

O. C. C. G. E.

O. R. S. T. O. M.

INSTITUT DE RECHERCHES SUR L'ONCHOCERCOSE  
=====

CONVENTION : Evaluation de nouveaux insecticides et de  
nouvelles formulations utilisables contre  
les larves du vecteur de l'onchocercose.

RAPPORT ANNUEL 1976  
=====

6

par

P. GUILLET, H. ESCAFFRE & S. GREBAUT

N° 6/Oncho/Rap/77

-----  
Institut de Recherches sur l'Onchocercose  
B.P. 1500 Bouaké - Côte d'Ivoire.

24 FEV. 1977

O. R. S. T. O. M.

Collection de Référence

n° 8483 Ent Ned

PROGRAMME DE LUTTE CONTRE L'ONCHOCERCOSE DANS LA REGION DU BASSIN DE LA VOLTA

Rapport de Recherche

Titre de l'Accord : Evaluation de nouveaux insecticides et de nouvelles formulations utilisables contre les larves du vecteur de l'onchocercose.

Institution : O.C.C.G.E. - Institut de Recherches sur l'Onchocercose  
B.P. 1500 Bouaké - Côte d'Ivoire.

Personnel ayant participé à la Recherche : P. GUILLET, H. ESCAFFRE  
& S. GREBAUT.

Type du Rapport : Annuel.

Date de soumission : N° 6/Oncho/Rap/77 du 25 janvier 1977.

Période couverte : Janvier - Décembre 1976.

Nom et Titre du Chercheur Responsable : B. PHILIPPON, Directeur de  
l'Institut de Recherches  
sur l'Onchocercose.

Signature :

Programme de contrôle de l'Onchocercose

Numéro :

Rapport de Recherches

OCP/R. VC/77

Convention : Evaluation de nouveaux insecticides et de nouvelles formulations utilisables contre les larves du vecteur de l'onchocercose.

VE

EP

N° 6/Oncho/Rap/77

Institution : O.C.C.G.E

Personnel : ORSTOM/OCCGE

Type de rapport : Annuel.

Période : Année 1976

Date d'envoi : 25 janvier 1977.

Signature du Responsable

---

RESUME.

1. EVALUATION DE NOUVEAUX INSECTICIDES ET DE NOUVELLES FORMULATIONS UTILISABLES CONTRE LES LARVES DU VECTEUR DE L'ONCHOCERCOSE.

L'année 1976 a été consacrée à la mise au point d'un dispositif de cages flottantes, ou gouttières, permettant l'évaluation de nouveaux insecticides et de nouvelles formulations.

Nous avons dans un premier temps déterminé la dose minimale d'Abate Procida provoquant systématiquement 100% de décrochement.

Par la suite, nous avons comparé pour 9 formulations les résultats obtenus en gouttière à ceux obtenus lors d'épandages en grandeur réelle déjà effectués par l'IRO.

Enfin nous avons comparé l'activité de 5 nouvelles formulations à celle de l'Abate Procida.

La méthode que nous utilisons donne des résultats tout à fait comparables à ceux obtenus sur le terrain. Elle permet donc d'éliminer rapidement les formulations moins actives que l'Abate Procida. Nous avons déjà sélectionné 3 formulations plus actives : le Reldan présenté en microcapsules, l'Abate 500 en poudre mouillable et l'OMS 1825 en émulsion concentrée. Ces trois formulations seront prochainement testées en grandeur réelle. L'accent va être mis sur les formulations nouvelles telles que les microcapsules et les insecticides à mode d'action différent tels que les hormones et les régulateurs de croissance.

.../...

## 2. SENSIBILITE DES LARVES DU VECTEUR DE L'ONCHOCERCOSE AUX INSECTICIDES.

Nous avons réalisé au cours du 2ème semestre 1976 45 tests insecticides en utilisant la méthode proposée par MOUCHET et al..

Nous avons travaillé dans deux optiques différentes :

- d'une part connaître pour chacune des 3 paires d'espèces du complexe S.damnosum la sensibilité de base à l'Abate principalement, puis au Chlorphoxim et au DDT.

- d'autre part connaître le niveau initial de sensibilité à l'Abate et au Chlorphoxim des populations larvaires dans le plus grand nombre possible de localités incluses dans la phase III du Programme de Lutte contre l'Onchocercose dans le bassin des Voltas, avant le départ des campagnes de traitement.

Nous avons montré que la sensibilité de base des espèces de savane, S.damnosum et S.sirbanum était inférieure à celle des espèces de forêt S.soubrense et S.sanctipauli.

Nos efforts ont porté principalement sur les espèces de savane. Nous disposons pour celles-ci de suffisamment de données pour interpréter valablement les tests insecticides réalisés avec l'Abate et déceler un niveau de sensibilité anormalement bas, voire l'amorce d'une résistance à cet insecticide.

Nous avons enfin souligné la nécessité de surveiller particulièrement les populations larvaires peuplant des gîtes inclus dans les zones de cultures intensives particulièrement celles du coton, à cause de la pollution probable des eaux par les insecticides chlorés tels que la Dieldrine et l'Endosulfan.

PREMIERE PARTIE : EVALUATION DE NOUVEAUX INSECTICIDES ET DE  
NOUVELLES FORMULATIONS UTILISABLES CONTRE  
LES LARVES DU VECTEUR DE L'ONCHOCERCOSE.

1. ACTIVITES EN 1976.

L'année 1976 a été consacrée entièrement à la mise au point d'un nouveau dispositif de cages flottantes et à l'évaluation de nouvelles formulations d'insecticides anti-simulidiens.

Dans un premier temps nous avons étudié le comportement des larves introduites dans les gouttières en l'absence d'insecticide.

Nous avons ensuite recherché la dose minimale d'Abate 139, utilisé comme insecticide de référence, provoquant systématiquement 100% de décrochement. Une fois ce dosage déterminé, nous avons essayé en gouttières 9 autres formulations déjà testées sur le terrain afin de comparer les résultats obtenus avec cette méthode à ceux obtenus lors d'épandages en grandeur réelle.

Nous avons enfin testé 5 nouvelles formulations non encore essayées sur le terrain.

2. METHODE.

Le dispositif général des cages flottantes a été décrit lors de précédents rapports trimestriels, certains détails ont été modifiés depuis :

- le manchon en plastique reliant le collecteur à la gouttière a été remplacé par un ensemble métallique rigide;

- le mélange eau-insecticide est introduit sous pression dans le collecteur à raison de 200 litres pendant 10 minutes, à travers 3 buses à débit réglable;

- des déflecteurs placés immédiatement en arrière des buses assurent un mélange efficace de l'insecticide au sein du volume d'eau pénétrant dans la gouttière.

- L'épandage se fait 3 heures après l'introduction des larves dans les gouttières. Seuls les supports naturels sont utilisés. La récolte du matériel de dérive se fait d'heure en heure jusqu'à 6h. puis à 12h.

On établit le pourcentage de décrochement en comparant le montant total des larves dérivées au bout de 12h. à celui des larves restant accrochées sur le support.

Les larves des stades 6 et 7 des trois paires d'espèces : S.damnosum-S.sirbanum, S.soubrense-S.sanctipauli; S.yahense-S.squamosum sont comptées séparément.

### 3. RESULTATS.

#### 3.1. Mise au point de la méthode.

Nous avons fait varier successivement le mode d'introduction d'une part et le volume d'autre part de la solution eau-insecticide.

L'utilisation d'une pompe et de buses avec déflecteurs n'a pas modifié les résultats obtenus avec l'injection d'insecticide par simple gravité. Elle permet cependant de régler très précisément le temps de passage de la vague d'insecticide.

Les décrochements obtenus pour l'Abate avec le dispositif actuel sont respectivement de 49%, 80% et 100% pour 0,2 ppm, 0,3 ppm et 0,4 ppm.

La dose efficace de 0,4 ppm est élevée par rapport au dosage utilisé sur le terrain. Toutefois le débit dans les gouttières varie entre 0,03 et 0,04 m<sup>3</sup> par seconde. La nécessité d'utiliser des dosages élevés pour de faibles débits est déjà connue depuis longtemps,

#### 3.2. Confirmation de la méthode.

Nous avons comparé pour 10 formulations différents résultats obtenus sur le terrain à ceux obtenus par la méthode des cages flottantes.

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

.../...

Insecticide	Cages flottantes	Terrain
Abate Procida		
lot 139	0,4ppm: effet total	0,01 et 0,5ppm: effet total sur 40 à 50km.
lot 200 CE	0,4ppm: effet total	0,01 et 0,5ppm: effet total sur 40 à 50km
Abate American Cyanamid		
lot 72	0,4ppm: effet partiel	0,05ppm: effet partiel sur 2km.
lot 73	0,4ppm: effet presque total	0,05ppm: effet total sur 40 à 50km.
lot 74	0,4ppm: effet très partiel	0,05ppm: effet partiel sur 5 à 9km.
lot 500 CE	0,4ppm: effet partiel 1,2ppm: effet total	0,1 ppm: effet partiel 0,3 ppm: effet total sur 22km.
OMS 1424 20%	0,4ppm: effet partiel	0,1 à 0,3ppm: effet partiel.
Bromophos 20%	1,2ppm: effet partiel	0,05ppm: effet partiel 0,3 ppm: effet total sur 20km.
Noltran 20%	0,4ppm: effet presque total	0,05ppm: effet total sur 20km.
Chlorphoxim	0,4ppm: effet total 0,3ppm: effet total.	0,05ppm: effet total sur 45km.

Effet comparé de diverses formulations d'insecticide testées sur le terrain et dans les cages flottantes.

Des essais complémentaires des mêmes formulations à différents dosages sont actuellement en cours de dépouillement. Cependant, on peut déjà constater que les résultats obtenus par la méthode des cages flottantes sont tout à fait représentatifs de ceux obtenus en grandeur réelle.

.../...

Certaines formulations (dont l'Abate Cyanamid lot 72 et l'OMS 1825) s'émulsifiant difficilement de façon spontanée peuvent s'avérer plus efficaces en gouttière, où elles sont vigoureusement brassées, que sur le terrain.

Jusqu'à présent, aucune formulation efficace sur terrain ne s'est avérée inefficace en gouttière. On observe le même rapport entre la dose efficace et la dose à effet partiel en gouttière et sur le terrain.

### 3.3. Recherche de facteurs pouvant modifier l'efficacité de certaines formulations.

Dans une première série d'essais, nous avons fait varier le temps de contact de l'émulsion eau-Abate avant son introduction dans la gouttière pour tenter d'expliquer l'effet partiel de certaines formulations sur le ou les premiers kilomètres. Les pourcentages de décrochement obtenus à 0,2 ppm sont les suivants :

Temps de contact	1h.	2h.	2h.30	3h.	Témoin
% de décrochement	.24	24	35	15,4	12,5

Il n'y a apparemment aucune relation entre le temps de contact et l'efficacité.

Des essais actuellement en cours devront nous permettre d'étudier :

- d'une part l'influence des matières en suspension, plus particulièrement celle des colloïdes, sur l'efficacité de l'Abate;
- d'autre part la relation existante entre la concentration instantanée au niveau des larves et le temps de passage de la vague d'insecticide.

### 3.4. Evaluation de nouvelles formulations.

Nous avons utilisé les cages flottantes pour l'évaluation de 5 nouvelles formulations :

- le Reldan 10% : Methyl dursban présenté en micro-capsules de gélatine et gomme arabique de 5  $\mu$  de diamètre;



- l'Abate American Cyanamid 50% en poudre mouillable;
- l'Abate American Cyanamid 44% CE;
- l'OMS 1825 de Ciba Geigy;
- le Sumithion.

Trois produits sont plus efficaces que l'Abate 139 :

- le Reldan 10% efficace à 0,1 ppm;
- l'OMS 1825 efficace à 0,2 ppm;
- l'Abate 50% poudre mouillable efficace à 0,3 ppm.

En revanche l'Abate 44% CE ne provoque que 25% de décrochement à 1,3 ppm et le Sumithion 63% à 0,4 ppm.

La formulation la plus prometteuse est le Reldan présenté en micro-capsules. Cependant les capsules restent fragiles et les formulations instables. Des tests en gouttière nous ont permis de montrer sur nos échantillons qu'une partie des capsules était dégradée, libérant ainsi l'insecticide et entraînant une baisse notable d'efficacité. De nouvelles formulations plus stables sont actuellement en préparation.

#### 4. CONCLUSION.

La méthode des cages flottantes permet de comparer valablement l'efficacité de nouvelles formulations d'insecticide à celle de l'Abate Procida et de ne tester en grandeur réelle que celles dont l'efficacité est égale ou supérieure.

En ce sens, elle répond à la nécessité impérieuse tant scientifique qu'économique, de disposer d'une gamme plus étendue de nouveaux insecticides utilisables contre les larves du vecteur de l'onchocercose.

Les insecticides en micro-capsules retiennent particulièrement notre attention. Ce mode de présentation paraît déjà très prometteur. Il permettrait d'utiliser un plus grand nombre de matières actives et peut être de limiter l'impact des traitements sur la faune non cible.

DEUXIEME PARTIE : SENSIBILITE DES LARVES DU VECTEUR  
DE L'ONCHOCERCOSE AUX INSECTICIDES.

1. ACTIVITES EN 1976.

Au cours du deuxième semestre 1976, nous avons effectué plusieurs séries de tests insecticides en utilisant la méthode proposée par MOUCHET et al., (contact de 3 heures, mortalité forte).

Une part importante de ceux-ci ont été réalisés au cours d'une mission dans la phase III demandée par le Programme de Lutte contre l'Onchocercose dans le bassin des Voltas.

Le nombre total de tests complets que nous avons pu réaliser dans différentes zones bio-climatiques s'élève à :

- 33 pour l'Abate (téméphos) dont 15 en Côte d'Ivoire, 7 au Niger, 5 au Bénin, 3 au Togo et 3 au Mali.

- 5 pour le Chlorphoxim : 3 au Mali et 2 en Côte d'Ivoire ainsi que plusieurs doses discriminatives à 0,25 ppm.

- 7 pour le DDT dont 3 au Niger, 2 au Bénin, 1 au Togo et 1 en Côte d'Ivoire.

Pour chaque insecticide, nous avons regroupé les résultats obtenus par paire d'espèces et par localité.

2. RESULTATS.

En tenant compte des résultats obtenus par MOUCHET et al. en janvier et février 1976, nous disposons actuellement pour l'Abate d'un certain nombre de courbes de référence.

- S.damnosum

S.sirbanum : 6 courbes portant respectivement sur 5, 4, 3, 3, 2 et 2 tests complets.

- S.soubrense

S.sanctipauli : 3 courbes portant respectivement sur 4, 3 et 2 tests complets.

- S.yahense

S.squamosum : 1 courbe portant sur 3 tests complets.

.../...

Les CL 50, CL 95 et rapport CL 95/CL 50 obtenus sont présentés dans le tableau suivant :

	CL 50			CL 95			CL 95/CL 50		
	Maxi- mum	Moyen- ne	Mini- mum	Maxi- mum	Moyen- ne	Mini- mum	Maxi- mum	Moyen- ne	Mini- mum
<u>S.damnosum</u>	0,064	0,041	0,027	0,16	0,11	0,09	4	3	2,3
<u>S.sirbanum</u>									
<u>S.soubrense</u>	0,028	0,02	0,019	0,09	0,06	0,05	3,3	2,8	2,6
<u>S.sanctipauli</u>									
<u>S.yahense</u>		0,045			0,11			2,4	
<u>S.squamosum</u>									

L'ensemble des résultats feront prochainement l'objet d'un rapport.

### 2.1. Abate.

Actuellement, nous sommes en mesure, en effectuant un test complet dans un gîte donné, de préciser si les paramètres de la courbe obtenue sont similaires à ceux des courbes de référence. Dans le cas contraire il serait nécessaire d'effectuer une série de 3 à 5 tests complets pour statuer sur la présence d'une baisse notable de sensibilité ou même sur l'apparition d'une résistance à l'Abate.

Les résultats obtenus avec l'Abate, à l'intérieur des couples d'espèces, sont très homogènes, comparativement à ceux obtenus sur les larves d'autres arthropodes d'intérêt médical tels que les Culicidae par exemple.

### 2.2. Chlorphoxim.

Nous possédons encore peu de données de base sur la sensibilité au Chlorphoxim. Il semble, d'après nos premiers résultats que les CL 50 et CL 95 pour les couples d'espèces S.damnosum-S.sirbanum et S.soubrense-S.sanctipauli soient de l'ordre de 10 fois plus faible que celles obtenues avec l'Abate et les rapports CL 95/CL 50 similaires.

.../...

### 2.3. DDT.

Les tests effectués avec le DDT ont permis dans certaines localités de suspecter fortement une résistance, notamment à Bouaflé en Côte d'Ivoire, sur la Maraoué, au Togo sur la Sossoa et au Benin sur la Kialiko. Cela pourrait s'expliquer par l'usage massif d'insecticides organochlorés à usage agricole (sur le coton notamment) tel que la Dieldrine et l'Endosulfan.

2.4. Sur l'ensemble des tests effectués, nous avons cependant repéré 2 stations donnant des résultats anormaux :

- sur le Dyamangou au Niger avec une CL 100  $> 0,5$  ppm et un rapport CL 95/CL 50 de 8,4 pour l'Abate. La très faible densité de larves du gîte n'a pas permis d'effectuer de tests complémentaires;

- sur le Baoulé à Taouba au Mali en pleine zone de culture intensive du coton avec une CL 95 de 0,14 et un rapport CL 95/CL 50 de 7 pour l'Abate, une CL 95 de 0,068 et un rapport CL 95/CL 50 de 19,5 pour le Chlorphoxim.

Cela souligne la nécessité d'effectuer avant toute campagne de traitement, un maximum de tests afin de connaître le niveau de sensibilité initial des populations en place et de contrôler particulièrement l'efficacité des épandages d'insecticides dans les gîtes présentant des résultats anormaux.

### CONCLUSIONS.

La méthode proposée par MOUCHET et al., est facilement utilisable sur le terrain. Elle donne des résultats cohérents et reproductibles.

Nos efforts se sont portés surtout sur la paire S. damnosum-S. sirbanum pour laquelle nous connaissons déjà bien la sensibilité de base à l'Abate.

Par ailleurs nous avons montré que les larves des espèces forestières S. soubrense et S. sanctipauli étaient nettement plus sensibles à l'Abate que les larves des deux espèces de savane mentionnées.

.../...

Nous avons montré que les larves des différentes espèces étaient 10 fois plus sensibles au Chlorphoxim qu'à l'Abate. Ceci permet de penser que les doses utilisables lors des traitements pourraient être inférieures à 0,1 et 0,05 ppm. Les essais conduits en gouttières confirment cette hypothèse.

Par ailleurs l'apparition d'une résistance aux insecticides organophosphorés aurait de telles répercussions qu'il est inutile d'insister sur la nécessité impérieuse d'une surveillance constante du niveau de sensibilité des populations régulièrement exposées aux insecticides.

#### PROGRAMME POUR 1977.

##### 1. EXPERIMENTATION DE NOUVEAUX INSECTICIDES.

Saison sèche :

- screening de nouveaux insecticides et de nouvelles formulations, et étude particulière de la présentation en micro-capsules;
- essais en rivière sur un gîte de 7 nouvelles formulations;
- évaluation de l'efficacité des régulateurs de croissance, Altosid et Dimilin, sur le terrain, en gouttières, et au laboratoire en élevage;
- participation au programme Chlorphoxim : évaluation de l'efficacité sur les larves de S.damnosum à différentes périodes du programme.

Saison des pluies :

- évaluation à grande échelle des nouvelles formulations;
- prospection d'une nouvelle zone d'expérimentation, suite au traitement de la région de Borotou.

.../...

## 2. SENSIBILITE AUX INSECTICIDES.

- Sensibilité des populations larvaires de la Léraba (gîte Gréchan) en Côte d'Ivoire, à l'Abate, au Chlorphoxim et au DDT durant l'arrêt expérimental des traitements (février 1977).

- Sensibilité de base au Chlorphoxim et l'Abate des différentes espèces du complexe S.damnosum.

- Enquêtes sur la sensibilité au Chlorphoxim, à l'Abate et au DDT dans les zones de culture intensive du coton notamment à Taouba sur le Baoulé (Mali).