

WORLD HEALTH
ORGANIZATIONORGANISATION MONDIALE
DE LA SANTÉWHO/Mal/85
15 mai 1953

ORIGINAL : ANGLAIS

Le Secrétaire du Comité d'experts du Paludisme
a l'honneur de présenter ci-après une communication concernant

DES EXPERIENCES RECENTES FAITES AU PANAMA
SUR UNE RESISTANCE POSSIBLE D'ANOPHELES ALBIMANUS AU DDT

rédigée par le

Dr Harold TRAPIDO
Gorgas Memorial Laboratory, Panama

Le terme de "résistance" est utilisé depuis quelques années avec des acceptions diverses. Les insecticides à effet rémanent à base de dérivés chlorés des hydrocarbures se sont révélés plus ou moins actifs contre les différentes espèces d'anophèles, leur efficacité dépendant des moeurs et du comportement des insectes, comme de leur sensibilité intrinsèque aux produits employés. En outre, la réaction initiale de telle ou telle espèce, Anopheles darlingi par exemple, peut varier suivant les endroits. C'est ainsi qu'on a réussi à faire disparaître presque complètement cette espèce d'une vaste région côtière de la Guyane britannique par simple pulvérisation des habitations avec du DDT à effet rémanent (GIGLIOLI, 1951), tandis que, dans certaines parties du Brésil, cette technique a donné des résultats beaucoup plus limités (PINOTTI, 1951).

Nous nous bornerons ci-après à examiner s'il existe ou non des preuves certaines indiquant que l'emploi intensif du DDT pendant plusieurs années a modifié ou non la réaction des anophèles, notamment d'Anopheles albimanus, vis-à-vis de cet insecticide. Il est maintenant notoire que de telles modifications (résistance acquise vraie) surviennent chez la mouche commune et chez plusieurs espèces de culicidés. Quelle preuve avons-nous que le même phénomène s'est produit ou est en train de se produire chez les anophèles ?

Une grosse difficulté à laquelle se heurtent les tentatives d'analyse de la situation réside dans l'absence de technique simple et uniforme pour mesurer la DIM ou la DL_{50} des nouveaux insecticides contre les larves et les adultes. Les essais ont été plus nombreux sur les larves que sur les adultes, ce qui tient, sans doute, du moins en partie, au fait qu'il est plus facile de réaliser un contact continu entre les larves et l'insecticide dans un milieu liquide. Les recherches de divers auteurs, qui ont été partiellement résumées par TRAPIDO (1951), montrent qu'il existe des différences notables dans la sensibilité initiale des divers anophélins au DDT. Bien que la méthode qui consiste à exposer les larves d'anophèles à des suspensions acétonées ou alcooliques de DDT dans l'eau pour déterminer les DML ne soit peut-être pas exempte de traquenards, il est plus difficile encore de mettre un nombre raisonnable d'anophèles adultes en présence de dépôts uniformes de DDT. La série de communications de HADAWAY et BARLOW a nettement montré toute l'importance que revêtent, pour l'établissement du taux de mortalité, des facteurs tels que la nature de la surface traitée, l'état physique de l'insecticide, la dimension et la forme des cristaux déposés (ou des particules dans le cas de poudres mouillables).

L'auteur de ces lignes a récemment signalé dans une communication un changement observé, au cours d'expériences faites dans deux villages situés sur le Chagres, au Panama (TRAPIDO, 1952), du point de vue de l'efficacité des pulvérisations de DDT à effet rémanent effectuées dans les habitations pour combattre Anopheles albimanus. Ces deux villages ont respectivement fait l'objet de vingt et de treize séries de pulvérisations, réparties sur une période de huit années dans le premier cas et sur une période de cinq années dans le second cas. En comparant le nombre de moustiques capturés dans les habitations à la suite des pulvérisations faites en 1952 avec les chiffres correspondants enregistrés entre 1945 et 1947, époque à laquelle les premières pulvérisations ont été effectuées, on s'est aperçu que la diminution massive précédemment constatée dans le nombre d'Anopheles albimanus avait cessé de se produire et que la mortalité n'était pas particulièrement élevée parmi les insectes gorgés de sang. L'importante réduction de la proportion des Anopheles albimanus qui

parviennent à se gorger de sang a persisté. On a estimé que cette modification apparente pouvait être due, soit à une résistance physiologique acquise des insectes vis-à-vis du DDT, soit à la sélection d'une population de moustiques rendus hyper-irritables par l'insecticide, soit encore à ces deux facteurs à la fois. Il a été nécessaire à ce stade de déterminer au laboratoire les rôles respectifs éventuels de chacun de ces facteurs. Depuis la publication de la communication mentionnée plus haut, des expériences visant à évaluer une résistance physiologique possible ont été entreprises et achevées, et les résultats en sont exposés ci-après.

Le Dr James BUSVINE, de la "London School of Hygiene and Tropical Medicine", a suggéré à l'auteur une méthode simple qui permet de mesurer la toxicité du DDT à l'égard des anophèles adultes en mettant en contact les insectes avec l'insecticide dans des conditions physiques constantes et faciles à reproduire. Il s'agit de dissoudre le DDT dans un excipient non volatil tel que l'huile minérale limpide, de diluer le mélange avec de l'éther et d'appliquer la solution obtenue sur des disques de papier filtre. L'éther s'évapore rapidement et les filtres, qui sont alors imprégnés uniformément de DDT en solution dans l'huile minérale, peuvent être utilisés après 10 à 15 minutes. Dans la pratique, nous avons dilué dans 3 ml d'éther 1 ml de la solution de DDT dans l'huile minérale, puis nous avons fait tomber le liquide goutte à goutte sur des disques de papier filtre de 125 mm de diamètre, soutenus par un lit d'épingles. Après avoir laissé l'éther s'évaporer, nous avons découpé un arc à 3 cm du bord du papier, puis enroulé le papier qui a été ensuite introduit dans des ampoules à parois minces, de 25 x 80 mm. Nous avons ensuite introduit, au moyen d'un tube à aspiration, environ 30 moustiques gorgés de sang dans chaque ampoule dont la paroi intérieure avait ainsi été recouverte de papier, nous avons retiré le tube et froissé la partie du papier qui dépassait l'ouverture du récipient pour y emprisonner les moustiques. Le fond du récipient, qui avait 25 mm de diamètre, était la seule partie non traitée. Nous avons constaté que les moustiques, plutôt que de se poser sur cette petite surface de verre, préféraient les parois recouvertes de papier-filtre.

Après exposition, nous avons transféré les moustiques dans des cages propres et nous avons observé la mortalité après 24 heures. Lors d'épreuves préliminaires, nous avons essayé diverses dilutions de DDT p,p' pur dans l'huile minérale, en utilisant une même colonie-mère d'Anopheles albimanus qui n'avait jamais été exposée au DDT. Nous avons constaté que, pour 12 minutes d'exposition à du DDT à 0,5 %, la mortalité était d'environ 90 % après 24 heures.

Lorsqu'on procède ainsi, les moustiques n'entrent pas en contact avec ces sortes de couches ou films secs qu'ils rencontreraient dans la nature. Cette méthode permet toutefois de réaliser, lors de tous les essais, des conditions identiques d'exposition à l'insecticide et l'homogénéité des résultats obtenus au cours des différentes expériences en a confirmé la valeur. L'espace dans lequel les moustiques sont enfermés est suffisamment petit pour qu'un contact relativement uniforme soit assuré sans interruption entre les insectes et les surfaces traitées. Il va sans dire que cette méthode vise uniquement à mesurer l'aptitude des moustiques à survivre au contact avec l'insecticide, et non leur aptitude à déceler l'insecticide ou à l'éviter.

En procédant de cette manière, nous avons exposé des Anopheles albimanus gorgés de sang en provenance de quatre endroits différents. Nous avons utilisé en tout 2.122 moustiques.

1. Colonie mère. Ces Anopheles albimanus provenaient d'une colonie constituée au "Gorgas Memorial Laboratory" en 1938. Ils n'avaient jamais été mis en contact avec du DDT, ni avec aucun autre insecticide à base de dérivés chlorés des hydrocarbures.

2. Colonie préalablement exposée. En 1948, nous avons exposé une partie de la colonie mère d'Anopheles albimanus à un dépôt sec de DDT obtenu par évaporation d'une solution acétonée, pendant une période suffisante pour obtenir une mortalité d'environ 80 %. La progéniture des survivants a été exposée de cette façon pendant plus de 70 générations, c'est-à-dire jusqu'en 1952.

3. Souche de Santa Rosa. Le village de Santa Rosa avait été soumis, entre 1947 et 1953, à 14 séries de pulvérisations de DDT à 5 % dans du pétrole lorsque nous avons capturé pour nos essais, au moyen d'une trappe placée dans une écurie au centre du village, des Anopheles albimanus femelles gorgés de sang.

4. Souche de Gatuncillo. De 1947 à 1953, Gatuncillo a été soumis à 21 séries de pulvérisations du même insecticide. Pour nos essais, nous avons capturé Anopheles albimanus de la même façon qu'à Santa Rosa.

Exposition d'Anopheles albimanus gorgés de sang à du DDT p,p' à 0,5 %
dans l'huile minérale
(Période d'exposition : 12 minutes)

Origine des moustiques	Nombre d'essais	Mortalité (en pourcentage) après 24 heures	
		Huile minérale (Epreuve de contrôle)	DDT à 0,5 % dans l'huile minérale
Colonie mère	12	5	92
Colonie préalablement exposée	8	3	85
Santa Rosa	6	4	95
Gatuncillo	10	6	97

Ces résultats montrent clairement que, bien que les Anopheles albimanus sauvages aient été exposés à du DDT pendant une période de plusieurs années, ils ont gardé à peu près la même sensibilité vis-à-vis du DDT qu'une colonie de laboratoire qui n'a jamais été en contact avec cet insecticide. De même, la fraction de la colonie mère qui a été exposée à du DDT pendant plus de 70 générations n'a pas vu sa sensibilité baisser de façon spéciale. La conclusion qui s'impose est que toute variation constatée dans l'efficacité des pulvérisations de DDT à effet rémanent pratiquées dans les habitations pour combattre Anopheles albimanus doit être due aux modifications du comportement des insectes et non à une modification de la toxicité intrinsèque du DDT vis-à-vis des moustiques.

Références

GIGLIOLI, George

1951 Eradication of Anopheles darlingi from the inhabited areas of British Guiana by DDT residual spraying. J. Nat. Malaria Soc., 10 : 142-161.

PINOTTI, Mario

1951 The nation-wide malaria eradication programme in Brazil. J. Nat. Malaria Soc., 10 : 162-182.

TRAPIDO, Harold

1951 The toxicity of DDT to Anopheles claviger (Meigen) in Sardinia and on the Italian Mainland. J. Nat. Malaria Soc., 10 : 266-271.

TRAPIDO, Harold

1952 Modified response of Anopheles albimanus to DDT residual house spraying in Panama. Amer. J. Trop. Med. & Hygiene, 1 : 853-861.