

Les progrès dûs à la guerre
dans la lutte contre les



Insectes pathogènes et la Malaria

par Marcel LECLERCQ

(1^{er} Doc. Médecine)

« Contre les cousins qui sont innombrables, les Egyptiens ont divers expédients : ceux qui demeurent au-dessus des marais, se bâtissent des tours au haut desquelles ils montent pour se coucher, car les cousins à cause du vent, ne peuvent voler qu'à rase terre. Ceux qui habitent les marais, substituent aux tours une autre invention : tout homme chez eux est pourvu d'un filet ; le jour, il s'en sert pour pêcher des poissons, la nuit, il en enveloppe la couche sur laquelle il repose et puis, il se glisse sous le filet et s'endort ». Tels étaient les moyens de protection contre les moustiques chez les Egyptiens, ainsi que nous le raconte le bavard **HERODOTE**.

Les anciens avaient donc déjà remarqué que les moustiques sont de mauvais voiliers et qu'ils ne peuvent surmonter le moindre vent.

Pour mener une lutte efficace contre un parasite, il faut avant toute chose, connaître sa biologie, afin de tirer parti des meilleures occasions de le détruire. La lutte contre les moustiques en est un bel exemple. Maintenant, on sait que seules les femelles sont hématophages et qu'elles piquent surtout à la soirée et pendant la nuit, on connaît la biologie de leurs larves aquatiques, les endroits de ponte dans les eaux stagnantes. Cependant, certaines espèces peuvent pondre dans l'eau courante et même dans l'eau de mer. La systématique nous apprend aussi que les moustiques comprennent de très nombreuses espèces et que toutes ne sont pas pathogènes. Les espèces vectrices de maladies appartiennent aux tribus des Culicines et des Anophélines. Parmi les Culicines, citons :

Culex fatigans WIEDEMANN, voisin du vulgaire *C. pipiens* L., vecteur de la *Filaria bancrofti*, agent de l'éléphantiasis.

Aedes (*Stegomyia*) **aegypti** L. (*fasciata* F.), transmetteur de la fièvre jaune, la dengue.

Aedes scutellaris WALKER, vecteur de la *Filaria bancrofti*.

Aedes albopictus SKUSE, transmetteur de la dengue.

Parmi les Anophélines, de nombreuses espèces du genre **Anopheles** transmettent la malaria. Donc, outre la nuisance de leurs piqûres, les moustiques peuvent transmettre des Hématozoaires (malaria), des vers Nématodes (Filaires) et des Ultravirus (Fièvre jaune et Dengue).

Au début de la dernière guerre, les alliés se sont vite rendus compte que dans certaines régions, l'ennemi le plus redoutable était les moustiques. Des combats acharnés se sont en effet déroulés dans les régions les plus insalubres du globe, en Asie, en Océanie et en Afrique. Les services sanitaires envoyèrent alors dans ces régions des entomologistes pour étudier la popula-

tion des moustiques et autres insectes parasites et proposer les mesures adéquates pour la protection des troupes. La lutte contre les moustiques comportent 3 possibilités : lutte contre les stades aquatiques (larves et nymphes), lutte contre les adultes et protection contre les piqûres.

1° Lutte contre les stades aquatiques (Larves et Nymphes) :

a) moyens mécaniques : drainage des marais où se développent les larves, par des tracteurs spéciaux. Nettoyage des lacs et des cours d'eau : la disparition des plantes émergées rend la ponte difficile et raréfie la nourriture pour les larves.

b) moyens chimiques : on répand sur les gîtes larvaires des huiles tuant les larves par asphyxie et toxicité. Différents engins sont utilisés : pulvérisateur portatif, citerne automobile, canot à moteur et avion

c) moyens biologiques : en augmentant le nombre des ennemis naturels. Certaines **plantes** peuvent se nourrir des larves de moustiques. C'est le cas des **Utriculariacées** (*Utricularia vulgaris* L.), plantes carnivores aquatiques dont certaines feuilles sont transformées en « petites vésicules » dont l'entrée est garnie de poils ramifiés. Les larves sont aussi détruites par de nombreux **insectes** : Coléoptères du genre *Dysticus*, *Acilius*, etc..., Hémiptères du genre *Nepta*, *Notonecta*, *Corixa*, *Naucoris*, *Ranatra*, etc..., Diptères du genre *Mochlonyx*, *Corethra*, Odonates : les larves de *Libellules*. Mais les larves et les nymphes ont encore des ennemis qui ne vivent pas dans le même milieu qu'elles. Ce sont des mouches prédatrices qui fréquentent les endroits humides et qui peuvent marcher sur l'eau. Ils leur arrivent de pêcher des larves de moustiques. Ce sont les *Anthomyides* du genre *Lispa* et les *Dolichopodides*. En dehors des insectes, il est presque inutile de citer les **Batraciens** (crapauds, grenouilles, salamandres, tritons) et les **Poissons**, notamment les *Gambusia* qu'on utilise en Espagne pour la lutte biologique contre les stades larvaires des moustiques à cause de leur voracité et de leur rapide multiplication.

2° Lutte contre les adultes :

a) moyens chimiques : insecticides, nous allons y revenir.

b) moyens biologiques : les adultes sont chassés par les **oiseaux** (surtout les hirondelles), les **chauves-souris**, qui en consomment des quantités invraisemblables. Les **insectes prédateurs** sont aussi nombreux, notamment les *Libellules* et les Diptères Empidides du genre *Hilara* qui volent en grand nombre à la surface des eaux.

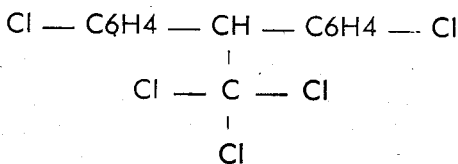
3° Protection contre les piqûres de moustiques :

a) moyens mécaniques : on adapte des moustiquaires aux fenêtres et on dispose de toiles très fines pour se couvrir le visage.

b) moyens chimiques : en utilisant des substances insectifuges. Ce sont des produits qui écartent les insectes par leur odeur ; elles sont généralement incorporées à une solution huileuse et sont déjà d'un emploi courant en horticulture. Antérieurement, on ne disposait que de l'huile de citronnelle, mais les découvertes de cette guerre ont fourni de nouveaux produits extrêmement efficaces : *diméthyl-phtalate*, *2 éthyl-hexanediol*, *indalone*. Les soldats alliés utilisaient surtout le diméthyl-phtalate dont ils s'enduisaient les mains et le visage. Ce produit n'irrite pas la peau et donne d'excellents résultats.

Quoique les progrès dans les moyens mécaniques de lutte contre les insectes parasites ne le cèdent en rien aux progrès dans les moyens chimiques, c'est surtout de ces derniers que je parlerai. Ce fut un grand soulagement pour les alliés lorsque les propriétés du D D T furent mises en pratique. Dans sa revue de la guerre du 28 septembre 1944, M. **WINSTON CHURCHILL** annonçait cette heureuse nouvelle en ces termes : « Nous avons découvert de nombreux moyens de protection contre les maladies tropicales et aussi contre les méfaits de toutes sortes des insectes... L'excellente poudre D D T qui a été expérimentée et qui a donné des résultats merveilleux sera dorénavant utilisée sur une grande échelle par les Forces Britanniques à Burma et par les Forces Américaines et Australiennes dans le Pacifique et aux Indes et dans tous les théâtres d'opérations... »

Contrairement à ce qu'on pourrait croire, la découverte du D D T n'est pas récente ; sa synthèse a été, dès 1874, réalisée par **O. ZEIDLER** à Strasbourg, mais ses propriétés insecticides ont été reconnues récemment par les chimistes de la firme **GEIGY** de Bâle, qui a fait breveter quelques préparations en 1939. Les Américains qui ont acheté ces brevets en 1942, ont jusqu'à la fin de la guerre réservé la production de D D T aux services hygiéniques de l'armée. Le D D T (*Dichloro-diphényl-trichloréthane*) est un dérivé synthétique de la série aromatique :



C'est une poudre cristalline, blanche, presque insoluble dans l'eau, assez soluble dans l'alcool et l'acétone, beaucoup plus dans les graisses, le benzène et les carbures qui constituent le pétrole. Il est remarquablement résistant. Les suspensions dans l'eau imprègnent d'une manière tenace les bocaux d'expérience et ses propriétés insecticides ^{ne} sont pas modifiées par la température de la stérilisation en milieu humide. C'est un poison de contact extrêmement actif à l'égard des insectes, alors qu'il est relativement peu toxique vis-à-vis des Protistes et des animaux à sang chaud.

Pour expliquer le mécanisme physiologique de l'insecticide, on fait intervenir d'une part la nature grasseuse et cireuse de la couche superficielle des téguments des insectes et d'autre part le rôle de membrane semi-perméable que peut remplir la cuticule de chitine qu'elle recouvre. Dans ces conditions, le D D T, très soluble dans les graisses, se combine avec les lipides de l'enveloppe externe de l'insecte, diffuse ensuite à travers la couche chitineuse jusqu'aux terminaisons nerveuses superficielles et gagne de proche en proche les centres, en suivant le trajet des nerfs.

Le D D T est donc un toxique du système nerveux, et aux approches de la fin, l'animal présente toujours des convulsions du type épileptiforme. Lorsque les doses sont élevées, il peut aussi exercer cette action nocive sur les animaux à sang chaud et même sur l'homme.

Jusqu'à présent, il a été utilisé avec succès contre les poux, les moustiques, les phlébotomes, les punaises, les tiques, les puces et enfin contre les mouches domestiques. Son emploi est aussi devenu courant en agriculture.

Contre les poux, son action n'est efficace que sur les adultes et les

jeunes, il n'a en effet aucune action sur les lentes. On utilise pour le poudrage, un mélange de DDT et de talc (5 à 10 %). On imprègne aussi les vêtements avec des émulsions de DDT. Une retentissante démonstration de son efficacité a été donnée par l'extinction rapide de l'épidémie de typhus exanthématique de Naples au cours de l'hiver 1943-1944 et par l'arrêt de la même épidémie lors de la libération du camp de Dachau où plus de 35.000 déportés furent épouillés.

Le DDT a aussi fourni un nouveau moyen de destruction des adultes de moustiques et il a renforcé les possibilités de lutte antilarvaire. On pulvérise sur les parois des habitations le DDT en solution dans le xylène, le benzène ou le kérosène (45 cc d'émulsion contenant 1 gr. de DDT par m²). Les locaux traités sont évacués et les employés chargés de la désinfection sont protégés par des vêtements et des masques appropriés. Ensuite, les pièces sont aérées 24 heures après l'opération. La durée de l'activité est de 3 mois. Contre les larves de moustiques, le DDT est utilisé de 3 façons :

- a) renforcer le classique pétrolage en y incorporant du DDT (23 cc de pétrole contenant 1,15 gr. de DDT pour 100 m² de surface).
- b) utilisation de poudre que l'on pulvérise à la surface de l'eau (12 gr. de poudre à 1 % de DDT pour 100 m²). Ce poudrage est efficace contre les larves d'Anophèles, mais les larves de Culex résistent, car elles ne mettent que leur siphon respiratoire au contact de la surface de l'eau.
- c) sous forme d'insecticide soluble à la concentration de 1 pour 1.000.000 dans l'alcool ou dans les huiles. C'est ainsi qu'il est le plus actif, mais il détruit non seulement les larves de moustiques, mais aussi les autres insectes aquatiques, les Mollusques et il est toxique pour les poissons.

L'emploi du DDT a renforcé aussi les moyens prophylactiques contre les affections transmises par les *Phlébotomes* telles que les leishmanioses, la verruga, la fièvre des 3 jours. On utilise des quantités très supérieures à celles indiquées pour la destruction des moustiques adultes, mais le peu de connaissance sur les gîtes larvaires de ces mouches, n'a pas encore permis la lutte contre les stades jeunes.

Les punaises des lits ont toujours compté parmi les insectes les plus résistants à nos moyens de destructions; les œufs en particulier ne sont sensibles qu'à la chloropicrine. Aux U. S. A., on désinfecte les literies par poudrage poudre à 10 % de DDT) et par pulvérisations d'émulsions à 4 % de DDT.

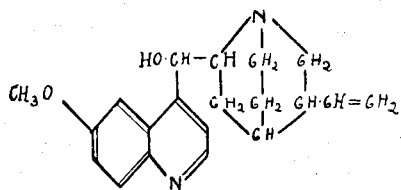
Le DDT a encore été essayé sur les tiques et les puces par poudrage des animaux et pulvérisations des chenils.

Il rend encore de grands services dans la lutte contre les mouches domestiques, au point que l'on peut espérer restreindre les possibilités de transport des germes intestinaux depuis les déjections jusque sur les aliments et voir diminuer les cas de typhoïde, paratyphoïde, choléra, dysenteries bactériennes et amibiennes et d'entérites à Flagellés.

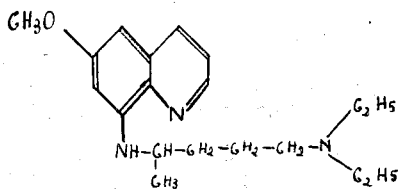
Cet exposé montre le champ d'application immense du DDT et dès aujourd'hui, c'est l'arme la plus puissante pour lutter contre 2 grands fléaux de l'humanité : le paludisme et le typhus exanthématique. Mais l'emploi de cet insecticide appelle encore de nouvelles recherches pour que son utilisation soit encore plus judicieuse.

En plus de la découverte de nouvelles substances insecticides et de la

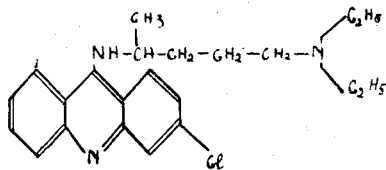
mise en pratique du DDT, les alliés durent encore résoudre un autre problème concernant la malaria. La prise des plantations de quinquinas des Indes Néerlandaises par les Japonais au moment où les Nations Unies devaient maintenir des forces importantes dans des régions où le paludisme règne en maître, faillit leur porter un coup très rude. On put heureusement parer au plus pressé par la production sur une grande échelle d'une substance synthétique, la *mépacrine*. Lorsque les recherches furent entreprises, on ne connaissait que 3 substances capables d'enrayer le paludisme chez l'homme. C'étaient la *quinine* et ses *dérivés*, existant à l'état naturel, et les produits synthétiques *mépacrine* et *pamaquine*. Aucune de ces substances ne peut d'ailleurs être considérée comme le médicament antipaludéen parfait. En effet, elles sont toutes 3 toxiques ; la *quinine* et la *mépacrine* n'agissent que sur les formes asexuées du parasite qui provoquent les accès de fièvre ; de plus, la *mépacrine* colore la peau. Enfin, la *pamaquine* agit sur les formes sexuées, responsables de la transmission de la malaria par les moustiques, mais ce produit est si toxique qu'il ne peut être utilisé que sous surveillance médicale très stricte. Notons encore que les 2 dernières substances synthétiques sont extrêmement difficiles à préparer. Le but des recherches était donc de trouver rapidement une substance incolore, non toxique, de structure aussi simple que possible et qui soit active sur les formes sexuées et asexuées du parasite. Partant du noyau *pyrimidine* dont on connaissait bien la chimie et une certaine propriété antipaludéenne, et s'inspirant de la structure des 3 autres produits connus (*Quinine*, *Mépacrine*, *Pamaquine*), les savants britanniques parvinrent à synthétiser un nouveau produit en 1944, la *paludrine*. Elle fut expérimentée sur les poussins et se montra être la plus active des substances antipaludéennes. Elle est aussi bien tolérée par l'homme (jusqu'à 1,5 gr. par jour). Voici les formules des substances citées :



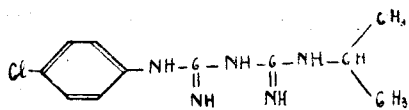
quinine



Pamaquine



Mépacrine



Paludrine (base)

Cependant, la *paludrine* reste encore un terrain de recherches pour le biologiste et le chimiste avant de connaître sa place définitive dans l'arsenal des médicaments antipaludéens.

BIBLIOGRAPHIE

- CAMPBELL, G. A. and WEST, T. F. The Truth about D D T. (London, Fin-dom Publications).
- DRAIZE, J. H. et WOODARD, G., 1946. Le D D T. (Actualités Médico-Chirurgicales XII).
- LECLERCQ, M., 1946. Les Substances insectifuges (Le Naturaliste Amateur, n° 9).
- NAJERA, L., 1947. Los Recursos simili-naturales y biologicos en la lucha antilarvaria. (Revista Iberica de Parasitologia, VII).
- POULAIN, P., ROMAN, E. et RINAUDO, E., 1947. La campagne antimoustiques de 1946 à Lyon par les insecticides de synthèses. (Le Journal Médical de Lyon).
- ROMAN, E., 1946. Emploi du D D T dans la lutte contre les Arthropodes hématophages et vecteurs de germes et dans la prophylaxie des maladies coloniales. (Le Journal de Médecine de Lyon).
- ROSE, F. L., 1946. Un nouveau médicament contre le paludisme, la Paludrine. (Endeavour, V, n° 18).

LA SUISSE NOUS ENVOIE :

1) **SULFADERMIL**

Acné, impétigo, sycosis, furoncles, plaies purulentes etc...

2) **ACIDODERMIL**

Dartres sèches, furfuracées, prurits, urticaires etc...

Ces pommades sont pénétrantes, invisibles après léger massage.

Dépôt : Laboratoire CALFORDINE — Bruxelles 2.

VOTRE OPTICIEN...
MAISON

HENRY HIRSCH

104, rue de la Cathédrale, LIEGE - Tél. 626.62

• TOUT CE QUI CONCERNE L'OPTIQUE ET LA PHOTO •