixante-huit mille moustiques. A leur tour, ont été infectés dix mille malades, des neurosyphilitiques atteints de paralysie générale, dont un bon nombre ont quitté le Horton Hospital guéris. Quant aux autres, ils ont permis, en se laissant tour à tour infecter et guérir, de déterminer les faiblesses de la quinine, de mettre au point certains médicaments modernes et, en dernier lieu, de découvrir que le foie joue un rôle important dans le développement du parasite du paludisme.

L'avènement de la reine des médicaments contre la syphilis, la pénicilline, a aujourd'hui pratiquement fait disparaître les cas de paralysie générale. Par voie de conséquence, la malariothérapie de la neurosyphilis a pris fin et, du même coup, les essais sur les médicaments antipaludiques qu'elle autorisait. Toutefois, certaines expériences sur ces médicaments se poursuivent encore avec la participation de volontaires humains, notamment aux Etats-Unis, en Italie et en Roumanie.

#### Une nouvelle méthode, le sel antipaludique

Bien que la lutte contre le paludisme avec les seuls médicaments se soit révélée peu réalisable dans la plus grande partie des territoires où se déroulent les cam-



Campement de nomades près de Skala en Grèce. La détection et le traitement des nomades atteints de paludisme sont de gros problèmes. (Photo O. M. S.)

pagnes d'éradication, une méthode toute nouvelle vient de voir le jour au Brésil.

La campagne brésilienne d'éradication du paludisme marquait le pas devant l'immensité verte des forêts du bassin de l'Amazone. Trois millions d'habitants vivent là, en proie au paludisme. La plupart de leurs maisons sans parois ne comportent qu'un toit posé sur quatre poteaux. Le moustique, après avoir piqué l'homme, va se reposer à l'extérieur. Beaucoup de nomades parcourent le pays au gré des saisons et des travaux agricoles. Donc, peu de chances que des pulvérisations d'insecticides parviennent à interrompre la transmission de la maladie.

Un spécialiste brésilien, le Dr Mario Pinotti, a l'idée d'ajouter un antipaludique au sel de cuisine utilisé quotidiennement à chaque repas par les habitants de l'Amazone. Le procédé est le même que celui qui consiste à ajouter de l'iode au sel dans les régions victimes du goitre endémique. La première expérience a lieu dans l'Etat de Pará, dans une zone expérimentale peuplée de neuf cents habitants. Après quarante jours d'utilisation du sel à l'antipaludique, on ne découvre que deux cas de paludisme parmi les neuf cents habitants: un nouveau-né nourri au sein et un étranger n'habitait la région que depuis trois jours.

Devant ces résultats, l'OMS a demandé à des savants de poursuivre des recherches en laboratoire. L'OMS se prépare également à aider plusieurs pays à expérimenter cette nouvelle méthode qui semble devoir donner de bons résultats là où la stratégie classique de pulvérisation des insecticides se heurte à de trop grandes difficultés.

#### LE PALUDISME EN EUROPE

Docteur Paul-J.-J. van de Calseyde  
Directeur régional pour l'Europe

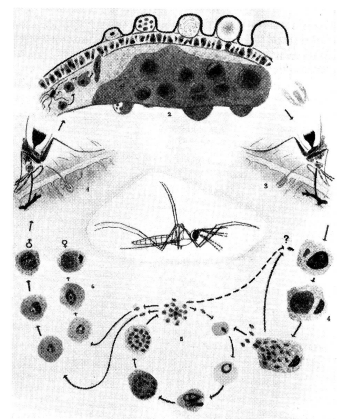
Il peut sembler étonnant que l'Europe ait encore à se préoccuper du paludisme. L'imagination populaire en fait volontiers une maladie périmée et la classe au rang des vieilles pestilences qui ont disparu de notre sol depuis bien des années. Le fait est que bon nombre de pays ont réussi à s'en débarrasser complètement, souvent au prix de gros efforts. A ce tableau d'honneur, il faut inscrire l'Italie, les Pays-Bas, la France, la Hongrie, la Pologne et la Tchécoslovaquie, l'Ukraine et la Byélorussie.

La lutte reste chaude dans le bassin méditerranéen surtout, et au total onze pays de la Région européenne de l'Organisation Mondiale de la Santé, qui comprend l'Algérie, le Maroc et la Turquie, sont encore impaludés à des degrés divers. Ces trois pays présentent un problème particulièrement difficile, et il leur faudra de grands efforts pour se débarrasser de l'infection. Sur le continent même, la situation est infiniment plus favorable, puisqu'on prévoit avec confiance qu'en 1963 déjà, donc dans deux ans à peine, le vieux paludisme aura disparu d'Europe. Il y avait pourtant certains terrains d'élection, il y faisait, il y a dix ans encore, des centaines de milliers de victimes; et son règne y durait depuis des siècles. C'est pourquoi la victoire qui s'approche pour des pays tels que la Roumanie, l'Espagne, le Portugal, l'Union soviétique, la Grèce et d'autres encore, représentera un véritable exploit, et que les paludologues, et les gouvernements qui ont su appuyer

## ATTAQUES ET CONTRE-ATTAQUES DES MOUSTIQUES

A première vue, tout est simple. La femelle du moustique anophèle prend le parasite du paludisme dans le sang d'un malade, puis elle le transmet à un individu sain lorsqu'elle le pique pour se nourrir de son sang. La transmission du paludisme est interrompue si l'on tue le moustique avant que le parasite ait eu le temps de se développer dans son organisme. Toute la théorie de l'éradication du paludisme repose dans la tendance du moustique à se poser, après s'être nourri, sur les murs où l'on a pulvérisé une dose d'insecticide mortelle.

La réalité, elle, présente des problèmes d'une complexité incroyable. La campagne universelle d'éradication du paludisme vise à protéger un milliard deux cent millions d'êtres humains. Ils ont des modes de vie et des habitudes différents. Ils habitent le plus souvent des villages difficiles d'accès, loin des routes carrossables. Ils considèrent avec suspicion les envahisseurs chargés de pulvériser un produit inconnu sur les murs de leurs demeures. Ici les maisons, composées d'un simple toit, n'ont pas de murs. Là le moustique ne se pose pas sur les murs, mais préfère aller digérer le sang de ses victimes dans un abri situé hors des habitations. Ailleurs, le moustique ne pique qu'à l'extérieur.



La transmission de la malarie. — Un anophèle femelle (1, en haut à g.) suce le sang d'un individu infecté; les parasites se développent dans l'estomac du moustique (2, en haut) puis passent dans ses glandes salivaires; l'insecte retransmet la maladie à un individu sain (3). Au premier stade, les parasites se développent dans le foie du malade, au second, dans les globules rouges. Cette phase coïncide avec les attaques du paludisme et provoque la fièvre et l'anémie en pouvant entraîner la mort. (O. M. S.)

leur action, auront bien mérité de leurs patries et de toute l'Europe.

Toute l'Europe est en effet solidaire dans ce domaine, car le moustique vecteur du paludisme, l'homme qui porte dans son sang le germe de l'infection, traversent aisément les frontières et peuvent réintroduire la maladie dans un territoire qui vient d'être assaini à grands frais. C'est là une des raisons pour pousser rapidement la lutte afin de débarrasser tout le continent presque simultanément de ce danger. L'autre raison tient à la nature même du phénomène de la résistance que manifestent certains moustiques à l'égard des insecticides les plus courants, et qui a poussé les gouvernements à transformer leur action antipaludique en programme d'éradication.

Nous en sommes en effet à ce stade crucial où la survivance du moindre foyer d'infection dans l'endroit le plus reculé d'Europe risque de compromettre tout le succès de la campagne. C'est aussi le stade le plus difficile, car c'est un travail de surveillance ingrat que de recenser la population sans arrêt pour découvrir les derniers cas de paludisme, les soigner et les guérir avant que l'épidémie ne puisse repartir à l'attaque. Il est plus pénible en effet de glaner un à un les derniers épis oubliés dans un champ que de moissonner une ample récolte à l'aide d'un outillage moderne.

C'est à cette tâche que sont attelés en ce moment les paludologues européens. Lorsqu'en 1962, le mot fin s'inscrira sur l'écran du paludisme en Europe, notre continent aura été le premier à se libérer de la maladie la plus coûteuse au monde, après avoir assaini un territoire de près de 28 millions de kilomètres carrés et une population de 686 millions d'âmes.

Quelquefois, le moustique, agacé, irrité par la présence de l'insecticide, l'évite dès qu'il a décelé sa présence. Ou bien il ne se pose pas assez longtemps pour absorber la dose mortelle.

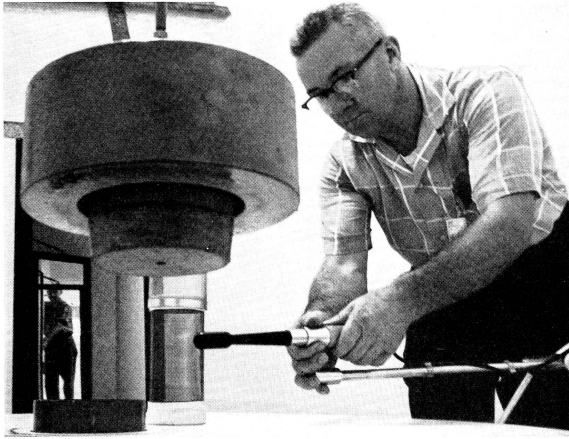
Et puis, plus grave, il y a la « résistance ». C'est la résistance du moustique à l'insecticide qui a amené les Etats Membres de l'OMS à décréter, en 1955 à Mexico, au cours de la Huitième Assemblée mondiale de la Santé, l'état d'urgence contre le paludisme. Il était devenu d'une impérieuse nécessité de pratiquer l'éradication mondiale de la maladie avant que toutes les espèces de moustiques vectrices du paludisme ne se soient révélées résistantes à l'insecticide.

#### Accoutumance? ou « résistance »?

On s'était lancé allègrement, un peu partout dans le monde, dans la lutte contre le paludisme. On prenait son temps pour pulvériser de l'insecticide à l'intérieur des maisons. Lorsqu'un village était terminé, on passait au suivant. Les territoires protégés contre la maladie s'élargissaient peu à peu. On suivait son petit bonhomme de chemin en se disant qu'avec un peu de suite dans les idées et beaucoup de temps, on parviendrait bien un jour à couvrir toutes les terres impaludées du globe. Mais à partir de 1951 s'éleva le cri d'alarme: l'insecticide alors utilisé ne tuait plus... Le moustique lançait sa première contre-attaque. Il résistait.

On avait pu confondre tout d'abord résistance avec accoutumance. L'accoutumance, c'est le cas de l'alcoolique ou du toxicomane qui absorbe des quantités sans cesse croissantes d'alcool ou de stupéfiants dont les effets vont en s'atténuant. Le moustique lui aussi « supportait » des doses accrues d'insecticide et ne mourait

Londres, les œufs de moustiques, minuscules taches grises, parviennent des quatre coins de la terre par la poste, dans des boîtes ou dans de simples lettres. Vingt-quatre heures plus tard, les œufs éclosent et libèrent un grouillement de larves à qui l'on donne, entre autres nourritures, de la « baby-food », la même poudre ali-



Dans un laboratoire américain, irradiation expérimentale de moustiques au moyen d'une « bombe » à cobalt. (Photo O. M. S.)

plus. Il se « mithridatisait », pouvait croire l'homme de la rue.

L'idée de l'éradication mondiale du paludisme est venue de ce phénomène. On décida de faire la guerre totale en même temps que la guerre-éclair. Il fallait que tout soit terminé tant que l'insecticide garderait quelque pouvoir et avant que l'état sporadique de résistance ne se généralise.

On incriminait la résistance aux pulvérisations insuffisantes qui permettaient aux moustiques de s'accoutumer à l'insecticide. La politique d'éradication consistait donc à « mettre le paquet », à « tuer du moustique » pendant le temps nécessaire pour soigner les malades et supprimer l'infection. Ensuite, le moustique pourrait revenir, il n'aurait plus d'infection à transmettre.

Si l'on avait pu penser être capable de supprimer définitivement les espèces de moustiques vectrices du paludisme, il fallait renoncer à ce rêve. Le moustique avait trouvé la parade.

#### Moustiques en nurseries

C'est à ce point que contre-attaquent à leur tour les entomologistes, généticiens, biochimistes. L'issue de la lutte se joue à nouveau dans le calme des laboratoires.

Le moustique se laisse apprivoiser fort docilement. Au célèbre Ross Institute of Tropical Medicine de

#### LES ETAPES D'UNE LUTTE MILLENAIRE

Pendant des millénaires, le paludisme est demeuré une maladie mystérieuse dont les manifestations étaient associées à la proximité des terres insalubres et des marais. L'odeur fétide des eaux croupissantes était également tenue pour responsable. Le voile a commencé à se déchirer lorsque le Français Laveran, en 1880, a pu établir que le paludisme était dû à une hématozoaire (le Plasmodium). En 1898, c'est l'Anglais Ross qui découvre que le parasite du paludisme des oiseaux est transmis par des moustiques femelles. La même année, les savants italiens prouvent que le parasite humain est transmis par une espèce particulière de moustiques: les anophèles.

Jusqu'alors, le remède contre le paludisme avait été l'écorce de quinquina, qui est devenue par la suite la quinine. On pratiquait également la saignée. Mais surtout, dans la mesure du possible, on désertait les terres réputées insalubres, évitant ainsi instinctivement le contact avec les moustiques. On procédait également à des drainages et à l'assèchement des marais. A Panama, pendant la construction du canal, des équipes spéciales étaient chargées de tuer les moustiques dans

mentaire qui donne à l'Angleterre ses bébés roses et jouflus.

Après une semaine, les adultes prennent leur envol dans des cages de filets très finement tressés. On nourrit les mâles avec du sucre, les femelles avec du sang; quelquefois le sang de l'avant-bras de l'entomologiste, le plus souvent celui du ventre rasé d'un cochon d'Inde. Les moustiques sont ensuite exposés aux insecticides. Puis résistants et non résistants sont séparés. Intervenient alors les mariages: résistants entre eux, non résistants entre eux, puis les résistants épousent les non résistants. Pour certaines espèces de moustiques, qui refusent les épousailles en cage, certains entomologistes sont parvenus à pratiquer l'insémination artificielle.

Ces notes de laboratoire donnent le jour à de nouvelles familles: résistants susceptibles ou hybrides ayant leurs réactions propres aux différents insecticides auxquels ils sont exposés. Ces études se poursuivent sur des dizaines et des dizaines de générations au cours desquelles les comportements sont notés.

#### Le moustique « naît » résistant, il ne le devient pas

Ce sont de telles recherches, patientes et minutieuses, qui ont permis aux entomologistes et aux généticiens de définir avec une certaine précision la nature du phénomène de la résistance.

Le moustique ne devient pas résistant, il naît résistant. On peut même dire aujourd'hui que, avant même l'invention de l'insecticide, certains moustiques étaient déjà résistants. Ils portaient en eux les gènes de la résistance, une vertu héréditaire à ne pas devenir les victimes de l'insecticide encore à naître.

Il est certain maintenant que l'insecticide a d'abord tué les moustiques possédant des gènes susceptibles à son action. Un dernier carré composé de résistants s'est alors multiplié, donnant naissance à une nouvelle population rebelle à l'action meurtrière de l'insecticide.

Les savants ont alors cherché à en savoir un peu plus sur le mécanisme de la résistance. Contre tel ou

les baraquements habités par les ouvriers. On s'efforçait aussi de détruire les larves des moustiques avec des produits qui leur sont toxiques (pétrole, ou vert de Paris).

Ce sont ces méthodes fort onéreuses qui ont prévalu jusqu'à la deuxième guerre mondiale. Encore faut-il préciser que ces opérations laborieuses, puisqu'elles exigeaient le traitement des moindres flaques d'eau susceptibles d'entretenir en vie les larves de moustiques, n'étaient entreprises, lit-on dans un rapport de l'OMS, que « dans des communautés présentant une certaine valeur démographique, économique ou stratégique ». Traduite en clair, cette phrase signifie que seules de rares populations élues avaient droit au traitement de faveur: celles qui vivaient dans les régions de cultures fructueuses ou de productions minières lucratives ou sur les territoires exigeant la présence des armées. « Aussi, précise le même rapport, les régions où était entreprise la lutte antipaludique ne représentaient-elles que de simples points sur la carte paludique des pays. »

La découverte du DDT par le Suisse Müller, pour cela lauréat du Prix Nobel, devait bouleverser totalement les perspectives de la lutte contre le paludisme au lendemain de la deuxième guerre mondiale.

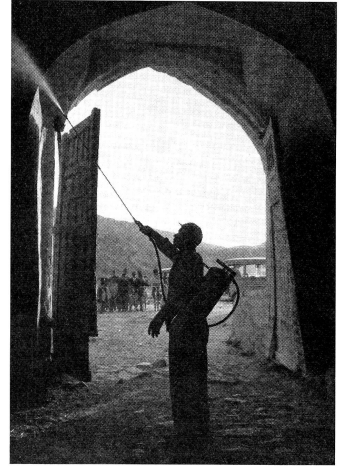
secticide, ils ont pu voir que le moustique recèle dans son organisme un enzyme qui se charge de modifier la composition chimique de l'insecticide en dissociant les atomes qui donnent sa toxicité au produit. Cette découverte a été communiquée aux fabrications d'insecticides dont les chimistes s'efforcent de mettre au point un insecticide qui pourrait devenir plus toxique au lieu de moins toxique au cours de la modification que lui fait subir l'enzyme dans l'organisme du moustique.

Les déboires des insecticides ne se bornent malheureusement pas aux réactions négatives des seuls moustiques. Il y a également les murs sur lesquels ils sont pulvérisés qui leur opposent leur propre résistance. Il y a des murs qui « boivent » l'insecticide sans lui donner le temps d'exercer ses propriétés meurtrières. Il y a les murs qui décomposent l'insecticide et le rendent inoffensif.

Il y a aussi la bonne ménagère qui voulant tenir sa maison propre fait blanchir ses murs à la chaux ou les tapisse de papier et recouvre ainsi la pulvérisation.

Autant de détails dont il doit être tenu compte dans l'organisation de la campagne mondiale contre le paludisme. Autant de détails qui exigent une préparation minutieuse: connaissance parfaite du moustique, connaissance de ses réactions aux divers insecticides, choix de l'insecticide, détermination des doses, etc.

Les connaissances acquises en laboratoire devraient permettre de tourner la plupart des obstacles qui viennent d'être énumérés. Avec la recherche préalable, beaucoup d'erreurs pourraient être évitées, ce qui signifie de considérables économies de temps et d'argent et un chemin plus aisé vers l'éradication.



Pulvérisation d'insecticides dans un village iranien. (Photo O. M. S.)