

a 62362



WHO/Insecticides/141
WHO/Mal/345
2 mai 1962

ORIGINAL : ANGLAIS

ESSAI SUR LE TERRAIN, EN OUGANDA, D'UNE NOUVELLE METHODE POUR
DETERMINER L'IRRITABILITE DES MOUSTIQUES EN PRESENCE D'INSECTICIDES

Rapport préliminaire

par

A. Coluzzi,^a J. R. Cullen,^b J. de Zulueta^c

Il est établi depuis quelques années que les échecs auxquels aboutissent parfois les mesures prises en vue d'interrompre la transmission du paludisme ne sont pas toujours imputables à la mauvaise qualité des pulvérisations ou à l'apparition d'une résistance physiologique chez les moustiques. Cette constatation a conduit les paludologues et les entomologistes à étudier à nouveau le comportement des moustiques et les moyens d'évaluer leur irritabilité en présence d'insecticides, facteur qui revêt une importance capitale dans le cas des toxiques comme le DDT. En 1960, le Comité OMS d'experts des Insecticides¹ avait été amené ainsi à proposer une méthode provisoire pour le test d'irritabilité. Or des observations faites au laboratoire et sur le terrain ont montré que cette méthode n'était pas pleinement satisfaisante, surtout à cause de l'activité constatée chez les moustiques témoins mis en contact avec des papiers filtres imprégnés uniquement d'huile Risella, les papiers d'épreuve étant imprégnés eux d'une solution de DDT à 2 ou à 4 % dans l'huile Risella.

^a Directeur adjoint de l'Institut de Paludologie, Rome.

^b Membre du personnel de l'OMS, projet pilote d'éradication du paludisme en Ouganda.

^c Division de l'Eradication du Paludisme, OMS, Genève.

A. & M. Coluzzi ont donc proposé récemment une nouvelle méthode qui reprend d'ailleurs quelques-uns des éléments de la méthode provisoire de l'OMS : chambres d'exposition coniques en matière plastique et papiers traités primitivement fournis par l'OMS pour la détermination de la sensibilité et de la résistance des moustiques adultes. Cette méthode étant décrite en détail dans un autre rapport,² il suffira de dire ici qu'elle diffère de celle de l'OMS principalement sur deux points : i) emploi de petits tubes (5 x 2,5 cm) où les moustiques à examiner sont soumis avant le test à une préexposition d'une demi-heure; ii) installation des chambres d'exposition coniques dans des boîtes de bois dont l'intérieur est peint en noir et où la source lumineuse est le papier traité lui-même, placé sur une plaque de verre dépoli. Essayée en Italie, à l'Institut de Paludologie de Rome, cette méthode s'est révélée satisfaisante puisqu'elle a permis d'obtenir des résultats homogènes avec plusieurs espèces d'anophèles, sans qu'il y ait pratiquement d'envols chez les témoins. Ces résultats encourageants ont incité la Division de l'Hygiène du Milieu de l'OMS (Genève) à envoyer l'un de nous (A.C.) en Ouganda pour un mois afin d'y procéder, avec le concours du personnel du projet pilote d'éradication, à une série d'essais permettant d'éprouver la nouvelle méthode dans les conditions typiques que l'on rencontre sur le terrain. Ce sont les résultats de ces essais que nous allons présenter ici.

METHODES

Les épreuves se sont déroulées en deux endroits : i) le petit laboratoire du projet antipaludique de Kihihi dans le district de Kigezi et, ii) la maison de repos du Gouvernement, à Bwera, dans le district de Toro. Situé à moins d'un degré au sud de l'équateur, le laboratoire en question se trouve à 1110 mètres d'altitude; il est construit en clayonnage revêtu de boue et ses ouvertures sont garnies de moustiquaires. On n'y a aucune possibilité de régler la température et l'humidité, mais l'éclairement peut être modifié au moyen de stores doublant les moustiquaires. Quant à la maison de repos du Gouvernement, c'est un simple bungalow en bois qui nous a servi seulement pour quelques épreuves. Là non plus, la température et l'humidité ne pouvaient être modifiées, mais on pouvait dans une certaine mesure régler l'éclairement au moyen de rideaux. Bwera est à 153 kilomètres de Kihihi, presque exactement sur l'équateur, à une altitude de 1140 mètres.

Les moustiques d'épreuve étaient : 1) la souche Kisumu d'A. gambiae entretenue dans l'insectarium de Kihihi; 2) une souche d'Aedes aegypti de l'East African Virus Research Institute, Entebbe, également entretenue à l'insectarium de Kihihi; 3) des A. gambiae capturés à l'état sauvage dans la région de Katojo, à 8 kilomètres de Bwera; et 4) des A. pharoensis capturés à l'état sauvage à Kayanja, petit village de pêcheurs sur la rive du lac Edouard, à 17 kilomètres de Bwera. Les A. gambiae et A. pharoensis capturés à l'état sauvage provenaient de régions non traitées, c'est-à-dire où il n'avait pas été procédé à des pulvérisations d'insecticides à action rémanente. Les tests sur les A. gambiae et Aedes aegypti d'élevage ont été faits au laboratoire de Kihihi, tandis que les épreuves sur les A. pharoensis et A. gambiae capturés à l'état sauvage ont été pratiquées dans la maison de repos de Bwera.

Les femelles des souches d'élevage étaient gorgées de sang chaque jour deux heures avant le commencement de l'épreuve et placées pendant au moins une demi-heure dans les tubes de préexposition. Pour les épreuves faites à Bwera, nous n'avons utilisé que des femelles capturées à l'état sauvage qui avaient été récemment alimentées (stades II et III de Sella). Les moustiques étaient lâchés directement des tubes d'adaptation dans les chambres d'exposition coniques d'où on les retirait au bout de 15 minutes au moyen d'un aspirateur coudé pour les placer dans des gobelets de carton en vue d'établir les mortalités par 24 heures.

On mesurait au début et à la fin de chaque exposition la température et l'humidité, ainsi que l'intensité lumineuse au moyen d'un photomètre Weston appliqué contre les tubes de préexposition. Bien qu'il soit apparu au cours des épreuves qu'il valait mieux mesurer l'éclairement sur les chambres d'exposition, toutes les valeurs données dans le tableau I du présent rapport résultent de mesures faites sur les tubes de préexposition.

RESULTATS

Les tableaux I et II résument les résultats obtenus sur un total de 356 moustiques. Comme on le voit, malgré des variations considérables des facteurs de milieu et en particulier de l'éclairement, le nombre d'envols chez les moustiques

témoins est resté très bas, si bien que, pratiquement, toute l'activité constatée chez les moustiques testés peut être attribuée à l'effet irritant du DDT. Les moustiques lâchés dans les chambres d'exposition après leur séjour dans les cylindres d'adaptation se sont le plus souvent dirigés directement vers les papiers filtres, où ils sont restés posés, dans le cas des papiers témoins, jusqu'à la fin de la période d'observation de 15 minutes ou, dans celui des papiers imprégnés de DDT, jusqu'à ce qu'ils ressentent l'effet irritant de l'insecticide. Il y a là une nette amélioration par rapport à la méthode provisoire de l'OMS, avec laquelle il se produisait un assez grand nombre d'envols au cours des premières minutes.

Le temps d'observation choisi (15 minutes) s'est révélé satisfaisant dans nos expériences. Un coup d'oeil sur le tableau I montre qu'avec toutes les espèces testées le nombre moyen d'envols s'est soit abaissé soit régularisé avant la fin des 15 minutes.

Les résultats n'ont pas sensiblement varié selon que les épreuves étaient faites le matin ou l'après-midi, malgré les changements de température, d'humidité et d'éclairement. Dans un cas pourtant, à la suite d'un orage qui avait éclaté l'après-midi, on avait observé une chute de température de plus de 5⁰, un abaissement de l'éclairement de 90 à 9 lux et un accroissement de l'humidité relative qui est passée de 62 à 74 %. Ces brusques changements se sont accompagnés d'une diminution marquée de l'activité d'A. gambiae (souche de Kisumu), ce qui semble indiquer que les tests d'irritabilité sur le terrain doivent s'effectuer dans des conditions aussi uniformes que possible. S'il n'est pas toujours facile d'agir sur la température et l'humidité, il est la plupart du temps possible de régler l'éclairement au moyen de stores ou de rideaux.

Pour en venir à l'irritabilité manifestée par les diverses souches examinées, c'est A. gambiae qui s'est révélé le moustique de loin le plus irritable, remarque qui vaut aussi bien pour la souche d'élevage que pour les moustiques capturés à l'état sauvage. Le nombre moyen d'envols était légèrement plus grand dans la souche d'élevage, mais, puisque les conditions de milieu étaient différentes et que, selon toute probabilité, il en allait de même pour l'âge des moustiques, il serait difficile d'en conclure quoi que ce soit. Signalons en passant qu'une

tentative visant à capturer un nombre suffisant d'A. gambiae femelles dans la zone du Kigezi Nord traitée au DDT a échoué du fait de la sécheresse qui avait réduit pratiquement à zéro la population de A. gambiae dans cette région.

Les résultats obtenus avec A. gambiae sont très semblables à ceux que deux d'entre nous (J.R.C. et J. de Z.) avaient obtenus à l'insectarium de Kihikihi,³ par la méthode provisoire de l'OMS, avec la souche de Kisumu entretenue dans notre insectarium et avec des femelles capturées à l'état sauvage dans la zone traitée du Kigezi Nord. Il était apparu, dans la première série d'essais, qu'en employant des papiers imprégnés de DDT à 4 %, comme dans les présentes observations, le nombre moyen d'envols était de 25,5 par moustique avec la souche de Kisumu et de 21,8 par moustique avec la souche du Kigezi Nord. Dans la présente série, le nombre moyen d'envols pour la souche de Kisumu s'est établi à 33,3 et, pour les A. gambiae capturés à l'état sauvage dans la zone non traitée de Katojo, à 27,9.

En ce qui concerne A. pharoensis, les résultats obtenus auparavant à Kihikihi³ avec du matériel provenant du Kigezi Nord étaient notablement différents, le nombre moyen d'envols avec les papiers imprégnés de DDT à 4 % étant de 16,2 par moustique, contre 3,9 dans la présente série. Les raisons de cet écart ne nous apparaissent pas clairement, mais l'étude comparative des deux méthodes permettra peut-être de déterminer s'il est dû en fait à une différence de réponse au DDT entre les deux souches ou, ce qui est plus probable, à l'emploi de méthodes différentes.

Pour Aedes aegypti (souche E.A.V.R.I.), qui avait été également testé à Kihikihi³ par la méthode provisoire de l'OMS, les résultats ont accusé aussi des différences notables, le nombre moyen d'envols étant de 2,6 par moustique avec la méthode de l'OMS et de 10,3 avec la nouvelle méthode. Là encore, il ne sera possible de se prononcer valablement qu'après une étude comparative des deux méthodes.

CONCLUSIONS

Des commentaires que nous avons faits en présentant ci-dessus nos résultats, il ressort déjà que nous hésitons à tirer des conclusions quelconques des faibles différences observées entre les deux souches d'A. gambiae testées, de même qu'à interpréter les différences constatées entre nos résultats et ceux qui avaient

été obtenus avec la méthode provisoire de l'OMS. La raison en est que, si la nouvelle méthode se révèle en fait beaucoup plus satisfaisante que la méthode provisoire de l'OMS, il y a tout lieu cependant de supposer que les résultats sont fortement influencés par les conditions de température, d'humidité et d'éclairement, ainsi que par les différences d'âge dans le cas des femelles capturées à l'état sauvage.

Toutes nos observations anciennes et nouvelles nous conduisent à penser que, dans les tests d'irritabilité pratiqués sur le terrain, seules les différences marquées entre espèces ou souches doivent être considérées comme réellement significatives. Pour une meilleure évaluation de l'irritabilité, nous recommandons d'appliquer la nouvelle méthode en laboratoire dans des conditions contrôlées d'humidité, de température et d'éclairement, et d'utiliser des femelles de même âge se trouvant dans le même état nutritionnel. A défaut, il faudra au moins opérer dans des conditions aussi uniformes que possible. Il convient en particulier de régler l'éclairement, au moyen de stores ou de rideaux, entre 22 et 165 lux (le photomètre étant appliqué contre les chambres d'exposition) et de réduire au minimum la lumière réfléchie.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Organisation mondiale de la Santé, dixième rapport du Comité d'experts des Insecticides (1960) Org. mond. Santé Sér. Rapp. techn., 191
2. Coluzzi, M. (1961) Essai d'élaboration d'une méthode expérimentale pour déterminer l'irritabilité des moustiques adultes aux insecticides (rapport à l'OMS, non publié) WHO/Insecticides/130 - WHO/Mal/329
3. Cullen, J. R. & Zulueta, J. de (1962) Observations sur l'irritabilité des moustiques au DDT en Ouganda; document WHO/Mal/331 - WHO/Insecticides/131

TABEAU I. NOMBRE D'ENVOIS

Espèce	Insecticide testé	Nombre de moustiques exposés	Nombre d'envois par minute															Total	Température en °C Max. Min.	Éclairage, en lux	Humidité relative %	Mortalité par 24h. %	Dispersion des nombres d'envol	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15						Max.	Min.
<i>A. gambiae</i> colonie de Kihini (souche de Kisumu)	DDT 4 %	100 moyenne	9 0,09	20 0,2	32 0,32	42 0,42	71 0,71	110 1,10	180 1,80	249 2,49	298 2,98	348 3,48	366 3,66	426 4,26	396 3,96	397 3,97	389 3,89	3333 33,33	27,8 21,3	13 - 0,4	53 à 78	20,0	140	0
	Témoin	50 moyenne	2 0,04	1 0,02	1 0,02	1 0,02	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0,02	0 0	0 0	6 0,12	29,0 24,8	13 - 2	55 à 86	44,4	121
<i>A. gambiae</i> Katojo zone non traitée	DDT 4 %	36 moyenne	4 0,11	5 0,14	10 0,28	22 0,61	52 1,44	74 2,05	95 2,64	103 2,86	94 2,61	94 2,61	110 3,05	98 2,72	114 3,17	104 2,88	1003 27,86	29,0 24,8	13 - 2	55 à 86	44,4	121	2	
	Témoin	10 moyenne	1 0,1	1 0,1	0 0,4	0 0,1	0 0,1	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0,7	229 3,94	31,0 24,0	13 - 0,7	49 à 67	1,7	35	0
<i>A. pharacensis</i> Kayanja zone non traitée	DDT 4 %	58 moyenne	0 0	4 0,07	6 0,1	11 0,19	15 0,26	14 0,24	17 0,29	22 0,38	16 0,27	23 0,39	26 0,45	24 0,41	29 0,50	229 3,94	31,0 24,0	13 - 0,7	49 à 67	1,7	35	0		
	Témoin	27 moyenne	0 0	0 0	0 0	1 0,04	2 0,07	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	1 0,04	0 0	0 0,148	4 0,148	229 3,94	31,0 24,0	13 - 0,7	49 à 67	1,7	35	0
<i>A. aegypti</i> colonie de Kihini (souche E.A.V.R.I)	DDT 4 %	50 moyenne	12 0,24	41 0,82	63 1,26	64 1,28	59 1,18	49 0,98	30 0,60	25 0,50	21 0,42	15 0,30	14 0,28	9 0,18	8 0,16	516 10,32	25,5 21,0	11 - 4	63 à 79	0,0	38	1		
	Témoin	25 moyenne	5 0,2	5 0,2	1 0,04	1 0,04	1 0,04	1 0,04	2 0,08	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0,68	17 0,68	25,5 21,0	11 - 4	63 à 79	0,0	38	1	

Le but des documents de la Série WHO/Mal est le suivant :

- a) mettre le personnel de l'OMS, les instituts nationaux, les chercheurs et les travailleurs de la santé publique au courant de l'évolution des recherches sur le paludisme et des progrès de l'éradication du paludisme au moyen d'exposés succincts relatifs à quelques problèmes en cause;
- b) distribuer, aux catégories de lecteurs indiquées ci-dessus, les rapports d'opérations et autres communications qui présentent un intérêt particulier, mais qui ne sont pas normalement imprimés dans les publications de l'OMS;
- c) communiquer aux intéressés différents articles qui sont destinés à la publication mais qui, en raison de leur actualité, méritent d'être connus rapidement.

La parution d'un article dans cette série n'équivaut donc pas à la publication officielle et, avec l'accord de l'auteur et de l'OMS, un tel article peut être publié dans un périodique de l'OMS ou ailleurs.

Les articles signés n'engagent que leurs auteurs. La mention des manufactures et de leurs produits commerciaux n'implique pas que ces maisons ou produits soient recommandés ou approuvés par l'Organisation mondiale de la Santé de préférence à d'autres.