

WEO/Ma1/188
3 mai 1957

ORIGINAL : ANGLAIS



ENQUETE SUR LA SENSIBILITE DES ANOPHELES AUX INSECTICIDES EN IRAN

par

J. de Zulueta,¹ P. Jolivet,² K. Thymakis³ et P. Caprari³
Equipe consultative antipaludique No 2 de l'OMS

Au cours d'un récent séjour en Iran (du 4 juillet au 1er novembre 1956) l'équipe consultative antipaludique No 2 de l'OMS a effectué un certain nombre d'observations sur la sensibilité des anophèles locaux aux insecticides. Ces observations ont été résumées dans un rapport adressé à l'Organisation. Certaines d'entre elles pouvant intéresser des entomologistes en dehors de l'Iran, on a jugé utile de leur donner une plus grande diffusion : c'est dans cette intention que la présente note a été rédigée.

Les épreuves de sensibilité analysées ci-dessous ont été réalisées suivant la méthode décrite par Busvine et Nash (1953 et 1954). Elles ont porté sur un total de 4822 anophèles femelles; les résultats en sont exposés dans le tableau I. Les épreuves ont été exécutées sur place, d'habitude dans les localités et très souvent dans les étables ou dans les grottes mêmes où l'on avait capturé les moustiques, si bien que la mortalité due au transport des moustiques et aux traumatismes provoqués par ce transport a été réduite au minimum.

¹ Médecin entomologiste, Section du paludisme de l'OMS, Chef d'équipe par intérim

² Entomologiste

³ Assistants techniques

Certaines difficultés ont été causées par l'atmosphère chaude généralement sèche. On s'est vite aperçu que les cages de mousseline ne convenaient pas pour garder les moustiques pendant les 24 heures qui suivent l'exposition, car la mortalité des témoins y était élevée. Des bocaux de verre d'environ 15 cm de haut sur 10 de diamètre, contenant au fond un tampon d'ouate humide, recouverts d'un morceau de papier filtre et fermés par de la mousseline, ont donné de très bons résultats avec A. maculipennis et A. sacharovi, la mortalité des témoins étant ordinairement nulle, mais nous ne les avons pas trouvés satisfaisants dans le cas de A. superpictus, A. stephensi et A. d'thali. Les moustiques de ces trois espèces, tant dans les bocaux d'épreuve que dans les bocaux témoins, étaient constamment en mouvement et ne se posaient pas comme le faisaient maculipennis et sacharovi. L'enlèvement du tampon d'ouate humide n'a rien changé à la situation et l'on a pensé que c'était l'espace restreint qui incitait les espèces susmentionnées à s'envoler et que la mortalité assez élevée chez les témoins était due à cette activité anormale.

Les épreuves de sensibilité décrites dans la présente note ont été faites dans la région de la Caspienne et dans les zones de l'Azerbaïdjan, d'Ispahan, de Chiraz et de Kazerun. On trouvera sur la carte ci-jointe l'itinéraire de l'équipe consultative en Iran et les principales localités dans lesquelles elle s'est rendue. Dans la région de la Caspienne, les épreuves ont été effectuées dans le village d'Amlesh, traité une fois par an de 1952 à 1955 au taux d'environ 2 grammes de DDT par m² et à Lotleil, petit village où il n'y avait jamais eu de pulvérisations. Ces deux villages sont situés au pied des Monts Elbourz, non loin de la mer Caspienne et à environ 60 km au sud-est de la ville de Recht. Leur altitude n'est que de quelques mètres au-dessus du niveau de la mer.

Dans l'Azerbaïdjan, les observations ont été faites à Yalli Ghurt et à Ghezal-che-Gheslagh, deux villages non traités des hautes terres au sud-est de la ville de Maragheh; ils se trouvent à environ 1800 m au-dessus du niveau de la mer. Au sud de l'Iran, l'équipe a travaillé dans la zone de Kazerun, située entre les Monts Zagros qui forment le bord sud-ouest du Plateau central iranien

et la côte du Golfe persique. La zone de Kazerun a été traitée une fois par an au taux d'environ 2 grammes de DDT par m² depuis deux à cinq ans. Des épreuves ont également été effectuées dans les zones d'Ispahan et de Chiraz où l'on fait des pulvérisations de DDT depuis plusieurs années. Ces deux zones se trouvent dans la partie méridionale du Plateau central à une altitude d'environ 1600 m au-dessus du niveau de la mer; la zone de Kazerun n'est située qu'à environ 800 m au-dessus du niveau de la mer.

Les résultats généraux de nos épreuves de sensibilité sont présentés au tableau I; sur la base des mortalités moyennes (après ajustement suivant la formule d'Abbott), on a établi les lignes de régression "log des concentrations/probits" et l'on a estimé graphiquement la concentration létale médiane, ou CL₅₀, sauf dans certains cas où M. K. Uemura, de la Section de Statistique de l'OMS, a procédé à une estimation numérique. On trouvera ci-dessous un tableau résumé des CL₅₀ obtenues pour le DDT et pour la dieldrine; la CL₅₀ a été évaluée graphiquement, sauf indication contraire :

Espèce	Localité et date	CL ₅₀	Zone traitée ou non traitée
DDT			
<u>A. maculipennis</u>	Amlesh (région de la Caspienne) 30.7. - 3.8.	1,7	zone à DDT
"	Lotleil (région de la Caspienne) 31.7. et 5.8.	0,9*	zone non traitée
"	Lotleil (région de la Caspienne) 22.10.	16,4*	" " "
"	Yalli Ghurt (Azerbaïdjan) 28-29.8.	1,3*	" " "
"	Ville d'Ispahan 22-25.9.	1,9	" " "
"	Ville d'Ispahan 15-16.10.	6,2	" " "
"	Sahlavan, etc. (zone d'Ispahan) 17-19.9.	3,6*	zone à DDT
<u>A. sacharovi</u>	Ghantargholou (zone de Chiraz) 29.9.	1,1*	zone non traitée
"	Dadin et Polabgineh (zone de Kazerun) 3-11.10.	15,1*	zone à DDT
<u>A. hyrcanus</u>	Amlesh (région de la Caspienne) 30.7. - 6.8.	1,0	zone à DDT
<u>A. superpictus</u>	Ghezel-che-Gheslagh (Azerbaïdjan) 1.9.	0,6	zone non traitée
<u>A. stephensi</u>	Dadin (zone de Kazerun) 7.10.	0,3	zone à DDT
<u>A. d'thali</u>	Dadin (zone de Kazerun) 7.10.	< 0,5	" " "
DIELDRINE			
<u>A. maculipennis</u>	Yalli Ghurt (Azerbaïdjan) 30.8.	0,08	zone non traitée
<u>A. superpictus</u>	Ghezel-che-Gheslagh (Azerbaïdjan) 1.9.	< 0,02	" " "
<u>A. maculipennis</u>	Sahlavan, etc. (zone d'Ispahan) 20.9.	0,13	zone à DDT
"	Ville d'Ispahan 24.9.	0,07	zone non traitée

* Suivant une estimation numérique effectuée par M. Uemura

La CL_{50} du DDT pour A. maculipennis dans les zones non traitées de la région de la Caspienne (Lotleil) et de l'Azerbaïdjan (Yalli Ghurt) était de 0,9 % et de 1,3 % respectivement. Dans la zone proche de la Caspienne où l'on avait employé le DDT les années précédentes (Amlesh), la CL_{50} était déjà de 1,7 (observations faites pendant l'été). Dans la ville d'Ispahan, la CL_{50} pour maculipennis était de 1,9 en septembre mais il est difficile de dire si cette augmentation apparente de la tolérance au DDT est due au large emploi de cet insecticide dans toute la zone avoisinant Ispahan ou au fait que les observations ont été effectuées pendant la deuxième quinzaine de septembre à une époque où les corps gras avaient commencé d'apparaître chez quelques femelles. La CL_{50} de 3,6 constatée à Sahlavan et dans les villages voisins, où des pulvérisations avaient été faites depuis cinq ans, doit être attribuée à la pression du DDT. A Sahlavan et dans les villages voisins, les observations ont été effectuées plus tôt qu'à Ispahan, à un moment où la température était élevée et où l'on n'a pas trouvé de corps gras chez les femelles soumises à l'épreuve. Le tableau I, où sont donnés en détail les résultats des épreuves de sensibilité, montre que l'on a constaté une mortalité plus élevée et par conséquent une CL_{50} plus faible le 16 septembre que les jours suivants. Nous pensons qu'en dépit de la faible mortalité des témoins (1 mort sur 20) la mortalité parmi les moustiques testés était due non seulement au contact avec le DDT mais aussi au fait qu'ils avaient été capturés depuis 11 heures lorsqu'on les a soumis à l'épreuve. Nous considérons donc qu'il ne faut pas tenir compte des résultats de ces essais particuliers, qui donnent tout d'abord l'impression d'une faible CL_{50} .

Ansari et coll. (1956) ont attiré l'attention en 1955 sur la possibilité d'apparition d'une légère résistance chez A. maculipennis dans les zones de Sahlavan et de Baghkoumeh. Cette idée a été confirmée par des observations faites pendant l'été de 1956, avant notre séjour. Les observations de notre équipe viennent à l'appui du fait qu'un certain degré de résistance au DDT est apparu chez A. maculipennis dans la zone de Sahlavan au sud d'Ispahan. On n'a aucun renseignement sur la CL_{50} de maculipennis dans la zone d'Ispahan, dans les lieux non traités, étant donné qu'en 1956 les environs d'Ispahan ayant été

traités par le DDT en totalité, mais la CL_{50} de 3,6 observée à Sahlavan et dans les villages voisins est beaucoup plus élevée que la CL_{50} "normale" pour maculipennis dans les zones non traitées de la région de la Caspienne et de l'Azerbaïdjan et plus élevée aussi que la CL_{50} constatée jusqu'à présent pour n'importe quelle espèce d'anophèles (Busvine, 1956) pendant la saison de reproduction.

En ce qui concerne l'importance d'une CL_{50} de 3,6 pour maculipennis par rapport à l'état du paludisme dans la zone considérée, on peut noter que la fréquence du paludisme était faible dans les environs d'Ispahan avant la campagne de pulvérisations de DDT et, bien qu'on ait soupçonné la résistance de maculipennis à Sahlavan et dans les villages voisins depuis 1955, on n'a pas constaté de nouveaux cas de paludisme au cours des deux dernières années. Il semble donc que le DDT ait permis de maîtriser efficacement le paludisme dans cette zone et que l'apparition d'une résistance chez A. maculipennis n'ait eu aucun effet sur le déroulement de la campagne.

Le rapport d'Ansari et coll. (1956) renferme une très intéressante constatation : celle d'un apparent accroissement de la tolérance chez maculipennis pendant le mois d'octobre, moment où l'hibernation de cette espèce commence dans la zone d'Ispahan. On ne peut cependant pas en tirer de conclusion formelle dans ce cas, étant donné qu'aucune épreuve n'avait été faite dans la même localité pendant l'été, si bien qu'on n'a pas pu effectuer de comparaisons. Nous avons pu, en revanche, faire une comparaison de ce genre dans la ville d'Ispahan et avons obtenu une CL_{50} moyenne de 1,9 au cours d'essais réalisés du 22 au 25 septembre. (Dans une station de capture du quartier arménien de Julfa, la CL_{50} était de 1,8 et dans une autre station proche du fleuve où les corps gras commençaient d'apparaître chez un certain nombre de femelles, la CL_{50} était de 2,3). Dans les épreuves effectuées le 15 et le 16 octobre, c'est-à-dire 20 jours plus tard au maximum, la CL_{50} moyenne était de 6,2 (6,0 dans le quartier arménien où certaines femelles contenaient encore du sang frais et 6,7 près du fleuve où toutes les femelles élaboraient des corps gras. L'accroissement de tolérance observé indique l'importance qu'a le début de l'hibernation sur le degré de

sensibilité chez une espèce de moustiques. Des observations de même nature ont été faites encore à Lotleil, village d'une zone non traitée de la région de la Caspienne et la CL_{50} pour maculipennis était de 0,9 à cet endroit le 31 juillet et le 5 août, alors qu'elle était de 16,4 le 22 octobre.

Dans ce cas, la différence entre les résultats obtenus chez les femelles d'été et chez les femelles en début d'hibernation était encore plus importante, sans doute parce que le délai entre les deux observations était beaucoup plus considérable que dans le cas d'Ispahan. La différence des températures auxquelles ont été effectuées les épreuves était relativement faible (voir tableau I) et ne peut guère expliquer que les résultats des épreuves soient si divergents; il faut sans doute incriminer l'apparition des corps gras due à son tour aux changements climatiques généraux.

Les lecteurs de la présente note sont priés de se reporter à une publication récente (Zulueta et coll., 1957) où ils trouveront des renseignements plus détaillés sur les effets qu'exerce l'hibernation sur le degré de sensibilité de A. maculipennis.

Des épreuves de sensibilité sur A. sacharovi ont été faites dans des zones traitées et des zones non traitées de l'Iran méridional. Il n'a pas été facile de trouver une zone non traitée où sacharovi existât en nombre suffisant, mais on est finalement parvenu à découvrir près de Chiraz (Ghantargholou) un endroit où les gens vivaient dans des tentes loin de tout village traité. Il s'agissait de terrains de pâturage où la population locale mène les moutons et les bovins en été. Il y avait de grands marécages où A. sacharovi se reproduisait en grand nombre, se gorgeait sur les animaux et sur les humains qui se trouvaient à proximité, et n'ayant probablement guère de contacts avec les villages protégés. On a constaté une CL_{50} de 1,1 % chez les sacharovi de cette zone : il est probable qu'il s'agit là de la CL_{50} véritable de cette espèce lorsqu'elle ne se trouve pas en contact avec le DDT.

Dans la zone de Kazerun, la densité de sacharovi était faible au moment de notre séjour, bien qu'il soit signalé que cette espèce est abondante à d'autres époques de l'année. Les épreuves de sensibilité effectuées dans deux localités (Dadin Bala et Polabgineh) de cette zone ont donné une CL_{50} de DDT de 15,1 % en moyenne, ce qui indiquerait un degré considérable de résistance. Toutefois, l'échantillon examiné était petit (61 femelles) et il convient de considérer les résultats plutôt comme une indication que comme une preuve nette de résistance. Il faut du reste ajouter que les pulvérisations de DDT n'ont pas interrompu la transmission du paludisme dans la zone de Kazerun et que, quand bien même certains facteurs tels que le nomadisme, les travailleurs migrants, les cabanes estivales temporaires et une période de transmission prolongée pourraient exercer quelque influence sur la situation, nous pensons que l'apparition d'une résistance au DDT chez A. sacharovi est de nature à jouer un rôle important dans l'échec apparent du DDT dans la zone de Kazerun.

Les variations saisonnières observées dans la CL_{50} pour A. maculipennis mettent en relief la nécessité de tenir compte de la date à laquelle les moustiques ont été examinés, de la température à laquelle a été effectuée l'épreuve et de l'état des moustiques. Dans le cas de la zone de Kazerun, les épreuves ont été réalisées sur A. sacharovi au début d'octobre, mais dans la plaine de Kazerun, la température était encore très élevée à cette époque et rien n'indiquait un début d'hibernation chez A. sacharovi ni d'ailleurs chez aucune espèce d'anophèle. Néanmoins, pour confirmer ce point, on a disséqué 22 sacharovi femelles de la zone de Kazerun qui avaient survécu à l'épreuve de Busvine. On n'a trouvé de corps gras chez aucune de ces femelles; 14 d'entre elles se trouvaient au stade ovarien II (de la classification de Christophers), 2 au stade ovarien III, 3 au stade ovarien IV et 3 au stade ovarien V. Ce qui précède indique clairement que le développement ovarien n'était pas interrompu (on peut sans doute expliquer l'absence de stade I par le fait que les moustiques ont été disséqués après avoir été soumis à l'épreuve de Busvine environ 30 heures après la capture). La dissection de 60 femelles d'Ispahan, recueillies le 16 octobre, a donné des résultats très différents. Elles possédaient toutes des corps gras; 58 d'entre

elles se trouvaient au stade ovarien I, et 2 au stade ovarien II. Il est évident qu'il s'agissait de femelles entrant déjà dans la période d'hibernation (corps gras et développement ovarien interrompu).

Les CL_{50} de la dieldrine pour A. maculipennis d'Azerbaïdjan et de Sahlavan ainsi que d'Ispahan (avant l'hibernation) n'ont pas présenté de différence nette, si bien que la tolérance au DDT observée à Sahlavan ne paraît pas être associée à une tolérance analogue à la dieldrine. Les CL_{50} obtenues par l'équipe pour une autre espèce anophèle sont semblables à celles que d'autres auteurs ont constatées sur la même espèce en Iran et ailleurs. En Azerbaïdjan A. superpictus a présenté une CL_{50} du DDT de 0,6 et, dans la zone non traitée de Sabzevar dans le nord-est de l'Iran, on a observé une CL_{50} de 0,8 suivant les résultats d'Ansari et coll. En examinant la série d'observations effectuées sur superpictus dans la zone de Sabzevar, Gramiccia et coll. (1955) ont souligné que les épreuves avaient été effectuées d'avril à novembre, moment où l'hibernation commençait, et que les résultats semblaient indiquer que la CL_{50} se situait aux environs de 0,75 % de DDT pour les femelles en hibernation et de 0,5 % pour les femelles en pleine activité ovarienne. La CL_{50} de la dieldrine pour cette espèce était, suivant nos résultats < 0,02 et il semble que ce renseignement soit le seul qu'on possède sur la sensibilité de cette espèce à la dieldrine.

Des épreuves réalisées dans la zone de Kazerun sur A. stephensi ont donné une CL_{50} de DDT de 0,3. Ce chiffre est voisin de celui qui avait été observé par Davidson (< 0,5) dans une zone non traitée d'Arabie Saoudite (1956). A Kazerun, on a trouvé pour A. d'thali une CL_{50} de DDT < 0,5. La CL_{50} de DDT pour sacharovi de la zone de Kazerun était de 15,1 et pour le même moustique d'un endroit non traité proche de Chiraz (Ghantargholou) elle était de 1,1; mais la différence entre les deux chiffres, comme il a été indiqué plus haut, n'est sans doute pas statistiquement significative en raison du fait que l'échantillon de Kazerun est petit.

Busvine (1954) recommande de soumettre à l'épreuve "les formes les moins sensibles, à savoir les femelles jeunes, quelques heures après un repas de sang". On peut aisément réaliser ces conditions si l'on dispose d'une colonie de laboratoire, mais c'est presque impossible dans la nature où l'âge des femelles (à moins qu'elles ne soient disséquées) est inconnu et où il est difficile de déterminer le moment du dernier repas de sang. A toutes fins pratiques, les femelles capturées sur le terrain peuvent être classées (sans tenir compte des femelles en hibernation) en femelles à jeun et femelles gorgées. Le dernier groupe va des femelles gorgées de sang frais et ayant de petits ovaires aux femelles contenant du sang digéré et ayant des ovaires mûrs.

Afin de déterminer quel effet exercerait la présence ou l'absence de sang ingéré, on a effectué séparément des épreuves de sensibilité sur des femelles à jeun et sur des femelles gorgées (voir tableau II). Les CL_{50} calculées sont les suivantes :

Espèce	Localité	Date	CL_{50} du DDT	
			Femelles à jeun	Femelles gorgées
<u>A. maculipennis</u>	Lotleil (région de la Caspienne)	31.7 et 5.8	0,8	0,95
"	Yalli Ghurt (Azerbaïdjan)	28 et 29.8	1,12	1,30
"	Sahlavan (zone d'Ispahan)	17 et 19.9	3,5	4,8

Comme le montrent ces résultats, la CL_{50} des femelles à jeun est très proche de celle des femelles gorgées. Par conséquent, à des fins pratiques - si les résultats obtenus pour maculipennis sont transposables à d'autres anophèles - les chercheurs travaillant sur le terrain pourraient utiliser des femelles à n'importe quel stade de développement pour déterminer les niveaux de sensibilité, particulièrement lorsque les anophèles sont rares. Des observations récentes de Hadaway et Barlow (1956) montrent que la CL_{50} de A. stephensi et celle d'Aedes aegypti sont à peu près doublées 24 heures après un repas de sang, pour revenir au bout de 48 heures au même niveau qu'avant le repas. Ces résultats ne se démentent chez aucune des deux espèces lorsque les femelles ont de 2 à 10 jours et qu'il s'agit de sang humain ou aviaire. Ces constatations expliquent qu'il n'existe pas de grandes différences dans les épreuves pratiques entre les femelles à jeun et les femelles gorgées, puisque ce dernier groupe se compose d'individus à divers stades de développement et qu'il ne comprend qu'un petit nombre de femelles récemment gorgées.

Avant de conclure, nous voudrions ajouter que le terme A. maculipennis s'applique, dans la présente étude, à plusieurs formes du groupe maculipennis. Nous avons constaté que, dans la zone de Lotleil, dans la région de la Caspienne, A. maculipennis maculipennis (typicus) et A. melanoon subalpinus sont également présents, l'espèce prédominante étant la première. Dans la même zone était également présente une troisième forme du groupe présentant un mélange des caractères de typicus et subalpinus. A Ispahan typicus semblait être l'espèce prédominante mais on y rencontrait aussi une autre forme et, suivant le Professeur Raffaele (1956), à qui du matériel a été envoyé pour consultation, cette deuxième forme devrait être considérée comme appartenant à messeae.

Les problèmes taxinomiques du groupe maculipennis en Iran sont examinés à fond dans le rapport adressé par l'équipe consultative à l'Organisation, mais nous tenons à mentionner ici que, pendant notre séjour, nous avons acquis l'impression que la classification du groupe maculipennis, telle qu'elle a été établie en Europe, ne s'applique pas dans tous ses détails à l'Iran. Nous avons constaté que, dans le cas de typicus, nous avons probablement affaire à une variété locale, tandis que, dans d'autres cas la morphologie des oeufs était telle que l'on ne pouvait guère faire entrer les moustiques dans la classification reconnue qui a été établie en Europe pour le groupe.

De ce qui a été dit ci-dessus, il ressort nettement que, dans la région de la Caspienne et à Ispahan, nous avons effectué des épreuves sur une population mixte et que les CL_{50} observées dans ces deux endroits peuvent constituer une moyenne de différentes CL_{50} correspondant à différentes formes de maculipennis. Il n'est cependant pas probable que les formes ci-dessus mentionnées de maculipennis présentent des différences de sensibilité très marquées. Au contraire, tous les renseignements disponibles indiquent que, dans les zones non traitées, les CL_{50} sont très analogues pour les diverses formes du groupe maculipennis testées dans les mêmes conditions.

Résumé

L'équipe consultative antipaludique No 2 de l'OMS a fait en Iran, en 1956, une enquête sur la sensibilité des anophèles aux insecticides; 4822 moustiques femelles au total ont été étudiées par la méthode de Busvine et Nash. Des observations ont été effectuées dans la région de la Caspienne ainsi que dans les zones de l'Azerbaïdjan, d'Ispahan, de Chiraz et de Kazerun. La sensibilité au DDT a été examinée dans les espèces suivantes : A. maculipennis, A. sacharovi, A. hyrcanus, A. superpictus, A. stephensi et A. d'thali. La sensibilité à la dieldrine a été déterminée sur A. maculipennis et A. superpictus.

A. maculipennis a présenté une sensibilité normale au DDT dans une zone traitée de la région de la Caspienne et, dans des zones non traitées, aussi bien dans la région de la Caspienne que dans l'Azerbaïdjan. Au voisinage d'Ispahan, on a trouvé une CL_{50} de 3,6 % dans des villages traités depuis cinq ans par le DDT et l'on estime que cette CL_{50} relativement élevée doit être attribuée à la pression du DDT.

Dans la zone de Kazerun les pulvérisations de DDT au cours de ces dernières années n'ont pas réussi à interrompre la transmission du paludisme; A. sacharovi y a présenté une CL_{50} de 15,1 %, ce qui indiquerait un degré considérable de résistance, surtout si on la compare à la CL_{50} de 1,1 % obtenue chez la même espèce dans une zone non traitée proche de Chiraz. Mais, l'échantillon examiné à Kazerun étant petit, la CL_{50} élevée que l'on y a trouvée est considérée plutôt comme une indication que comme une preuve nette de résistance.

Suivant des observations faites sur A. maculipennis pendant l'été et pendant le mois d'octobre, il existe une importante différence entre la sensibilité des femelles d'été, en plein développement ovarien et celle des femelles qui entrent en hibernation (élaboration de corps gras et arrêt du développement ovarien). Cela montre l'importance qu'il faut attacher aux modifications saisonnières lorsqu'on étudie la sensibilité des moustiques aux insecticides à action rémanente.

Remerciements

Nous adressons des remerciements au Dr N. Ansari, Directeur de l'Institut de Paludologie et Parasitologie de Téhéran, détaché auprès de l'OMS, pour les renseignements précieux qu'il a communiqués à l'équipe consultative et pour les suggestions qu'il a présentées au cours de l'enquête. Nous remercions également le Dr Ch. Mofidi, Directeur par intérim de l'Institut de Paludologie et Parasitologie et M. H. Rafatjah, Ingénieur, Chef de la Division de l'Eradication du Paludisme en Iran, qui ont facilité le travail de l'équipe consultative en lui fournissant notamment des moyens de transport, lui ont apporté une aide personnelle et ont bien voulu s'intéresser à ses travaux. Notre reconnaissance va aussi au personnel de l'Institut de Paludologie et Parasitologie et à celui de la Division du Paludisme qui ont collaboré avec l'équipe consultative à l'exécution des travaux qui font l'objet de la présente étude. Nous voudrions enfin exprimer notre gratitude au Dr J. McLintock, attaché au projet OMS de lutte contre les maladies transmises par les arthropodes, qui a pris une part active aux travaux de l'équipe, en particulier lorsqu'elle s'est rendue dans la région de la Caspienne et dans l'Azerbaïdjan.

BIBLIOGRAPHIE

Ansari, N., Baghdiantz, A. et Samini, B. (1956) Rapport non publié, Institut de Malariologie, Téhéran

Busvine, J.R. et Nash, R. (1953) Bull. ent. Res. 44, 371; (1954) Organisation mondiale de la Santé: Série de Rapports techniques 80, 34

Busvine, J.R. (1956) Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé, 15, 787

Davidson, G. (1956) cité par Busvine, J.R. Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé, 15, 389

Gramiccia, G., Stevens, P.A., Faglich, M., Janbakhsh, B., Arjomand, F. (1955) Rapport non publié. Projet de lutte contre les maladies transmises par les arthropodes, Téhéran

Hadaway, A.B. et Barlow, F. (1956) Ann. Trop. Med. Parasit. 50, 438

Raffaele, G. (1956) Communication personnelle

Zulueta, J. de, Jolivet, P., Thymakis, K. et Caprari, P. (1957) Bulletin de l'Organisation mondiale de la Santé, 16, 475

MAP OF IRAN SHOWING THE ITINERARY FOLLOWED AND THE PRINCIPAL LOCALITIES VISITED BY MALARIA ADVISORY TEAM No. 2 (JULY - NOVEMBER 1956)

CARTE D'IRAN INDIQUANT L'ITINÉRAIRE SUIVI PAR L'ÉQUIPE CONSULTATIVE ANTI-PALUDIQUE No 2, ET LES PRINCIPALES LOCALITÉS OÙ L'ÉQUIPE A ENQUÊTÉ (JUILLET - NOVEMBRE 1956)



Tableau I

EPREUVES DE SENSIBILITE PAR LA METHODE DE BRESKINE - RESULTATS RELATIFS AU DDT

Espèce	Zone	Localité	Traitée ou non traitée	Date (1956)	Température (F) pendant l'exposition	Humidité relative (%) pen- dant l'ex- position	Température (F) pendant les 24 heu- res sui- vantes	Concentration de DDT dans l'huile minérale non volatile														
								0,5 %		1 %		2 %		4 %		Mortal. non corr. (%)	Nombre de mous- tiques testés	Mortal. non corr. (%)	Nombre de mous- tiques testés	Mortal. non corr. (%)	Morts	Mortal. (%)
								Nombre de mous- tiques testés	Morts	Mortal. non corr. (%)	Nombre de mous- tiques testés	Morts	Mortal. non corr. (%)	Nombre de mous- tiques testés	Morts							
<u>A. maculipennis</u>	Caspienne	Amlësh	Traitée par le DDT	30.7	82	69	Max. - Min. -	37	10	-	28	11	-	-	-	-	-	21	0	-		
"	"	"	"	1.8	82	63	-	36	5	-	37	13	-	-	-	-	-	26	2	-		
"	"	"	"	3.8	82,5	78	-	45	9	-	51	14	48	-	-	-	-	77	0	-		
"	"	"	Non traitée				Total :	118	24	20	116	38	33	48	58	-	124	2	2			
"	"	Lotleil	"	31.7	81,5	63	-	28	13	-	28	17	-	-	-	-	-	25	6	-		
"	"	"	"	5.8	82	65	-	130	49	-	102	48	85	-	-	-	-	75	5	-		
"	"	"	"	22.10	66	71	Total :	158	62	39	130	65	50	85	88	-	100	11	11			
<u>A. byrcaeus</u>	"	Amlësh	Traitée par le DDT	30.7- 6.8				-	6	18	52	32	62	88	-	-	40	13	4	31	0	
<u>A. maculipennis</u>	Azerbaïdjan	Yalli-Ghurt	Non traitée	28.8	73,5	48	74	75	27	-	50	23	-	-	-	-	-	24	3	-		
"	"	"	"	29.8	-	-	73,5	59	7	-	50	17	-	-	-	-	-	47	1	-		
"	"	"	"	29.8	72,5	38	73,5	36	4	-	41	16	-	-	-	-	-	35	0	-		
"	"	"	"				Total :	170	38	22	141	56	40	83	71	-	106	4	4			
<u>A. superpictus</u>	"	Ghez-el-che Gheslagh	"	1.9	78	56	-	30	20	67	38	32	84	37	100	-	24	11	46			
<u>A. maculipennis</u>	Ispahan	Sahlavan	Traitée par le DDT	16.9	78	27	86	22	9	41	22	12	55	68	95	-	20	1	5			
"	"	"	"	17.9	86	16	86	35	2	-	39	6	-	-	-	-	29	39	0	-		
"	"	Baghkouneh	"	18.9	87	12	87	11	1	-	10	3	-	-	-	-	11	10	0	-		
"	"	Abnil	"	18.9	87	12	87	15	1	-	16	2	-	-	-	-	17	18	0	-		
"	"	Baghbrichan	"	18.9	86	11	87	32	1	-	31	2	-	-	-	-	16	18	0	-		
"	"	Dacenan* etc.	"	19.9	85	13	87	93	5	5	96	13	14	32	53	-	103	109	0	0		
"	"	"	"				Total :	93	5	5	96	13	14	32	53	-	103	109	0	0		

* Dacenan, Sihafehat, Sangon et Partron

COMPARAISON DES RESULTATS OBTENUS AVEC DES FEMELLES A JEUN ET DES FEMELLES GORGÉES (INSECTICIDE EMPLOYE : DDT)

Tableau II

Espèce	Zone	Localité	Traitee ou non traitée	Date (1956)	A jeun ou gorgée	Concentration de DDT dans l'huile minérale non volatile														
						0,5 %			1 %			2 %			4 %			Témoins		
						Nombre de mous- tiques testés	Morts	Mortal. non corr. (%)	Nombre de mous- tiques testés	Morts	Mortal. non corr. (%)	Nombre de mous- tiques testés	Morts	Mortal. non corr. (%)	Nombre de mous- tiques testés	Morts	Mortal. non corr. (%)	Nombre de mous- tiques testés	Morts	Mortal. (%)
<u>A. maculipennis</u>	Caspienne	Lothleil	Non traitée	21.7 & 5.8	A jeun Gorgée	62	24	39	58	33	57	35	34	97	-	-	46	7	15	
<u>A. maculipennis</u>	Azerbaïd- jan	Yalli-Gurt	"	28 & 29.8	A jeun Gorgée	60	19	32	40	14	35	29	21	72	-	-	30	1	3	
<u>A. maculipennis</u>	Ispahan	Sahlavan	Traitée par le DDT	17 & 19.9	A jeun Gorgée	18	1	6	16	3	19	19	8	42	19	8	13	0	0	
						75	4	5	80	10	13	129	23	18	84	47	96	0	0	