

O.C.C.G.E./O.R.S.T.O.M.

Institut de Recherches
sur la Trypanosomiase
et l' Onchocercose

P.N.U.D. / BANQUE MONDIALE/OMS

Programme Spécial de Recherche
et de Formation concernant les
maladies tropicales

EVALUATION EN MILIEU NATUREL DE L'ACTIVITE LARVICIDE
DE Bacillus thuringiensis Sérotype H14 SUR Culex
pipiens quinquefasciatus SAY, 1823 (DIPTERA, CULICIDAE)

EN AFRIQUE DE L'OUEST*

=====

I. TRAITEMENT DES GITES LARVAIRES

par

J.M. HOUGARD** & P. GUILLET**

N° 2/IRTO/Rap/83

* Ce travail a bénéficié d'une subvention de l'Organisation
Mondiale de la Santé.

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

N° : 28679

Cpte : B

** Entomologistes médicaux de l'ORSTOM

OCCGE - Institut de Recherches sur la Trypanosomiase et l'Oncho-
cercose, BP. 1500 Bouaké - Côte d'Ivoire.

1. INTRODUCTION.

Culex pipiens quinquefasciatus est un moustique principalement urbain dont les gîtes préimaginaux sont pour la plupart constitués par des réservoirs d'eau polluée riches en matière organique (latrines, puisards, citernes ...). En raison de l'importance médicale de ce moustique et de sa résistance à de nombreux insecticides chimiques (MOUCHET et al., 1960, HAMON et MOUCHET, 1967), la lutte larvicide doit faire appel à de nouvelles substances comme les régulateurs de croissance ou les insecticides biologiques.

Parmi ces derniers, le Sérotype H14 de Bacillus thuringiensis s'avère très toxique pour la plupart des moustiques anthropophiles. L'efficacité de ce bacille a été évaluée en milieu naturel, dans la ville de Bouaké en Côte d'Ivoire.

Des tests biologiques, effectués au laboratoire, parallèlement à ces essais sur le terrain, feront l'objet d'un rapport séparé.

2. MATERIEL ET METHODES.

2.1. Choix des gîtes.

Nous avons retenu 9 puisards réunissant les conditions suivantes :

- Productivité des gîtes : la présence de larves de Culex pipiens quinquefasciatus, nécessaire à tout traitement ultérieur, nous garanti également l'absence de larvicide anticulicidien dans le gîte.

- Puisards dont les propriétaires sont connus : ceci diminue les risques d'un traitement larvicide, d'une vidange, ou d'un scellement de la fosse en notre absence.

- Puisard dont l'accès est aisé : permet de réaliser un échantillonnage dans de bonnes conditions.

2.2. Echantillonnage des puisards.

SUBRA (1971) utilise dans le cas particulier des gîtes larvaires à surface réduite, des prélèvements à la louche (Diping). Nous utiliserons cette méthode à raison d'un coup de louche au centre du puisard et de quatre coups de louche à la périphérie du gîte. Chaque prélèvement est espacé de deux minutes. Seuls les stades larvaires III et IV, ainsi que les nymphes seront pris en compte.

.../...

Les résultats de l'échantillonnage avant le traitement sont indiqués dans le tableau N° 1.

N° Puisards	Nombre total de stades III et IV (5 coups de louche)	Nombre total de nymphes (5 coups de louche)
1	20	23
2	8	0
3	1	1
4	21	12
5	4	1
6	7	3
7	Grande quantité	0
8	1	0
9	0	0

Tableau N° 1 : Echantillonnage dans 9 puisards, de la population préimaginale de Culex pipiens quinquefasciatus par la méthode du "diping".

Remarques : les densités préimaginales de moustiques sont fluctuantes. C'est pourquoi nous avons conservé les gîtes N° 3, 8 et 9 qui possédaient, la semaine précédente, une population larvaire abondante.

Dans le puisard N° 9, un traitement larvicide a pu être effectué à notre insu : la recherche de contaminants, effectuée au laboratoire, s'est révélée négative.

Tous les puisards recensés, à l'exception du N° 7, contiennent une forte majorité de larves de Culex pipiens quinquefasciatus.

Le N° 7 contient exclusivement Culex cinereus Theobald, 1901 en très forte densité. Bien que cette espèce s'accommode d'eaux plus polluées que Culex pipiens quinquefasciatus, ces deux espèces peuvent cohabiter (SUBRA, 1971). Ce gîte peut donc être considéré comme gîte potentiel à Culex pipiens quinquefasciatus.

Les sensibilités relativement voisines de ces deux moustiques au Bacillus thuringiensis H14 (voir 2ème partie) permettent une extrapolation des résultats à Culex pipiens quinquefasciatus.

2.3. Formulation et doses utilisées.

La formulation de Bacillus thuringiensis H14 utilisée est le Sandoz 402 I sous forme de concentré de suspension dispersible (teknar^(R)). Le titre Aedes aegypti de l'échantillon employé pour le traitement des puisards est de 375 Unités Internationales (titrage biologique effectué à Bouaké suivant la méthode normalisée OMS 1981 - voir 2ème rapport).

Les concentrations sont exprimées en millilitres par mètre carré : les résultats de SINEGRE (1981), montrent que les dosages doivent être calculés en fonction de la surface à traiter et non du volume d'eau.

A l'exception de la plus forte dose, nous utilisons deux puisards par concentration, soit un total de 5 concentrations réparties comme suit (tableau N° 2).

N° puisard	Concentrations (ml/m ²)	Surface puisard (m ²)	Quantité déversée (ml)
1	1	1.9	1.9
2	1	1.5	1.5
3	5	1.8	9.0
4	5	0.8	4.0
5	10	1.4	14
6	10	1.3	13
7	50	0.8	40
8	50	2.25	110
9	100	2.0	200

Tableau N° 2 : Répartition des concentrations de tekmar (en ml/m²) et quantité déversée en fonction de la surface de chaque puisard.

La plus faible concentration (1 ml/m²) équivaut, pour les deux premiers puisards, à une concentration d'environ 1 ppm, soit plus de 3 fois la CL 95 obtenue au laboratoire sur Culex pipiens quinquefasciatus (voir 2ème rapport).

.../...

3. RESULTATS ET DISCUSSION.

Le traitement a débuté au mois de novembre 1982, en fin de saison des pluies. L'échantillonnage des puisards a eu lieu toutes les 24 heures et s'est achevé dès réapparition des 4èmes stades larvaires et des nymphes. L'évolution de la population est détaillée dans le tableau N° 3.

Puisard N°	Nombre de jours après traitement								
	1	2	3	4	5	8	9	10	
1 (1 ml/m ²)	(2 ⁺ N)	(1 ⁺ L)	-	-	(2 ⁺ 1)	(25 ⁺ L)	++	++	
2 (1 ml/m ²)	(2 ⁺ L)	-	-	-	-	(8 ⁺ 1)	(16 ⁺ L)	++	
3 (5 ml/m ²)	-	-	-	-	-	(3 ⁺ 1)	(3 ⁺ L)	+	
4 (5 ml/m ²)	-	-	-	-	-	(13 ⁺ L)	(12 ⁺ L) (2 ⁺ N)	++	
5 (10 ml/m ²)	-	-	-	-	(1 ⁺ 1)	(11 ⁺ L)	++	++	
6 (10 ml/m ²)	-	-	-	-	-	-	-	(1 ⁺ L) (1 ⁺ N)	
7 (50 ml/m ²) (<i>Culex cinereus</i>)	-	-	++	-	++	(6 ⁺ N) (1 ⁺ L)	++	++	
8 (50 ml/m ²)	-	-	-	-	-	(2 ⁺ 1)	(2 ⁺ L)	+	
9 (100 ml/m ²)	-	-	-	-	-	(18 ⁺ L)	++	++	

Tableau N° 3 : Evolution dans le temps de la population préimaginaire de moustiques après traitement avec une suspension dispersible de Bacillus thuringiensis H14. (++ : population préimaginaire abondante; 1 : larve stade I ou II; L : larve stade III ou IV; N : nymphe)

Nous constatons une réapparition de jeunes larves au bout de 5 jours de traitement dans les puisards N° 1, 5 et 7. Huit jours après, la population initiale s'est totalement reformée à l'exception du puisard N° 6 qui ne se reconstitue que dix jours après : cette réapparition plus tardive des larves n'est pas imputable à une persistance du produit dans le milieu puisqu'un test biologique au laboratoire s'est révélé négatif. Des pontes survenues deux jours après le traitement du puisard N° 7, expliquent l'apparition momentanée, durant le troisième jour, de jeunes larves retrouvées mortes le jour suivant.

Quelle que soit la concentration choisie, l'activité larvicide du tekmar ne se manifeste plus 5 jours après le début du traitement (début de réapparition des jeunes larves).

SUDOMO et al. (1981) ont testé l'activité du tekmar en Indonésie sur Culex pipiens quinquefasciatus, dans des gîtes artificiels (trous tapissés de sédiments organiques et remplis de dix litres d'eau polluée) : quelle que soit la dose utilisée, les auteurs observent une réapparition des émergences dix jours après le traitement.

4. CONCLUSION.

Le produit tekmar^(R) ne semble pas constituer une formulation convenable pour le traitement des eaux de puisards. En effet, les résultats précédents montrent qu'un traitement tous les 7 jours est impératif pour éviter une recolonisation éventuelle du gîte (réapparition des nymphes au bout d'une huitaine de jours), alors que l'effet insecticide peut persister de 15 jours à un mois pour un larvicide chimique comme le temephos (SUBRA et al., 1970b et 1973).

C'est pourquoi nous avons été amené à rechercher et tester d'autres formulations de Bacillus thuringiensis H14 mieux adaptées à ce biotope particulier que constituent les eaux stagnantes et polluées des gîtes à Culex pipiens quinquefasciatus.

RESUME.

Dans la ville de Bouaké, en Côte d'Ivoire, le traitement des gîtes larvaires à Culex pipiens quinquefasciatus par le Sérotype H14 de Bacillus thuringiensis, formulé en concentré de suspension dispersible Sandoz 402 I (teknar^(R)), a donné les résultats suivants :

Quelle que soit la concentration utilisée, l'activité larvicide du teknar n'excède pas cinq jours. Cette formulation n'est donc pas adaptée à ce type de gîte (fréquence de traitements trop rapprochée).

SUMMARY.

At Bouaké, in Ivory Coast, treatment of Culex pipiens quinquefasciatus breeding sites with teknar^(R) (a water dispersible concentrate of Bacillus thuringiensis H14), has given the following results : Whatever the concentration used, the residual effect does not exceed five days. Teknar is not convenient to the treatment of such breeding site (excessive frequency of treatment).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

- HAMON J. et MOUCHET J. (1967) - La résistance aux insecticides chez Culex pipiens fatigans Wiedemann. Bull. Wld Hlth Org., 37, 277-286.
- MOUCHET J. et al. (1960) - La résistance aux insecticides chez Culex pipiens fatigans Wied. et les problèmes d'hygiène urbaine au Cameroun. Med. Trop., 28, 374-394.
- SINEGRE G. (1981) - Contribution à la normalisation des épreuves de laboratoire concernant des formulations expérimentales et commerciales du Sérotype H14 de Bacillus thuringiensis. Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol., vol. XIX, N° 3 : 157-163.
- SUBRA R. (1980) - Biology and control of Culex pipiens quinquefasciatus Say, 1823 (DIPTERA, CULICIDAE) with special reference to Africa. Mimeographed document. WHO/VBC/80.781, Geneva, 40 pages.
- SUDOMO et al. (1981) - Small-scale field trials of Bacillus thuringiensis H14 against different mosquito vector species in Indonesia. Mimeographed document. WHO/VBC/81.836, Geneva, 10 pages.