

a 61437

WORLD HEALTH
ORGANIZATION

ORGANISATION MONDIALE
DE LA SANTÉ

WHO/Ma1/228
25 mai 1959

ORIGINAL : ANGLAIS

ACTION REMANENTE DE LA DIELDRINE - ESSAIS BIOLOGIQUES
SUR LE TERRAIN EN IRAN

(Compte rendu analytique d'un rapport)

par

A. Mohan Rao, B.Sc., M.S., Ph.D.
Entomologiste de l'OMS, ancien chef de l'Equipe
consultative No 2 pour l'éradication du paludisme

Introduction

De juin à novembre 1958, une équipe de l'OMS, l'ECEP 2,¹ en collaboration avec l'Institut de Paludologie et de Parasitologie de Téhéran, a pratiqué sur le terrain des titrages biologiques de dépôts résiduels de dieldrine dans la région de Kazeroun, dans le sud-ouest de l'Iran.

L'insecticide primitivement employé dans cette région était le DDT, mais l'apparition en 1957 d'une résistance à ce produit chez A. stephensi a conduit à lui substituer, à partir du printemps 1958, de la dieldrine à 50 % en poudre dispersable dans l'eau.

Les tests se sont déroulés entre les 107ème et 193ème jours qui ont suivi les pulvérisations. Les doses indiquées se rapportent aux quantités de produit actif qui devraient théoriquement être appliquées sur chaque mètre carré de surface traitée.

¹ L'équipe de l'OMS se composait du Dr Mohan Rao, de M. J. W. Armstrong, technicien de l'assainissement, et de MM. K. Thymakis, J. Petrides et P. Caprari, techniciens de laboratoire. La coordination était assurée par le Dr Ch. Mofidi, Directeur de l'Institut de Paludologie, et par le Dr G. Houel, conseiller paludologue principal de l'OMS en Iran.

1. Description de la région

Kazeroun est situé à environ 150 km à l'ouest de Chiraz, dans le sud-ouest de l'Iran. Le climat y est aride. La température oscille entre 40 et 45°C en été mais descend à 24°C en automne. L'humidité relative moyenne est en général inférieure à 50 %, sauf dans les villages riverains de cours d'eau d'un certain débit, où elle peut atteindre 75 %.

Les villages où se sont déroulés les essais étaient situés dans une vallée entourée de hautes montagnes. La mauvaise qualité des routes, très inégales et très poussiéreuses, compliquait grandement le transport des moustiques. Chaque village comptait en moyenne 45 maisons, 50 étables et 12 cabanes à toit de chaume.

Les habitations et les étables sont en général faites de briques et recouvertes de toits de roseau, soit seul soit tissé en nattes posées sur une poutraison de bois de palmier ou autre. Les murs des étables sont rugueux, mais ceux des habitations sont en général couverts d'un enduit lisse ou de chaux. Les cabanes à toit de chaume sont faites de roseaux fixés sur des perches.

Les essais biologiques ont porté sur 51 maisons, 41 étables, 11 surfaces de nattes de roseaux, 4 poutraisons de bois de palmier et 7 d'autre bois et 6 surfaces blanchies à la chaux, le tout réparti entre 11 villages.

2. Matériel et méthodes

a) Insectes d'épreuve. On a exclusivement employé des femelles adultes d'A. stephensi. Il s'agissait, en juillet et en août, d'insectes capturés dans la nature dans deux villages situés à 70 km de Kazeroun et, en septembre et en octobre, de moustiques provenant de l'insectarium installé à Kazeroun.

b) Matériel. On a utilisé des chambres coniques (modèle OMS) et des chambres d'exposition en matière plastique et en forme de boîtes de Petri (modèle OMS).

En ce qui concerne le transfert des insectes des cages dans les chambres d'épreuve, il est apparu qu'en employant des tubes à aspiration de verre d'un diamètre de 0,9 mm on endommageait moins les moustiques qu'avec des tubes d'un diamètre supérieur.

Pour ce qui est du transport des moustiques, il s'accompagnait au début d'une forte mortalité du fait des températures élevées, du mauvais état des routes et des longues distances à parcourir. Aussi a-t-on mis au point une boîte spéciale à cadre de bois de dimensions intérieures 35 cm x 35 cm x 35 cm fermées sur cinq faces par des panneaux de fibre agglomérée et, sur la sixième, par une glissière de même matière. Un autre panneau carré de fibre de 35 cm de côté dans lequel avaient été préalablement percés un certain nombre de trous d'environ 1,5 cm de diamètre était placé dans la boîte à environ 8 cm du fond de telle manière qu'il puisse être retiré aisément. Au-dessous de ce panneau perforé se trouvait un récipient de fer blanc de 30 cm x 30 cm x 5 cm renfermant un linge saturé d'eau; sur toutes les faces sauf le fond et la glissière étaient percés quatre trous d'environ 0,75 cm. Pendant la collecte et le transport des moustiques et l'essai biologique, la cage contenant les moustiques était enveloppée dans un linge de coton humide. Cette cage, qui avait la forme d'un cube de 25 cm d'arête, était faite de fils d'acier d'environ 0,5 cm et était enveloppée dans un sac de gaze à moustiquaire en nylon. Quand la température dépassait 30°C, la glissière était relevée à environ 8-10 cm et maintenue fermement en place au moyen de cales. Trois de ces boîtes pouvaient tenir solidement dans la partie postérieure d'une station wagon. On a réussi de la sorte à réduire la mortalité à zéro chez les témoins, même quand le voyage atteignait 150 km. Pour la récupération des moustiques exposés, on employait des gobelets de carton ordinaire (10 DV Mono Containers Ltd).

c) Méthode d'essai biologique. Les ouvriers pulvérisateurs avaient marqué la date de la pulvérisation, en indiquant la dose appliquée, sur les parois de chaque habitation traitée, afin de faciliter la sélection de ces dernières. Pour les essais, on choisissait autant que possible les maisons aux parois lisses ou, à défaut, de préférence des maisons dont les parois ne présentaient pas de trous et n'étaient pas trop rugueuses. Contrairement aux chambres d'exposition en forme de boîtes de Petri, qui ne s'accommodent que des parois lisses, les chambres coniques peuvent être employées sur les surfaces inégales et rugueuses et même sur les toits de roseau.

Il convient cependant de choisir des endroits où elles puissent être placées de manière qu'il ne subsiste pas d'interstices entre leurs rebords et la paroi.¹

Une fois opéré le choix de surfaces appropriées, les chambres coniques ou cylindriques ont été placées sur les parois à différentes hauteurs et ont été maintenues solidement en place au moyen de punaises. Tout interstice subsistant entre la chambre et la paroi était bouché par de la ouate. Quand les parois étaient particulièrement inégales, on fixait parfois deux ou même trois couches de bande mousse de matière plastique au fond des chambres coniques. Le ruban adhésif (scotch tape) s'est révélé totalement inefficace sur des parois rugueuses.

Pour les témoins (moustiques n'entrant pas en contact avec les surfaces traitées), on fixait sur la paroi, au moyen de punaises, deux couches de papier d'emballage sur lequel on plaçait la chambre conique. En général, les chambres employées à cette fin étaient gardées à part et ne servaient qu'à cet usage. Dans toutes les épreuves, y compris les épreuves témoins, le temps d'exposition était de 30 minutes, et l'on transférait environ dix moustiques à la fois dans chaque chambre.

La période d'exposition était mise à profit pour préparer les gobelets de carton en les recouvrant d'une pièce de gaze à moustiquaire de dimensions appropriées au milieu de laquelle on découpait un trou d'environ 3 cm et qui était fixée sur le gobelet par une bande de caoutchouc.

¹ [Note de l'éditeur] Il serait intéressant de connaître, d'une part, le nombre de points qu'il a été décidé de tester le même jour dans une pièce donnée (ou sur un type donné de surface) et, d'autre part, le nombre d'essais dont chacun a fait l'objet.

Ces deux renseignements sont importants pour l'appréciation des essais biologiques. Dans tout programme général de pulvérisations, les doses appliquées en différents points présentent de grands écarts; donc, le choix d'un nombre trop faible de points risquerait d'entraîner d'importantes erreurs expérimentales dans la détermination de la toxicité rémanente de la dose théorique. De même, l'emploi d'un nombre insuffisant de moustiques sur un point donné peut fournir un résultat faussé du fait de la variabilité normale de la tolérance aux insecticides à l'intérieur d'une même population.

L'exposition terminée, on retirait les moustiques en se servant du tube à aspiration envoyé avec la trousse de l'OMS. Il était très facile, avec un peu d'expérience, de retirer tous les moustiques de la chambre conique. Il suffisait d'aspirer très doucement les moustiques, de retirer vivement l'extrémité recourbée du tube et de transférer les moustiques dans la cage de récupération. Aussitôt après, on bouchait le trou de la gaze à moustiquaire au moyen d'un tampon d'ouate humide qui était solidement maintenu en place par deux bandes de caoutchouc entourant verticalement le gobelet de carton. Nous réussissions de la sorte à transporter les cages de récupération sur de longues distances jusqu'à Kazeroun, où elles étaient en général conservées pendant 24 heures après l'exposition.

En ce qui concerne les chambres en forme de boîtes de Petri, on appliquait la méthode recommandée par l'OMS. Sommairement décrite, elle consiste à faire glisser une feuille de carton rouge sous la chambre, à retirer celle-ci de la paroi, à appliquer sur le carton l'ouverture d'un gobelet de carton dont le fond a été remplacé par de la gaze à moustiquaire et à retirer lentement le carton sans laisser les moustiques s'échapper. Le gobelet est ensuite fixé au moyen de deux bandes de caoutchouc.

L'équipe a procédé à l'essai biologique des toxicités rémanentes de trois doses de dieldrine (250 mg, 500 mg et 1 g par m²) et de deux doses d'HCH (500 mg et 1 g par m²) appliquées sur diverses surfaces.

Il n'a pas toujours été possible de choisir des endroits obscurs pour l'exécution des épreuves, mais on s'est aperçu que la lumière solaire, pour autant qu'elle reste diffuse, n'affectait pas le comportement d'A. stephensi. Par contre, la lumière solaire directe irrite les moustiques dans les cônes et les fait voler d'une manière incessante. On a observé en revanche que la lumière n'irritait pas les moustiques dans les cages servant à leur transport.

Les chambres d'épreuve étaient toujours essuyées avec un tampon de coton imbibé d'alcool à 95 %. Quand l'éponge de matière plastique était sale, on l'était, on nettoyait la chambre à l'eau et au savon et on la plongeait dans de l'essence pure, puis on la soumettait à un nouveau lavage à l'eau et au savon.

Les cages de récupération étaient gardées sur des tables, tenues à l'écart, leurs pieds plongeant dans des récipients remplis d'eau pour protéger les moustiques des fourmis.

3. Résultats et discussion

Les résultats sont divisés en trois groupes correspondant aux doses de dieldrine appliquées : villages traités à raison de $0,5 \text{ g/m}^2$ (dose habituelle qu'on s'efforce d'appliquer en Iran); villages traités à raison de 1 g/m^2 ; villages traités à raison de $0,25 \text{ g/m}^2$. Ces deux dernières doses n'ont été appliquées que dans quelques villages expérimentaux.

a) Résultats obtenus dans les villages traités à la dieldrine à raison de $0,5 \text{ g/m}^2$

Ces résultats sont indiqués au tableau 1. Ils sont disposés en deux groupes suivant qu'ils ont été observés sur des surfaces de terre ou sur d'autres surfaces (voir plus haut). Dans tous les cas où la mortalité des témoins dépassait 5 %, les pourcentages ont été corrigés d'après la formule d'Abbott. Il faut se rappeler que le nombre moyen de moustiques introduits dans chaque chambre d'épreuve était de 10, de sorte que le nombre moyen d'épreuves est d'environ un dixième du nombre total de moustiques indiqué pour chaque série d'épreuve.

On voit que les mortalités ont varié considérablement au cours de la durée de l'expérience (comprise entre les 107^{ème} et 193^{ème} jours après les pulvérisations). Contrairement à ce qu'on aurait pu prévoir, l'activité des résidus n'a

pas diminué lentement avec le temps. Néanmoins, les mortalités ont en général une allure déclinante : environ 164 jours après les pulvérisations, elles sont inférieures à 50 % et même, habituellement, à 25 %.¹

Pour faire ressortir cette courbe apparente de la diminution de l'activité biologique de la dieldrine, on a groupé à intervalles de 10 et de 20 jours les mortalités obtenues dans les tests pratiqués 100 jours après les pulvérisations et présentées dans les tableaux. Il en ressort clairement que la baisse de l'activité biologique de la dieldrine était assez lente de 100 à 150 jours, puis assez rapide de 150 à 170 jours puis marquait une nouvelle diminution 193 jours après les pulvérisations, moment auquel les essais ont été arrêtés. Groupées par intervalles de dix jours, les mortalités accusaient une allure inégale; groupées par intervalles de vingt jours, elles étaient plus régulières et faisaient ressortir la loi fondamentale de diminution de l'activité biologique de la dieldrine. Les résultats n'ont pas fait l'objet d'une analyse statistique. On a pensé qu'on obtiendrait de meilleurs résultats si l'on pouvait se rendre de nouveau dans les mêmes habitations. On a réussi à retourner quatre fois dans une habitation, trois fois dans une autre et

¹ [Note de l'éditeur] Il aurait pu être logique de penser qu'au lieu de baisser progressivement les mortalités se seraient maintenues à 100 % pendant une période plus ou moins longue puis auraient diminué assez rapidement une fois que les toxicités rémanentes seraient tombées dans l'intervalle critique pour l'insecte d'épreuve. Le fait qu'il n'en ait pas été ainsi n'est expliqué qu'en partie par le long délai qui s'est écoulé entre les pulvérisations et le début de l'épreuve. Les résultats obtenus pourraient amener le lecteur à se demander si, dans la région de Kazeroun, certains A. stephensi ne possèdent pas un gène de résistance à la dieldrine.

Nous apprenons que, parallèlement à ces essais biologiques, le Dr Rao a pratiqué des épreuves de sensibilité selon la méthode de l'OMS. Dans diverses épreuves sur des A. stephensi capturés à l'état sauvage de juillet à septembre 1958, la CL_{50} variait entre environ 0,09 et 0,16 % de dieldrine. Sous la plus forte concentration d'épreuve enregistrée, soit 0,4 %, il y a eu deux survivants sur 205 moustiques testés.

deux fois dans deux autres encore. Cependant, ce ne sont pas les mêmes points qui ont été testés lors des diverses visites.¹

Les résultats de ces tests de contrôle sont donnés au tableau 2. On peut en déduire ce qui suit : i) la diminution des mortalités observées dans les essais biologiques obéit incontestablement à une loi, étant donné qu'elles se situent pour la plupart au-dessous de 20 % six mois après la pulvérisation; ii) quoique situés dans des régions différentes, les quatre villages dans lesquels ont été pratiqués les essais biologiques répétés ont accusé une tendance analogue et uniforme à la diminution de l'activité biologique au-dessous du niveau de mortalité 20 %; iii) les résultats observés en des points différents ont accusé une variabilité considérable.

Les résultats d'essais respectivement pratiqués avec des chambres coniques et des chambres cylindriques dans la même pièce (tableau 5) ne font pas ressortir une grande différence entre les deux méthodes.

b) Résultats obtenus dans des villages traités à la dieldrine à raison de 1 g/m² et 0,25 g/m²

Les essais pratiqués dans des villages traités à la dose de 1 g/m² ont été moins nombreux, car il n'y a eu que trois villages traités de la sorte, à des fins expérimentales.

¹ note de l'éditeur] Dans tout essai biologique de longue durée pratiqué sur le terrain interviennent de nombreux facteurs variables qui entraînent chacun un risque d'erreur expérimentale. Dans le cas particulier de la région de Kazeroun, on peut signaler à cet égard la rugosité des surfaces murales, le caractère plus ou moins ouvert ou plus ou moins fermé des pièces, le degré d'usure des surfaces à différentes hauteurs et la compétence variable des ouvriers pulvérisateurs. Tous ces facteurs ont influé sur les résultats à chaque point testé. La solution la plus utile aurait donc consisté à opérer une série de tests en différents points préalablement marqués, de préférence choisis en grand nombre dans quelques pièces spécialement sélectionnées. Par dessus tout, cette manière de faire aurait permis de se rendre compte des variations de la dose appliquée d'un point à l'autre; elle aurait en tout cas permis d'obtenir des résultats d'une comparabilité satisfaisante. Les épreuves faites en des points différents doivent être considérées comme distinctes.

Les résultats obtenus sont exposés dans le tableau 3. Les mortalités moyennes sont groupées de dix jours en dix jours comme dans le cas précédent. Les résultats font ressortir, ici aussi, un net déclin de l'activité biologique de la dieldrine entre les 150ème et 175ème jours ayant suivi les pulvérisations, la mortalité tombant au-dessous de 20 % sur les surfaces de terre.

Des essais ont été effectués dans un seul village où les pulvérisations avaient été faites à la dose de $0,25 \text{ g/m}^2$. Les résultats présentés dans le tableau 4 montrent que la dieldrine ne conservait qu'une faible activité le 137ème jour ayant suivi les pulvérisations, mais, chose paradoxale, la mortalité était redevenue plus forte dix jours plus tard. Cela est probablement dû à une erreur expérimentale.

4. Résumé

a) On a opéré sur le terrain, dans la région de Kazeroun (Iran), une série d'essais biologiques en employant une boîte improvisée qui permet de transporter les moustiques sans en tuer un seul.

b) Dans les quatre villages où les essais biologiques ont été pratiqués dans la même pièce, nous avons observé que la baisse de l'activité biologique de la dieldrine avait une allure variable jusqu'au 165ème jour après les pulvérisations, puis suivait une pente abrupte, aboutissant à des mortalités inférieures à 20 % le 180ème jour après les pulvérisations. Les observations faites dans d'autres villages où les essais n'ont pas été effectués à intervalles réguliers ont mis en lumière une tendance analogue. Cette tendance, qui se manifestait sur tous les types de surfaces, s'observait clairement non seulement dans les villages traités à raison de $0,5 \text{ g/m}^2$, où la plupart des essais biologiques ont été organisés, mais aussi dans des villages où l'on avait appliqué une concentration de 1 g/m^2 .

c) Des cabanes expérimentales permettraient sans doute beaucoup mieux que des habitations ordinaires d'évaluer la durée de l'activité d'un insecticide, encore qu'elles puissent ne pas refléter ce qui se passe normalement dans les maisons traitées.

Des graphiques indiquant les variations de température et d'humidité relative pourraient être nécessaires pour l'interprétation des résultats des titrages biologiques.

Il faudrait essayer d'établir une corrélation entre les résultats des essais biologiques (mortalités) et les mortalités qui se produisent chez les moustiques en liberté qui pénètrent dans une pièce traitée. A cet effet, on pourrait recourir à des cabanes expérimentales munies de pièges-fenêtres, les unes traitées et les autres non traitées, où, indépendamment des essais biologiques, on pourrait lâcher des moustiques en nombres divers et observer leur comportement et leur mortalité.

Chaque fois qu'un essai biologique est opéré, il y aurait intérêt à effectuer simultanément d'autres enquêtes entomologiques concernant, par exemple, les densités anophéliennes, le comportement des moustiques, etc., afin d'obtenir une image complète et générale de la biologie du vecteur dans une région donnée.

5. Remerciements

L'équipe désire remercier le Dr Ch. Modifi, Directeur de l'Institut de Paludologie de Téhéran, de son soutien moral et matériel; le Dr G. Houel, Conseiller principal de l'OMS en Iran, de sa collaboration si active et si diverse; les membres de l'Institut de Paludologie, en particulier ceux de Kazeroun; le personnel de l'assistance technique de l'ONU en Iran; et le Bureau régional de l'OMS pour la Méditerranée orientale.

TABEAU 1. ESSAIS BIOLOGIQUES PRATIQUES A INTERVALLES DE 10 JOURS SUR DES SURFACES A) DE TERRE ET B) D'AUTRE NATURE TRAITÉES A RAISON DE 0,5 g/m² DE DIELDRINE DANS DES VILLAGES VOISINS DE KAZEROUN (IRAN) EN 1958
Insecte d'épreuve : Anopheles stephensi

Nombre de jours depuis les pulvérisations	Nombre de villages	Témoins			Essai biologique			
		Nombre de morts	Nombre total	Mortalité en %	Nombre de morts	Nombre total	Mortalité en %	Mortalité corrigée en %
101-110	1	8	31	22,0	53	56	95,0	93,6
111-120	2	1	176	0,1	201	272	73,9	73,9
121-130	1	0	107	0,0	152	152	100,0	100,0
131-140	2	1	185	0,5	322	492	64,8	64,8
141-150	3	4	119	3,3	264	444	59,4	59,4
151-160	4	23	196	11,7	524	692	75,1	71,7
161-170	7	4	301	1,3	373	1276	29,2	29,2
171-180	1	0	65	0,0	61	389	15,6	15,6
181-190	1	0	29	0,0	29	236	12,3	12,3
191-200	1	6	48	12,5	16	98	16,3	4,3
111-120	1	0	80	0,0	104	142	73,2	73,2
141-150	3	4	119	3,3	45	77	58,4	58,4
151-160	4	23	196	11,7	42	78	53,8	47,7
161-170	7	4	301	1,3	166	423	39,2	39,2
171-180	1	0	65	0,0	27	53	50,9	50,9

TABLEAU 2. ESSAIS BIOLOGIQUES DE SURFACES DE TERRE DANS DES MAISONS VISITEES A NOUVEAU DANS DES VILLAGES PROCHES DE KAZEROUN (IRAN) TRAITEES A RAISON DE 0,5 g/m² DE DIELDRINE EN 1958
Insecte d'épreuve : Anopheles stephensi

Nombre de jours depuis les pulvérisations	Habitation	Témoins			Essai biologique de surfaces de terre			
		Nombre de morts	Nombre total	Mortalité en %	Nombre de morts	Nombre total	Mortalité en %	Mortalité corrigée en %
107	I	8	31	22,0	53	56	95,0	93,6
111	I	0	78	0	87	99	87,8	87,8
123	I	0	107	0	142	142	100,0	100,0
164	I	0	24	0	8	176	4,5	4,5
116	II	1	98	1,0	114	173	65,8	65,8
133	II	1	103	0,9	216	244	88,5	88,5
164	II	0	24	0	41	194	21,1	21,1
137	III	0	82	0	106	253	41,5	41,5
141	III	2	34	5,8	73	106	68,8	66,9
165	III	0	21	0	13	138	9,4	9,4
152	IV	8	56	14,2	222	261	85,0	82,4
180	IV	0	41	0	15	205	7,3	7,3
162	V	3	35	8,5	101	111	90,9	88,9
184	V	0	43	0	29	236	12,3	12,3

TABLEAU 3. RESULTATS D'ESSAIS BIOLOGIQUES DE SURFACES TRAITÉES A RAISON DE 1 g/m² DE DIELDRINE
DANS DES VILLAGES PROCHES DE KAZEROUN (IRAN) EN 1958

Insecte d'épreuve : Anopheles stephensi

A - surfaces de terre; B - surfaces d'une autre nature

Nombre de jours depuis les pulvérisations	Nombre de villages	Témoins			Essai biologique de surfaces de terre			
		Nombre de morts	Nombre total	Mortalité en %	Nombre de morts	Nombre total	Mortalité en %	Mortalité corrigée en %
140-149 170-179	1	1	201	0,5	103	224	45,9	45,9
	3	0	177	0	240	1 280	19,0	19,0
140-149 170-179	1	1	201	0,5	209	211	99,0	99,0
	3	0	177	0	90	183	49,1	49,1

A

B

TABLEAU 4. RESULTATS D'ESSAIS BIOLOGIQUES DE SURFACES DE TERRE TRAITÉES A RAISON DE 0,25 g/m² DE DIELDRINE
DANS UN VILLAGE PROCHE DE KAZEROUN (IRAN) EN 1958
Insecte d'épreuve : Anopheles stephensi

Nombre de jours depuis les pulvérisations	Nombre de villages	Témoins			Essai biologique de surfaces de terre			
		Nombre de morts	Nombre total	Mortalité en %	Nombre de morts	Nombre total	Mortalité en %	Mortalité corrigée en %
130-139 (137)	1	2	131	1,5	58	189	30,7	29,3
140-149 (147)	1	0	30	0	62	121	51,2	51,2

TABEAU 5. RESULTATS D'ESSAIS BIOLOGIQUES EFFECTIVES AVEC DES CHAMBRES CONIQUES ET AVEC DES CHAMBRES EN FORME DE BOITES DE PETRI, DANS DES VILLAGES PROCHES DE KAZEROUN (IRAN) TRAITES AVEC DIFFERENTES DOSES DE DIELDRINE ET D'HCH
Insecte d'épreuve : Anopheles stephensi

Nombre de jours depuis les pulvérisations	Insecticide et dose en g/m ²	Nature de la surface	Chambre conique												Chambre en forme de boîte de Petri							
			Témoins			Titrage biologique			Témoins			Titrage biologique			Témoins			Titrage biologique				
			Nombre de morts	Nombre total	Mortalité en %	Nombre de morts	Nombre total	Mortalité en %	Mortalité corrigée en %	Nombre de morts	Nombre total	Mortalité en %	Nombre de morts	Nombre total	Mortalité en %	Nombre de morts	Nombre total	Mortalité en %	Nombre de morts	Nombre total	Mortalité en %	Mortalité corrigée en %
111	Dieldrine 0,5	Terre	0	38	0	50	58	87,0	87,0	0	40	0	37	41	90,0	90,0						
		Chaux Plâtre	0	43	0	46	66	69,7	69,7	0	39	0	58	76	69,7	69,7						
116	Dieldrine 0,5	Terre	1	53	1,9	65	93	68,5	68,5	0	45	0	49	80	61,2	61,2						
		Terre	0	51	0	78	78	100,0	100,0	0	56	0	74	74	100,0	100,0						
133	Dieldrine 0,5	Terre	1	54	0,5	151	171	88,3	88,3	0	49	0	65	73	89,0	89,0						
		Terre (maison)	2	66	3,3	14	58	23,0	23,0	0	65	0	27	56	50,9	50,9						
137	Dieldrine 0,25	Terre (maison)	2	66	3,3	5	42	7,6	7,6	0	65	0	12	37	32,0	32,0						
		Terre (étale)	0	20	0	22	40	55,0	55,0	0	10	0	13	35	37,0	37,0						
143	Dieldrine 0,25	Terre	0	57	0	14	56	25,0	25,0	0	63	0	32	46	69,5	69,5						
		Chaux Plâtre	0	57	0	70	71	99,0	99,0	0	63	0	41	41	100,0	100,0						
147	Dieldrine 1,0	Terre	1	36	2,7	35	88	44,0	44,0	0	45	0	22	42	52,0	52,0						
		Chaux Plâtre	1	36	2,7	58	60	97,0	97,0	0	45	0	39	39	100,0	100,0						
65	HCH 0,5	Terre	0	53	0	37	98	37,7	37,7	0	30	0	16	72	22,2	22,2						
		Terre	0	49	0	41	115	35,0	35,0	0	24	0	4	33	12,0	12,0						