

a 60758

WORLD HEALTH
ORGANIZATIONORGANISATION MONDIALE
DE LA SANTÉCONFERENCE SUR LE PALUDISME
EN AFRIQUEWHO/Mal/145
Lagos Conf./19
WHO/Insecticides/42
21 octobre 1955Lagos, Nigeria
28 novembre - 6 décembre 1955

ORIGINAL : ANGLAIS

Point 3.4 de l'ordre
du jour provisoire

Le Chef de la Section du Paludisme
a l'honneur de communiquer la note suivante :

LES INSECTICIDES A ACTION REMANENTE DANS LA LUTTE
CONTRE LES MOUSTIQUES

par

M. A.B. HADAWAY
Colonial Insecticides Research Unit,
Porton Down Nr. Salisbury

Le traitement des habitations par des pulvérisations d'insecticides de contact à action rémanente a modifié toutes les perspectives de la lutte contre les moustiques. Pour que ces nouvelles substances puissent être employées avec succès et de façon économique, il faut toutefois qu'elles soient appliquées sous une forme telle qu'elles soient facilement accessibles aux moustiques qui se posent dans les maisons; un emploi intelligent et généralisé peut n'avoir pour résultat qu'un pourcentage de morts trop faible pour empêcher la transmission des parasites du paludisme et peut contribuer à développer, chez les moustiques, une résistance aux insecticides. C'est pourquoi nous avons consacré une grande partie de nos travaux à une étude des divers facteurs qui influencent l'efficacité des insecticides appliqués sur les matériaux de construction.

Nos recherches montrent que le facteur essentiel qui détermine la toxicité initiale et rémanente d'un insecticide de contact vis-à-vis d'un insecte, tel qu'un moustique, qui peut ne se poser sur la surface traitée que pendant une période relativement brève est l'état physique du dépôt. Le traitement le plus

efficace produit un dépôt en surface facilement accessible pouvant être recueilli par un moustique qui se pose sur la surface traitée et persistant lorsque le moustique s'en va. L'accessibilité du dépôt dépend en grande partie de la nature de la préparation ainsi que de celle du matériau sur lequel elle est appliquée. Il est donc inopportun de formuler des recommandations d'ordre général quant au meilleur insecticide ou à la dose et la fréquence d'application : il vaut mieux considérer distinctement chaque situation.

Les solutions et les émulsions présentent deux désavantages. Tout d'abord elles sont absorbées par les matériaux poreux et la pénétration de l'insecticide et du solvant dans le matériau traité peut amener une grande perte et un gaspillage de l'insecticide et réduire l'efficacité du dépôt de surface. En second lieu, tôt ou tard, selon que le solvant est plus ou moins volatil, il se produit une cristallisation de l'insecticide qui s'accompagne souvent d'une nette diminution de la toxicité. La forme cristalline du dépôt dépend des propriétés du solvant employé, de la nature de la surface traitée et des conditions climatiques existantes. Sur certains bois et certains matériaux fibreux, les cristaux de DDT et de dieldrine peuvent assumer la forme d'aiguilles perpendiculaires à la surface, qui sont aisément accessibles et par conséquent très efficaces; mais il arrive fréquemment que les cristaux soient volumineux et disposés à plat si bien que leur efficacité est fort relative. On est toutefois parvenu à modifier la formation cristalline par l'addition, à la solution, d'une quantité optimum de certains adjuvants. Par exemple, en ajoutant 0,5 %, en poids, d'une résine de coumarone à une solution à 5 % de DDT ou de dieldrine dans le kérosène, on obtient des faisceaux de petits cristaux perpendiculaires aux murs qui sont plus efficaces biologiquement que les cristaux plus volumineux mais à plat obtenus avec une simple solution dans le kérosène.

Pour l'emploi général et notamment pour l'application sur les matériaux poreux, ce sont les poudres dispersables dans l'eau qui se sont montrées le plus efficaces. Sur les matériaux non poreux l'efficacité diminue parce que le produit mouillant en solution tend à coller les particules d'insecticide à la surface,

mais sur un matériau poreux, les particules d'insecticides sont filtrées à la surface et peuvent plus facilement être recueillies par l'insecte. Il semblerait que la plus grande efficacité s'attache aux poudres dispersables dans l'eau contenant 50 % d'insecticide. Si les proportions d'insecticide sont plus faibles, l'élément inerte étant relativement plus important présente une tendance à masquer l'insecticide et en revanche si les proportions sont plus fortes, les particules d'insecticide ont tendance à s'agglomérer pendant le stockage. Les dimensions de la particule de l'insecticide, pour une poudre dispersable dans l'eau, revêtent une importance considérable car nous constatons que les dimensions de la particule et la toxicité sont inversement proportionnelles. Les particules de 10 microns et moins sont recueillies et retenues par les moustiques beaucoup plus facilement que les particules plus grosses. Il importe toutefois de se souvenir que l'évaporation d'un insecticide volatil atteint sa rapidité maximum si les particules sont petites. A part le fait qu'elles sont biologiquement plus efficaces, les petites particules présentent des avantages pratiques pour la pulvérisation. Les buses s'obstruent moins facilement et les petites particules restent en suspension plus longtemps que les plus grosses qui tendent à se déposer et à demeurer au fond des appareils de pulvérisation, surtout lorsqu'ils sont dépourvus de mécanisme agitateur. Les poudres dispersables dans l'eau offrent naturellement une autre caractéristique favorable : les dimensions de la particule de l'insecticide peuvent être prédéterminées pendant la fabrication et les produits commerciaux être standardisés pour répondre aux spécifications demandées.

Parmi les matériaux qui entrent normalement dans la construction des habitations, sous les tropiques, c'est la terre séchée qui pose le problème le plus difficile et le plus intéressant. Les particules solides d'insecticide dans les dépôts de poudres dispersables disparaissent rapidement par adsorption de la surface de ce que l'on peut appeler une "terre active"; les molécules d'insecticide sont rassemblées à la surface de la terre (surtout à l'intérieur), il s'établit une forte différence de concentration entre la terre et les particules solides qui sont à son contact et l'insecticide diffusé dans la terre jusqu'à ce qu'il ne reste plus de particules solides en surface. A ce stade, le DDT et la

dieldrine sont concentrés à proximité de la surface traitée, mais au stade adsorbé ils n'agissent pas sur les moustiques qui se posent à la surface. La rapidité avec laquelle s'effectue ce processus initial d'adsorption dépend de la plus ou moins grande volatilité de l'insecticide et des dimensions de ses particules. Par exemple, les particules de DDT de 10 microns sont enlevées de la surface d'une terre active, à 25° C, en quelques jours. Après l'adsorption initiale rapide, le DDT et la dieldrine poursuivent leur diffusion vers l'intérieur de la paroi de verre à mesure qu'ils sont désorbés de leur localisation initiale et à nouveau adsorbés sur des surfaces actives situées à une plus grande profondeur à l'intérieur de la paroi de terre. Nous avons récupéré du DDT non modifié à une profondeur de plus d'un centimètre, douze mois après son application à la surface de briques de terre séchée active. La diffusion d'insecticides plus volatils tels que l'aldrine et l'isomère gamma de l'hexachlorocyclohexane est plus rapide mais les pertes en sens opposé par l'évaporation vers l'extérieur s'accroissent également et les émanations qui s'échappent de la terre peuvent être suffisantes pour exercer un effet de fumigation sur les moustiques posés à la surface.

Les propriétés adsorptives des sols provenant de localités différentes varient de façon considérable; en général ce sont les sols rouges de latérite qui sont les plus actifs. On peut constater des variations locales très importantes, par exemple entre des échantillons de sols provenant de la zone de Taveta dans le Kenya : ceux qui proviennent de certaines régions sont très actifs et d'autres recueillis dans des localités voisines, sont relativement inactifs. Cette constatation a une importance évidente pour les programmes de lutte antipaludique de grande ampleur.

Nous ne soutenons pas que ces constatations de laboratoire indiquent que l'application d'insecticides à action rémanente aux murs de terre ne vaille pas la peine d'être effectuée. Au laboratoire, il est nécessaire de standardiser les matériaux dans toute la mesure possible et d'opérer sur une surface d'épreuve assez plate et assez lisse, et c'est pourquoi nos échantillons de sol sont passés au tamis avant de servir à fabriquer des briques de terre séchée. En pratique les sols ne sont jamais "purifiés" dans une telle mesure et, en fait, on y ajoute

souvent des matériaux tels que du sable ou du gravier, de la paille ou du fumier et nous pensons que les dépôts, tombant sur ces matériaux étrangers, à la surface des murs, persistent pendant une période de durée normale. Ainsi, bien que la perte de toxicité de poudres de DDT et de dieldrine dispersables dans l'eau, attribuable à l'adsorption par une terre active soit extrêmement rapide et très frappante dans les conditions du laboratoire, elle peut n'être pas aussi nette sur le terrain. Néanmoins l'adsorption peut fort bien expliquer la diminution d'efficacité des dépôts sur les murs de terre, au bout de quelques semaines ou de quelques mois, ainsi que la nécessité de renouveler les applications d'insecticides plus fréquemment qu'on n'aurait pensé.

Nos efforts tendant à prévenir ou à inhiber l'adsorption de l'insecticide en ajoutant diverses substances chimiques dans la suspension de poudre dispersable dans l'eau n'ont pas été couronnés de succès, bien qu'il ait été montré que la présence d'un enduit de surface, tel que la chaux ou la détrempe, qui supprime le contact entre les particules d'insecticide et la boue active, parvient bien à ralentir considérablement le processus d'adsorption. Nous estimons d'un autre côté que l'adsorption d'un insecticide volatil qui peut exercer un effet de fumigation est avantageuse. L'adsorption rapide de particules solides à partir de la surface et l'établissement, à l'intérieur de la paroi d'un "réservoir d'insecticide" qui laisse échapper les émanations lentement, accroît la durée de l'efficacité d'un insecticide volatil. Ainsi pourrait s'expliquer le fait que l'isomère gamma d'HCH a exercé une action rémanente plus longue qu'on n'espérait dans les habitations à murs de terre.

Les doses d'insecticide utilisé doivent être assez fortes pour permettre de couvrir les surfaces d'un dépôt qui suffise à entretenir une source d'insecticide aisément accessible. La dose efficace d'un insecticide déterminé variera donc avec les différentes préparations sur différents types de matériaux et dépendra de la dimension de la particule et des pertes par absorption et adsorption. Nous pouvons cependant mentionner à ce propos que nous considérons les dosages actuellement utilisés sur le terrain qui sont compris entre 0,1 et

0,2 g par m², comme trop faibles dans les habitations à murs de terre pour que l'on puisse bénéficier au maximum de l'adsorption rapide de l'isomère gamma d'HCH et de sa libération ralentie, ultérieurement. Une nouvelle poudre dispersable dans l'eau contenant 50 % d'isomère gamma d'HCH conviendrait mieux à l'application de doses plus élevées que les premières préparations qui ne contenaient que 6,5 % de l'isomère gamma.

Enfin, en ce qui concerne l'insecticide de contact de choix, la dieldrine possède des avantages évidents sur le DDT. Non seulement, elle possède une tension de vapeur plus élevée, mais elle persiste assez longtemps pour exercer une action rémanente dans la plupart des conditions. Généralement elle est bien plus toxique que le DDT pour les moustiques adultes et à mesure que décroît la dose létale, l'état physique de l'insecticide perd de son importance. D'autre part, alors que les moustiques sont rapidement irrités par le contact avec le DDT et peuvent être incités à quitter une surface traitée avant d'avoir recueilli une dose létale, ils ne sont pas irrités, tout au moins dans la même mesure, par le contact avec la dieldrine. Cependant un insecticide fortement toxique, d'action rapide tel que l'isomère gamma de l'HCH, pouvant également exercer un effet de fumigation, doit avoir un rôle à jouer dans la lutte contre les moustiques, surtout pour le traitement des habitations à murs de terre. Un avantage supplémentaire des insecticides à effet fumigant est de compenser les applications inégales et de continuer à exercer leur action même lorsqu'ils sont recouverts par des dépôts de suie provenant des foyers.