

## Essais de portée de deux insecticides utilisés contre les larves de *Simulium damnosum*, dans le Nord Dahomey

par G. QUÉLENNEC, entomologiste de l'ORSTOM, Organisation de coordination et de coopération pour la lutte contre les grandes endémies, Centre Muraz, Bobo-Dioulasso, Haute Volta.

Plusieurs essais d'éradication des simulies vectrices de l'onchocercose humaine ont été tentés en Afrique, notamment ceux de Garnham & McMahon,<sup>a</sup> au Kenya sur *Simulium neavei* Roubaud, de Wanson, Courtois & Lebied,<sup>b</sup> à Léopoldville, et du Service d'Hygiène mobile et de Prophylaxie d'AEF<sup>c</sup> (Taufflieb<sup>d</sup>) au Mayo Kebbi sur *S. damnosum* Theo.

En nous inspirant des techniques utilisées dans ces différents travaux, nous avons effectué dans le nord-ouest du Dahomey un essai de portée sur deux préparations insecticides: a) DDT 30%, densité 0,968, et DDT 30%, densité 0,995.

Ces produits ont été sélectionnés pour la lutte antilarvaire à la suite des études antérieures des hydrobiologistes du Museum national d'Histoire naturelle de Paris, et de la Section Onchocercose du Centre Muraz (Blanc & d'Aubenton, 1956;<sup>e</sup>

Blanc, 1956;<sup>f</sup> d'Aubenton & Blanc, 1959;<sup>g</sup> Blanc, d'Aubenton, Ovazza & Valade, 1958.<sup>h</sup>

La rivière choisie, la Yerpao (fig. 1), présentait les avantages suivants:

1. Elle coule à proximité du centre de recherche et de la station locale de météorologie.
2. Elle est permanente et présente des gîtes à *S. damnosum* très nombreux, ce qui nous permet d'étudier la variation du nombre d'adultes piqueurs au cours de l'expérience.
3. Le relief de cette région est particulièrement mouvementé, et la Yerpao présente une variété de profils assez grande: c'est ainsi que, sur le parcours relativement court de 50 km, nous avons deux chutes, de nombreux rapides et des bassins à courant assez lent pouvant atteindre 1 à 2 km de long.
4. Dans sa partie supérieure la Yerpao est isolée des gîtes voisins par des zones montagneuses, les

<sup>a</sup> Garnham, P. C. & McMahon, J. P. (1947) *Bull. ent. Res.*, 37, 619.

<sup>b</sup> Wanson, M., Courtois, L. & Lebied, B. (1949) *Ann. Soc. belge Méd. trop.*, 29, 373.

<sup>c</sup> L'AEF était une entité politique à la date mentionnée.

<sup>d</sup> Taufflieb, R. (1955) *Bull. Soc. Path. exot.*, 48, 564.

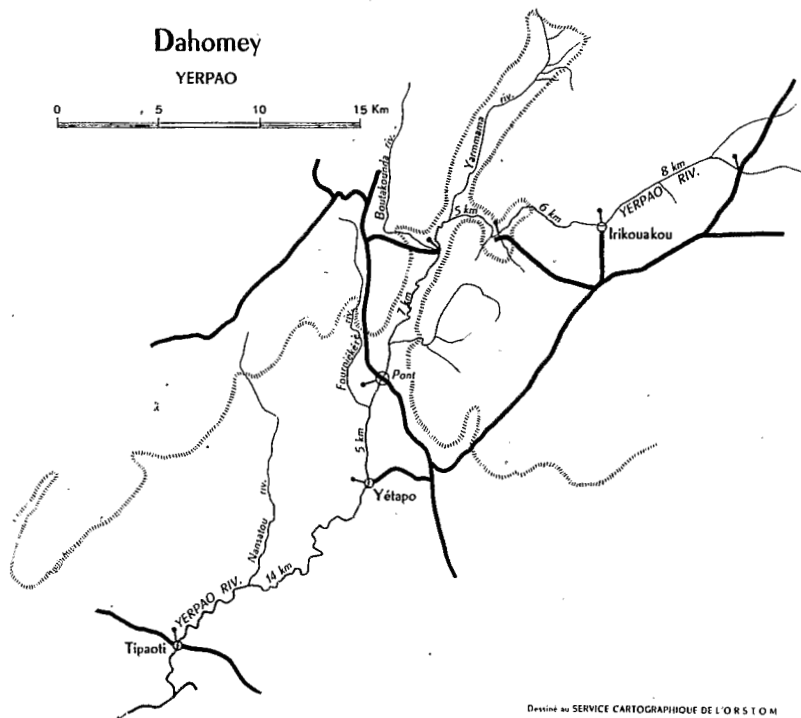
<sup>e</sup> Blanc, M. & d'Aubenton, F. (1956) *Méd. trop.*, 16, 96.

<sup>f</sup> Blanc, M. (1956) *Méd. trop.*, 16, 418.

<sup>g</sup> d'Aubenton, F. & Blanc, M. (1959) *Méd. trop.*, 19, 217.

<sup>h</sup> Blanc, M., d'Aubenton, F., Ovazza, M. & Valade, M. (1958) *Bull. Inst. franç. Afr. noire*, 20, Série A, 634.

FIG. 1  
VALLÉE DE LA YERPAO



Dessiné au SERVICE CARTOGRAPHIQUE DE L'O.R.S.T.O.M

affluents qu'elle reçoit dans cette portion de son cours étant dépourvus de gîtes à *S. damnosum*.

5. Le faible débit de la rivière nous permettait d'opérer sur de petites quantités d'insecticide.

6. Les accès praticables par les véhicules facilitaient les contrôles d'efficacité des produits à essayer.

L'essai a débuté en fin de saison des pluies et a duré du 9 novembre au 19 décembre. La Yerpao était alors stabilisée. Blanc & d'Aubenton recommandent d'opérer à cette époque, qui est celle de la fin de la reproduction des poissons, de façon à ne pas détruire les alevins particulièrement sensibles au DDT.

Les mesures de débit ont été faites par une méthode simplifiée et rapide consistant à mesurer la surface de la section de la rivière et à estimer la vitesse moyenne superficielle du courant à l'aide d'un flotteur. Cette méthode donne une approximation suffisante.

L'épandage a été effectué à l'aide d'un fût de 100 l disposé sur un pont, en amont duquel aucun

gîte à *S. damnosum* n'a été relevé. Le débit du fût était réglé de façon que l'écoulement des 100 l se fasse en trente minutes (temps de passage de l'insecticide reconnu suffisant par McMahon,<sup>2</sup> et Blanc, d'Aubenton, Ovazza & Valade, 1958<sup>9</sup>).

Le long des 50 km de rivière, nous avons installé quatre postes de contrôle: Irikouakou, Pont, Yétabo, Tipaoti. Ces postes, à proximité d'un gîte larvaire, étaient composés de deux captureurs qui avaient pour rôle de vérifier la présence ou l'absence des larves et de compter les femelles venant piquer dans la journée.

Nous avons effectué six épandages, espacés d'une semaine.

Pour le premier épandage, nous avons calculé la quantité de produit à déverser de façon à obtenir une concentration théorique de 1 p.p.m. à 50 km du point de déversement, ce qui donnait au point de départ de l'insecticide environ 4 p.p.m.

Le lendemain de l'épandage nous constatons que les larves de toutes les espèces de similies

<sup>2</sup> McMahon, J. P. (1957) *Bull. Org. mond. Santé*, 16, 541.

avaient disparu au premier poste de contrôle (Irikouakou) soit à 8 km du point de départ de l'insecticide, et l'on constatait une nette diminution du nombre des larves au deuxième poste de contrôle (Pont) soit à 26 km. Des recherches entre ces deux postes ont permis de situer la limite d'efficacité totale au point « N » c'est-à-dire à 14 km. Aucun changement n'est intervenu pendant le reste de la semaine.

Nous devons signaler, deux jours après le début de l'opération, la présence de quelques cadavres d'alevins et de petits poissons (*Barbus* sp. et cichlidés) au niveau du premier poste de contrôle.

Pour le deuxième épandage, nous avons calculé la quantité de DDT afin d'obtenir une concentration théorique de 1 p.p.m. au Pont, distance limite de progression du produit au cours de la première expérience. Nous aurions eu alors, à 50 km, 0,8 p.p.m.; cette dose est encore supérieure à la dose efficace.

Les résultats montraient qu'avec une dose d'insecticide plus faible, nous obtenions un parcours plus grand, puisque les larves disparaissaient au Pont et qu'elles diminuaient fortement au troisième poste de contrôle (Yetapo) à 31 km.

La variation de portée du produit ne peut s'expliquer par des phénomènes physiques intervenus le long du parcours de l'insecticide. Nous avons pensé qu'il pouvait s'agir d'un phénomène d'accumulation de toxique chez la larve. Ceci était possible à condition d'admettre une durée d'évolution larvaire supérieure à une semaine. Cette durée est variable suivant les espèces, aussi nous ne nous référons qu'aux données établies pour *S. damnosum*. Freeman & de Meillon<sup>1</sup> citent Wanson & Henrard pour lesquels la durée de la vie larvaire de *S. damnosum* à Léopoldville, en été et en hiver, est de 5 jours. Wanson,<sup>2</sup> estime la durée d'évolution de l'œuf à l'adulte à 9 jours. Mais, Crisp,<sup>3</sup> faisant ses observations sur un gîte naturel dans le Nord-Ghana, trouve une durée d'évolution larvaire de 10 à 13 jours dans une eau à 26°C. Wright<sup>4</sup> fait un élevage de *S. damnosum*, en laboratoire, dans une eau dont la moyenne des températures est de 25,5°C, il obtient des nymphes entre le 14<sup>e</sup> et le 17<sup>e</sup> jour

après l'éclosion. Enfin McMahon<sup>5</sup> estime la vie larvaire des simuliidés à 14 jours au moins. Il est généralement admis que la température de l'eau dans laquelle se développent les larves de simuliidés est un facteur important conditionnant leur durée d'évolution. Le Nord-Ghana et le Nord-Dahomey, étant géographiquement voisins, possèdent des climats semblables, et les conditions d'évolution y sont à peu près identiques. C'est pourquoi nous pensons que la durée de 10 à 13 jours donnée par Crisp correspond le mieux à celle de la vie larvaire de *S. damnosum* dans le Nord Dahomey.

Pour le troisième épandage, nous avons voulu vérifier l'hypothèse de l'accumulation du toxique en utilisant, comme pour le deuxième épandage, une dose d'insecticide nous permettant d'obtenir une concentration théorique de 1 p.p.m. à 26 km, mais les résultats furent identiques aux précédents, en particulier au troisième poste de contrôle, ce qui, sans la confirmer, n'infirmerait pas, a priori, notre hypothèse: des phénomènes d'adsorption ou même de dépôt pouvant intervenir en aval du Pont (il existe, en effet, dans cette zone, un bassin à courant ralenti de plus d'un km).

Pour le quatrième épandage, nous avons légèrement augmenté la dose d'insecticide, puisque nous l'avons de nouveau calculée pour un parcours de 50 km. Les résultats obtenus étaient à peu près identiques aux précédents.

Pour le cinquième épandage, nous avons opéré dans les mêmes conditions que pour le quatrième mais en utilisant le second produit, de densité 0,995. Nous devons constater, à la fin de la semaine, la réapparition des larves au deuxième poste de contrôle.

Le sixième épandage, effectué dans les mêmes conditions que le précédent, donnait les mêmes résultats et la limite de portée du second produit se situait à 19 km du point de départ.

Par conséquent, le produit de concentration 30% et de densité 0,995 devra être rejeté. Sa portée est nettement inférieure à celle du larvicide de concentration 30% en DDT et de densité 0,968 avec lequel nous avons obtenu, dans les mêmes conditions, un parcours efficace de 28 km.

Bien que l'opération n'ait eu pour but que de déterminer la portée de l'insecticide, nous avons essayé de compléter nos résultats par des captures systématiques d'adultes piqueurs. Il nous était possible de tirer des conclusions de ces captures; car, dans le cours supérieur de la Yerpao, nous étions à

<sup>1</sup> Freeman, P. & de Meillon, B. (1953) *Simuliidae of the Ethiopian Region*, London, British Museum (Natural History).

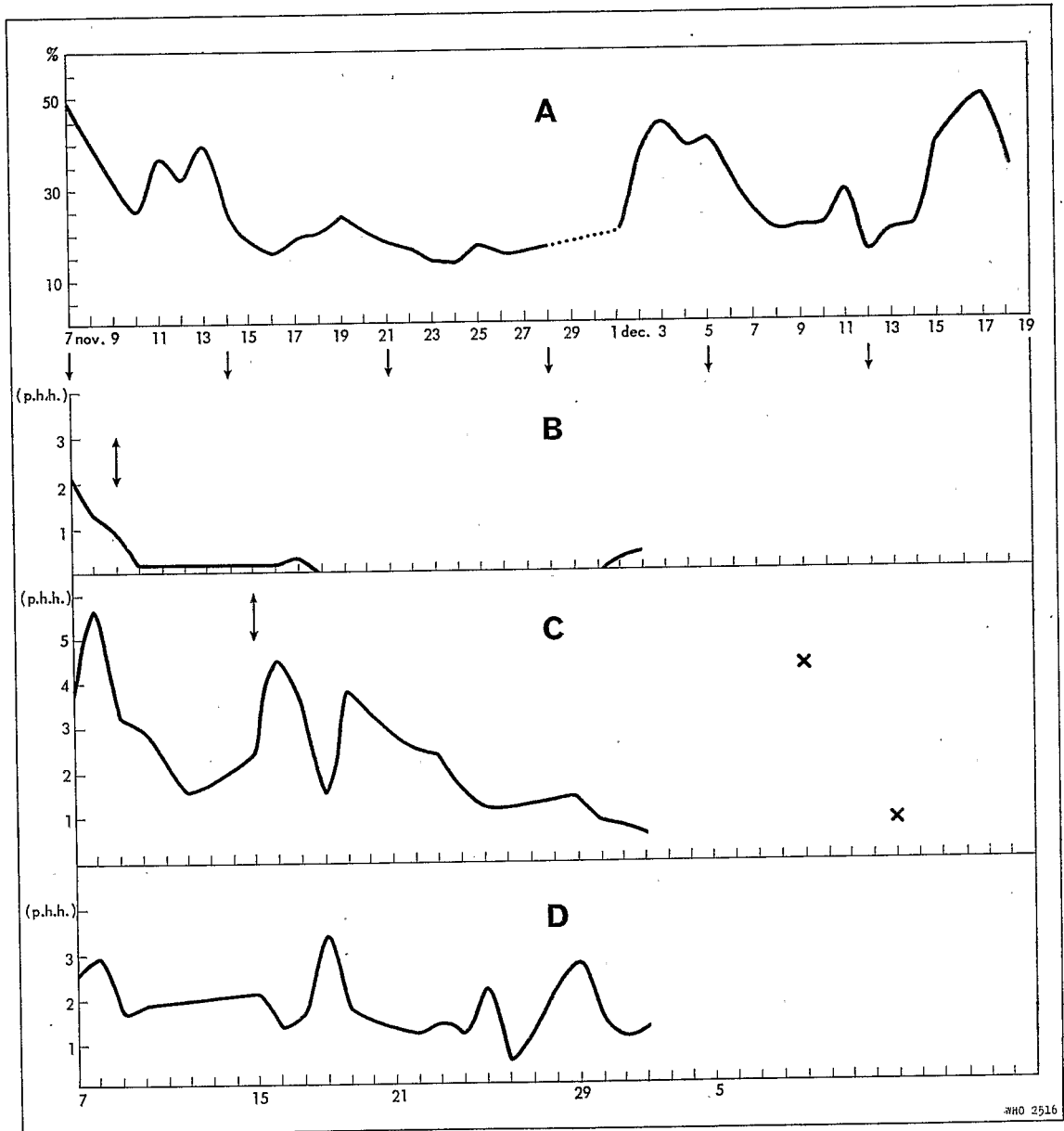
<sup>2</sup> Wanson, M. (1956) Document WHO/Onchocerciasis/24, non publié.

<sup>3</sup> Crisp, G. (1956) *Simulium and Onchocerciasis in Northern territories of the Gold Coast*, London, Lewis.

<sup>4</sup> Wright, F. N. (1957) *Nature (Lond.)*, 179, 459.

FIG. 2

RELATION ENTRE LE DEGRÉ MINIMUM D'HYGROMÉTRIE, L'ÉPANDAGE DU DDT  
ET LE NOMBRE DE SIMULIES CAPTURÉES DANS TROIS POSTES D'OBSERVATION



**A** = degrés minimums d'hygrométrie du 7 novembre au 17 décembre  
**B** = Nombre de piqûres par homme/heure (p.h.h.) à Irikouakou  
**C** = » » » au Pont  
**D** = » » » à Yetapo

**x** p.h.h. relevés après une interruption de contrôle  
 ↑↓ date de disparition des larves et nymphes  
 ↓ date d'épandage du DDT

l'abri des interférences avec les gîtes des cours d'eau voisins, grâce à des lignes de relief ou à des distances importantes séparant cette rivière des autres.

Nous avons demandé à la station météorologique de Natitingou de nous fournir les minimums d'hygrométrie journaliers enregistrés pendant la période du traitement (fig. 2A). Sur la figure 2, nous avons reporté les courbes de captures d'adultes aux trois postes de: Irikouakou (B), Pont (C) et Yetapo (D).

Le nombre de captures est exprimé en « piqûres par homme et par heure » (p.h.h.).

Sur la figure 2 D, nous constatons que les maximums de captures correspondent sensiblement, mais avec un certain décalage, aux plus élevées des hygrométries minimums. Il n'y a pas de diminution générale du nombre de p.h.h. et la ligne générale de cette courbe est sensiblement horizontale. Ceci concorde avec la non disparition des larves et confirme que l'insecticide n'a pas atteint ce point.

La figure 2 B (Irikouakou) et 2 C (Pont) montrent au contraire, à notre avis, un effet très net de l'épandage. Il y a diminution constante du nombre d'adultes. Cette diminution aboutit à une disparition totale, dans le cas de l'Irikouakou, après le deuxième épandage. Il ne semble pas qu'il y ait disparition au Pont mais du 2 au 9 décembre, nous n'avons pu faire de captures.

La courbe de p.h.h. de l'Irikouakou montre une remontée les 1<sup>er</sup> et 2 décembre. Il est intéressant de constater que cette réapparition des adultes ne correspond pas à une réapparition antérieure des larves et coïncide avec une nette ascension de l'hygrométrie minimum.

Nous pouvons donc supposer que, étant donné qu'en ce point la Yerpao est isolée des rivières voisines par des hauteurs, et que ses propres gîtes sont détruits en amont et en aval sur une distance suffisante pour éviter un apport extérieur, cette réapparition d'adultes ne concerne pas des imagos récemment éclos ou venus de gîtes proches, mais des adultes âgés. Ces adultes, dès les premières manifes-

tations de l'harmattan (vent sec du nord-est), se seraient mis à l'abri dans des refuges que nous n'avons encore pu déterminer de façon précise, et la reprise de leur activité correspondrait au retour de conditions météorologiques favorables.

Au Pont, l'isolement des gîtes voisins est moins complet. Il faut cependant noter que les captures des 9 et 13 décembre sont parmi les plus élevées faites à ce poste de contrôle. Ce qui semble confirmer le résultat précédent. A notre avis, la remontée des trois courbes aux environs du 18 décembre, coïncidant avec une augmentation de l'hygrométrie, pourrait également s'expliquer en partie par la reprise de l'activité de femelles âgées. Il est évident que l'on ne peut avoir une coïncidence aussi parfaite dans les courbes C et D car le rythme propre d'éclosion d'un gîte encore existant (en D) interfère avec la donnée hygrométrique.

Cette reprise d'activité confirmerait l'hypothèse de Lewis,<sup>2</sup> au sujet de la survie en inactivité des femelles pendant la saison sèche; cette hypothèse avait déjà été appuyée par Blanc, d'Aubenton, Ovazza & Valade.<sup>2</sup>

Des deux produits que nous avons à notre disposition, seul le larvicide de densité 0,968 devra être utilisé dans un traitement en vue de l'éradication de *S. damnosum*. En effet, ce produit a une portée efficace de 28 km dans les conditions de notre expérience. La Yerpao présente les caractères de la plupart des rivières du nord-ouest Dahomey; aussi il semble que les résultats obtenus au cours de l'expérience puissent être étendus à toute cette région. Le traitement devrait, en zone soudanienne, débiter dès la fin de la saison des pluies et être terminé aux premières manifestations de l'harmattan. Il aurait pour but de supprimer une aussi forte proportion que possible de la génération estivante. D'autre part, un traitement au début de la saison des pluies suivante permettrait d'atteindre les larves issues des pontes d'adultes qui auraient échappé au traitement.

<sup>2</sup> Lewis, D. J. (1953) *Bull. ent. Res.*, 43, 597.