

**Tests d'efficacité  
et de rémanence d'insecticides  
utilisés en imprégnation sur tissus  
pour la lutte par piégeage  
contre les glossines <sup>(1)</sup>**

1. Protocole expérimental.  
L'effet « knock-down » des pyréthriinoïdes

Claude LAVEISSIÈRE <sup>(2)</sup>, Daniel COURET <sup>(3)</sup>,  
Tiéba TRAORÉ <sup>(4)</sup>

---

**Résumé**

*Les auteurs exposent le protocole expérimental mis au point pour rechercher la meilleure combinaison insecticide/formulation/dose/tissu afin de rationaliser et améliorer la lutte contre les glossines par piégeage. Cette recherche se fait à la fois par analyse chromatographique des résidus d'insecticides et par des tests biologiques. Ces derniers sont effectués sur des lots de Glossina palpalis gambiensis d'élevage, femelles, gorgées, gravides, de plus de 90 jours. Les auteurs ont choisi cette catégorie bien définie de glossines, la moins sensible aux insecticides, pour faire ressortir clairement les qualités ou les défauts des divers composés.*

*Le principal problème posé pour l'interprétation des résultats réside dans l'effet « knock-down » provoqué par les pyréthriinoïdes. L'importance de cet effet dépend, à la fois, du temps de contact de la glossine avec le tissu, de la dose et de la formulation de l'insecticide ainsi que vraisemblablement de l'état physiologique de la glossine. En conséquence, il n'est plus possible d'évaluer l'efficacité d'un insecticide par la seule observation de la mortalité à 48 heures.*

*Une expérience réalisée dans des conditions naturelles montre que 85 % des glossines qui tombent au sol sous l'effet du « knock-down » sont éliminées en 6 heures par des prédateurs et que la quasi-totalité disparaît entre 12 et 24 heures.*

*Pour les pyréthriinoïdes, les auteurs proposent donc d'analyser la mortalité apparente observée entre 6 et 24 heures pour calculer un indice de mortalité globale (IMG) reflétant non pas la toxicité intrinsèque du produit mais l'ensemble de ses effets directs et indirects. Cet indice est égal à  $0,85 m + 0,15 M$  où  $m$  et  $M$  sont respectivement les mortalités apparentes observées à 6 et 24 heures.*

**Mots-clés :** Glossines — Insecticides — Sensibilité aux insecticides.

---

(1) Dans le cadre des accords conclus entre l'ORSTOM et l'OCCGE, ce programme a reçu le soutien financier du Programme Spécial PNUD/Banque Mondiale/OMS de Recherches et de Formation concernant les Maladies tropicales.

(2) Entomologiste médical de l'ORSTOM, OCCGE/IRTO, B.P. 1500, Bouaké, Côte d'Ivoire.

(3) Technicien en Entomologie médicale de l'ORSTOM, même adresse.

(4) Auxiliaire de Laboratoire de l'ORSTOM.

## Summary

TESTS ABOUT THE EFFECTIVENESS AND THE PERSISTENCE OF THE INSECTICIDE IMPREGNATED TRAPS IN THE CONTROL OF TSETSE FLIES. 1. THE EXPERIMENTAL PROTOCOL. THE KNOCK-DOWN EFFECT OF THE PYRETHRINOIDS. *The authors present the protocol intended to find the best insecticide/formulation/dose/tissue combination in order to rationalize and improve the control of tsetse flies through trapping. This research is conducted both through the chromatographic analysis of the insecticide residues and through bioassays. The latter are made on laboratory-bred, female, blood-fed and gravid Glossina palpalis gambiensis of more than 90 days : the authors selected this well defined category of tsetse flies which is the least susceptible to insecticides in order to emphasize the qualities or defects of the various compounds.*

*The main problem concerning the interpretation of the results lies in the knock-down effect caused by the pyrethrinoids. The intensity of this effect depends on the duration of contact between the tsetse fly and the tissue, on the dose and on the formulation of the insecticide as well as on the physiological state of the tsetse fly. Therefore, it is no longer possible to evaluate the efficacy of an insecticide only by observing the mortality over a 48 hours period.*

*An experiment conducted under natural conditions shows that 85 % of the tsetse flies which fall to the ground due to the knock down effect are removed within 6 hours and that almost all of them disappear within 12 and 24 hours.*

*Therefore, the authors suggest that the apparent mortality observed within 6 and 24 hours should be analysed in order to calculate a general mortality rate which is not an indication of the specific toxicity of the insecticide but of all of its direct and indirect effects. This rate amounts to  $0,85 m + 0,15 M$  where  $m$  and  $M$  correspond respectively to the apparent mortality observed at 6 and 24 hours.*

**Key words :** Tsetse flies — Insecticides — Susceptibility.

## 1. Introduction

Au début des années 1950, Morris (1950) et Rupp (1952) utilisaient pour la première fois, l'un des pièges, l'autre des écrans imprégnés de DDT pour la lutte contre les glossines. Mais les réductions obtenues étaient trop faibles pour que la technique puisse se généraliser.

Presque trente ans après, les premiers essais de lutte avec le piège biconique imprégné de deltaméthrine, obtinrent un bien meilleur résultat, d'ailleurs moins du fait de l'insecticide que grâce à l'efficacité intrinsèque du piège (Laveissière et Couret, 1981a). Les essais suivants à l'aide de simples écrans bleus imprégnés soit de deltaméthrine soit de dieldrine démontrèrent que le choix de l'insecticide était primordial (Laveissière et Couret, 1981b, 1983). Cuisance et Politzar (1983) confirmèrent ce fait.

La lutte par piégeage impose le choix d'un insecticide très performant si l'on utilise un matériel simplifié (écrans) qui ne retient pas l'insecte prisonnier. Cet insecticide doit avoir, outre une forte toxicité pour l'insecte visé, un effet immédiat très net même pour un temps de contact bref, de l'ordre de 10 secondes ; il ne doit pas provoquer d'effet répulsif ou irritant mais doit avoir une grande rémanence.

Ainsi, dans le but de perfectionner le piégeage, de le rendre vraiment compétitif et d'en diminuer le

coût, nous avons cherché la meilleure combinaison entre l'insecticide, sa formulation, son dosage et la nature du tissu, simultanément par des tests biologiques et des analyses de résidus.

Mais à technique nouvelle, protocole nouveau : il a été nécessaire de mettre au point une nouvelle méthode de travail et donc de résoudre certains problèmes.

## 2. Préparation des tests

### 2.1. LE SUPPORT DE L'INSECTICIDE ET L'EMPLACEMENT

Pour réaliser des tests de rémanence d'insecticides déposés sur des tissus, il eut été normal d'envisager l'emploi d'écrans utilisés pour la lutte (120 × 90 cm) (Laveissière et Couret, 1981b) que l'on aurait placés dans un gîte naturel, galerie forestière ou plantation de café. Ce choix aurait présenté plusieurs inconvénients parmi lesquels on peut citer :

- un manque d'homogénéité entre les sites d'exposition des tissus eu égard à l'encombrement de près de 300 écrans par série de tests (ensevelissement, ventilation ou lessivage plus ou moins importants) ;
- un risque important de vol ou de dégradation entraînant la perte de plusieurs mois d'étude.

C'est la raison pour laquelle nous avons :

— réduit l'encombrement des tissus en utilisant des coupons de 50 × 50 cm découpés au ciseau électrique ;

— choisi d'exposer les coupons sur une aire gazonnée, ensoleillée en permanence ; les coupons étaient suspendus sur des fils de fer galvanisé tendus à 1,20 m du sol, en veillant à ce qu'il n'y ait aucun contact entre les tissus.

Nous nous sommes ainsi placés dans les conditions climatiques les plus défavorables, mais aussi les plus homogènes (ensoleillement, pluie, vent, poussières) pour tester très sévèrement l'efficacité et la rémanence des divers composés insecticides.

## 2.2. LES IMPRÉGNATIONS

Des mesures préliminaires nous ont permis de connaître, pour chaque type de tissu testé, la quantité de solvant de l'insecticide absorbé ; plus exactement la quantité optimum, donnant une bonne répartition de la solution sans ruissellement ou égouttage. Il s'avère ainsi que, pour un tissu coton/polyester, pour 45 cc versés l'absorption est de 40,8 cc (tabl. I).

TABLEAU I

Exemple d'essai d'imprégnation d'un tissu coton/polyester (\* dose optimum pour une bonne répartition sans égouttage).

DOSE DE SOLVANT VERSEE (cc)	DOSE MOYENNE ABSORBEE (cc)
60	52,1
50	44,5
45 *	40,8 *
40	36,6
35	32,1

En conséquence, la dilution de l'insecticide sera calculée en fonction de la dose absorbée (ici 40,8 cc) par coupon, mais l'imprégnation se fera en utilisant des doses de 45 cc.

Toutes les imprégnations sont réalisées dans des cuves en acier inoxydable soigneusement lavées avec des détergents et de l'acétone entre chaque série d'imprégnation.

Les coupons sont ensuite mis à sécher à plat sur une pelouse suffisamment dense pour éviter tout contact avec la terre. L'installation définitive a lieu en général 24 heures après.

## 2.3. CALCUL DES DILUTIONS

Les quantités de produit commercial (en cc) à diluer dans un litre de solvant sont calculées de la façon suivante :  $d = \frac{q \times 1000}{a \times p}$  où  $q$  = quantité (en mg) de matière active à déposer sur un coupon de 2 500 cm<sup>2</sup> ;  $a$  = quantité (en cc) de solution absorbée par coupon ;  $p$  = concentration en matière active (en g/l) du produit commercial utilisé.

## 2.4. LES PRÉLÈVEMENTS

Chaque mois à date fixe, deux coupons par insecticide, dose, formulation et tissu sont prélevés au hasard pour les tests biologiques et les analyses de résidus.

Pour les tests biologiques un rectangle de 160 cm<sup>2</sup> (16 × 10 cm) est découpé au centre du coupon, toujours exactement au même endroit pour que les résultats puissent être comparables entre eux. Le reste du tissu est réservé pour les analyses chimiques.

Chaque échantillon est emballé dans une feuille d'aluminium, puis conservé au congélateur en attendant son utilisation ou son expédition vers un laboratoire spécialisé.

Pour chaque lot mensuel la pluviométrie (en données cumulées) est relevée.

## 3. Les tests biologiques

### 3.1. LE CHOIX DES GLOSSINES

Grâce à la collaboration du Centre de Recherches sur les Trypanosomiasés Animales (CRTA) de Bobo-Dioulasso (Burkina-Faso) nous avons pu disposer chaque mois d'importants lots de glossines *Glossina palpalis gambiensis*.

Une fois encore, au niveau des tests biologiques, nous nous sommes placés dans des conditions rigoureuses pour sélectionner sévèrement les insecticides. Ainsi avons-nous choisi des femelles vieilles d'au moins 90 jours, gravides, gorgées la veille et le matin même du test : les tests sont ainsi réalisés sur des individus peu sensibles (Guillet *et al.*, 1979 ; Hada-way *et al.*, 1976).

### 3.2. LE CONTACT GLOSSINE/TISSU

Il existe dans la lutte par piégeage certains points encore non résolus, entre autres le temps de contact entre la glossine et un tissu imprégné. Lorsque l'on utilise un piège, piège biconique par exemple, la glossine qui pénètre entrera sûrement plusieurs fois en contact avec l'insecticide. Cependant on sait que bon nombre de glossines se posent à l'extérieur seulement et sont alors dans le cas des tsétsés qui se posent sur un écran : 10 secondes, 1 minute, 2 minutes ?

Pour pallier cet inconvénient nous avons choisi trois temps de contact : 1 seconde, 1 minute et plus particulièrement 10 secondes. Nous pensons que ce temps est proche de la réalité compte tenu des observations faites dans la nature et qu'un insecticide sans efficacité pour un contact bref n'a pas d'avenir pour la lutte par piégeage.

### 3.3. L'OBSERVATION DE LA MORTALITÉ

Après le contact, les glossines sont mises, par groupe de dix, dans des gobelets de carton paraffiné, entreposés dans un insectarium obscur, climatisé et humidifié (25 à 27°C ; 70 à 85 % d'humidité relative).

Pour les contacts d'1 minute la mortalité est observée à 6, 12, 24, 48 et 72 heures. Pour les autres temps de contact l'observation se fait 15, 30 minutes, 1, 2, 4, 12, 24, 48 et 72 heures après.

### 3.4. LES LOTS TÉMOINS

Des lots de glossines témoins, aussi importants en nombres que possible, sont chaque jour constitués. La mortalité est observée dans les mêmes conditions que celles décrites ci-dessus.

Les glossines du CRTA sont particulièrement robustes, aussi des taux de mortalité supérieurs à 10 % au bout de 72 heures sont exceptionnels ; certains d'entre eux peuvent avoir comme origine des contaminations entre le lieu d'élevage et le laboratoire des tests ; les tests sont alors recommencés.

## 4. Les analyses de résidus

La première série d'analyses de résidus a été faite par le Laboratoire de Chimie appliquée à l'expertise de la Faculté de Pharmacie de Montpellier (France), puis, pour des raisons de commodités, les

analyses suivantes ont été effectuées par le Laboratoire d'écologie du Projet GTZ de Korhogo (Côte d'Ivoire).

L'analyse du reliquat d'insecticide par chromatographie en phase gazeuse porte sur quatre échantillons de tissu de 100 cm<sup>2</sup> chacun, prélevés toujours aux mêmes endroits sur le coupon (au centre des quatre demi-diagonales du coupon).

Compte tenu du coût élevé de chaque analyse nous avons dû en limiter le nombre mensuel à deux par insecticide, formulation ou tissu.

## 5. L'effet « knock-down » et l'interprétation des résultats

L'effet « knock-down » des pyréthrinoides sur les insectes est un phénomène connu mais extrêmement gênant au laboratoire pour l'interprétation d'un test de rémanence, surtout lorsque l'on travaille sur de faibles doses. Ainsi Kwan et Gatehouse (1978) qui observent que le perméthrine à petite dose n'a que peu d'effet sur *G. m. morsitans*, mettent en doute la validité des tests conventionnels fondés sur la mortalité observée à 48 heures.

Nous avons signalé plus haut que la mortalité des glossines utilisées pour les tests est observée entre 15 minutes et 72 heures après le contact : est considérée comme morte toute glossine ne manifestant aucun signe de vie ou bien dont les pattes sont animées de tremblements. Pour un même lot de glossines cette mortalité peut passer de 100 %, 2 heures après le test, à moins de 10 % au bout de 48 heures.

### 5.1. EFFET DU TEMPS DE CONTACT

Sur la figure 1 sont portées les variations de la mortalité observée pour des lots de glossines mises en contact 10 ou 60 secondes sur un même tissu imprégné de deltaméthrine (concentré émulsifiable à 12,7 mg/m<sup>2</sup>). Au bout de 24 heures le pourcentage de tsétsés apparemment mortes est nettement supérieur dans le lot 60 secondes ; 48 heures après les chiffres sont voisins (35 % contre 49 %).

### 5.2. EFFET DE LA DOSE ET DE LA FORMULATION

En saison humide, pour des contacts brefs, la deltaméthrine à haute dose (93 mg/m<sup>2</sup>) ne provoque aucun effet « knock-down » : toutes les glossines sont irréversiblement foudroyées. Par contre, pour une dose plus faible (12,7 mg/m<sup>2</sup>) les glossines, apparemment

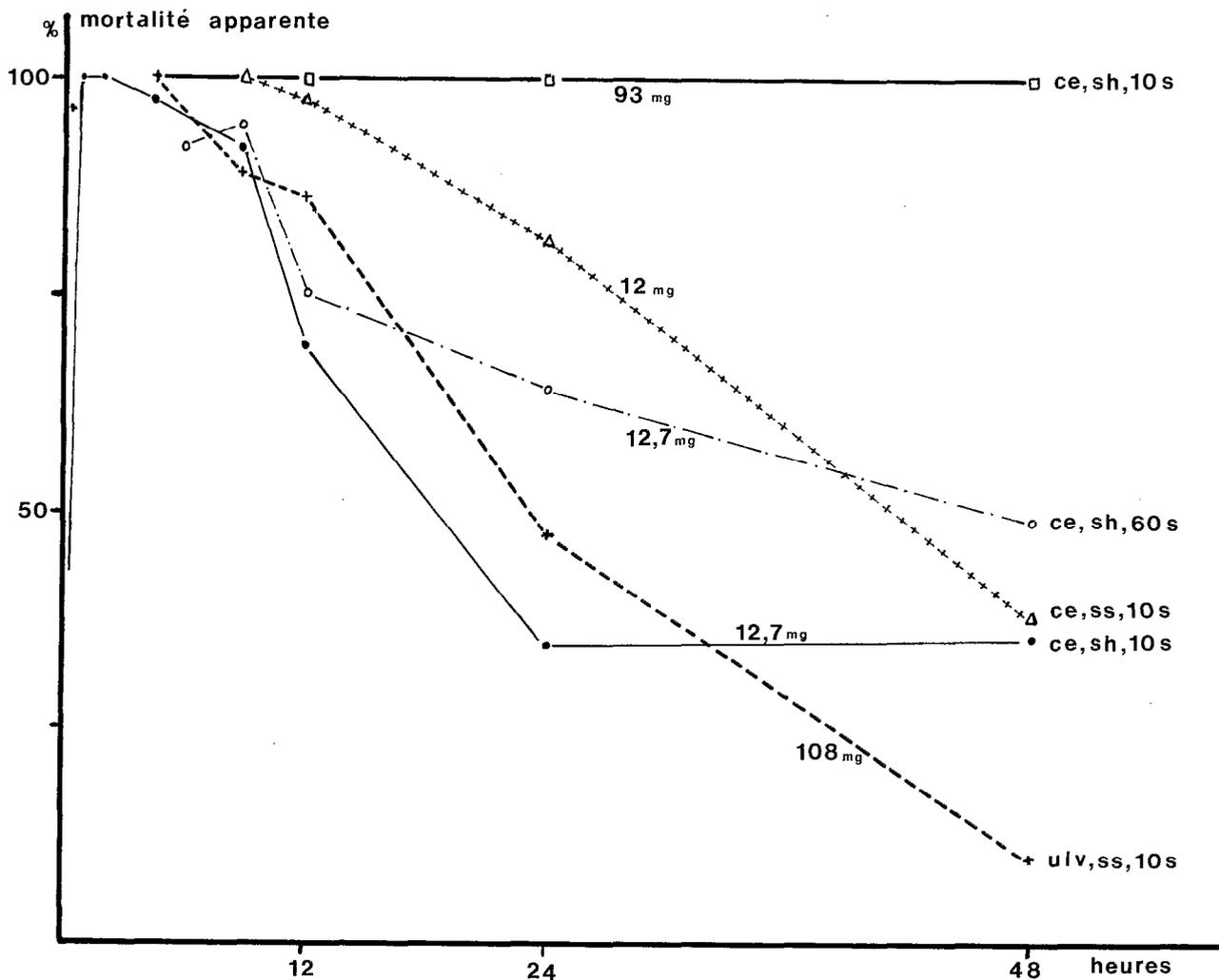


FIG. 1. — Effet knock-down observé sur *G. palpalis gambiensis* avec de la deltaméthrine, en concentré émulsifiable (ce) ou en formulation ulv, en saison sèche (ss) ou en saison humide (sh), pour des temps de contact de 10 s. ou 60 s., selon la quantité de matière active ( $\text{mg}/\text{m}^2$ ).

ment tuées, gisent sur le dos de 2 à 4 heures puis redeviennent actives progressivement (66 % en 24 heures).

Sur la figure 1 on constatera qu'en saison sèche, pour une dose pratiquement équivalente ( $12 \text{ mg}/\text{m}^2$ ) l'effet « knock-down » est plus marqué jusqu'à 24 heures, qu'en saison humide ; au bout de 48 heures les pourcentages de mortalité sont identiques pour les deux saisons : dans le cas présent doit-on imputer cette différence à l'insecticide lui-même ou aux glossines, à leur plus ou moins grande tolérance ?

La formulation paraît avoir, elle aussi, une

grande importance : pour un même temps de contact (10 s) la deltaméthrine sous forme de concentré émulsifiable à  $93 \text{ mg}/\text{m}^2$  tue toutes les glossines, par contre la formulation ULV à  $108 \text{ mg}/\text{m}^2$  provoque un des plus spectaculaires effets « knock-down » : entendons par là une forte mortalité apparente pour les 6 premières heures et un réveil rapide et total jusqu'à 48 heures.

Ainsi, juger l'efficacité de la deltaméthrine sur la mortalité observée à 48 heures revient à rejeter un produit qui a fait maintes fois ses preuves. Inverse-

ment ne considérer que la mortalité des premières heures conduit à accorder à ce même produit des propriétés qu'il n'a pas à faible dose.

Il importe donc de savoir ce qu'en réalité deviennent dans la nature les glossines qui sont entrées brièvement en contact avec de faibles doses de pyréthrinoides.

### 5.3. L'ACTION DES PRÉDATEURS (tabl. II)

Il paraît logique de penser, comme Challier et Sales (1976), que les glossines moribondes ou seulement paralysées pour n'importe quelle raison (donc la prise d'une faible dose d'insecticide) sont rapidement la proie des prédateurs, particulièrement des fourmis.

TAB. II

Nombre et pourcentage de glossines éliminées chaque jour par les prédateurs dans une plantation de caféiers (120 glossines disposées chaque jour).

OBSERVATION A	1er JOUR	2ème JOUR	3ème JOUR	TOTAL	
				NOMBRE	%
6 heures	101	102	102	305	84,7
24 heures	120	118	119	357	99,2

C'est ce que nous avons voulu démontrer de façon formelle en nous plaçant dans des conditions naturelles. Chaque jour, durant trois jours, 120 *Glossina longipalpis*, fraîchement capturées et tuées par le froid, ont été disposées de façon aléatoire dans une plantation de café du secteur pré-forestier de Côte d'Ivoire. Les 120 points choisis quotidiennement étaient toujours différents pour éviter une fréquentation systématique de ce que les fourmis auraient pu considérer comme un garde-manger. Ces points repérés par des petits fanions de couleur étaient visités 6 et 24 heures après la pose des glossines, soit à 16 et 10 heures pour bénéficier d'une luminosité suffisante.

Six heures après la pose des tsésés, près de 85 % avaient disparu ; le pourcentage passait à plus de 99 %, donc pratiquement la totalité, au bout de 24 heures.

### 5.4. ÉVALUATION DE L'INDICE DE MORTALITÉ GLOBALE

Soit  $m$  et  $M$  les proportions de glossines apparemment mortes 6 et 24 heures après le contact avec l'insecticide ; soit  $k$  et  $k'$  les proportions de glossines détruites 6 et 24 heures après leur chute au sol ; dans une population  $N$ , l'effectif de glossines détruites au bout de 6 heures sera égal à  $Nkm$  et le nombre de glossines qui pourront théoriquement en rattraper sera égal à  $N(1-m)$ . Entre 6 et 24 heures il reste au sol  $[N - N(1-m) - Nkm]$  soit  $Nm(1-k)$  glossines parmi lesquelles une certaine proportion pourra se réveiller et s'envoler avant d'être détruite ; en l'absence de prédateurs cette quantité de glossines serait égale à  $N(m-M)$  ; sur une population réduite à  $Nm(1-k)$  une simple règle de trois donne  $\frac{N(m-M) \times Nm(1-k)}{Nm}$  ou  $N(m-M)(1-k)$  glossines

ayant pu s'échapper : il restera alors

$Nm(1-k) - N(m-M)(1-k) = NM(1-k)$  glossines

TAB. III

Calcul de l'indice de mortalité globale ( $IMG = 0,85 m + 0,15 M$ ) obtenu avec deux formulations de deltaméthrine, différents dosages et des temps de contact de 10 ou 60 secondes.

INSECTICIDE FORMULATION DOSAGE	MORTALITE A 6 heures m	MORTALITE A 24 heures M	IMG
Deltaméthrine CE 12,7 mg/m <sup>2</sup> 10 secondes	0,925	0,375	0,843
Deltaméthrine ULV 108 mg/m <sup>2</sup> 10 secondes	0,889	0,474	0,827
Deltaméthrine CE 12,7 mg/m <sup>2</sup> 60 secondes	0,933	0,650	0,890
Deltaméthrine CE 93 mg/m <sup>2</sup> 10 secondes	1,000	1,000	1,000
Deltaméthrine CE 12 mg/m <sup>2</sup> 10 secondes	1,000	0,816	0,972

pouvant être la proie des prédateurs parmi lesquelles  $NM(1-k)k'$  seront dévorées.

En conséquence le nombre total de glossines disparues sera égal à :  $Nkm + NM(1-k)k'$  ou  $N(km + M(1-k)k')$ .

Pour lever l'ambiguïté due au « knock-down » dans l'interprétation des résultats des tests biologiques, nous nous servirons donc d'un indice de mortalité globale (IMG) égal à :  $km + M(1-k)k'$  ou encore avec les données recueillies sur le terrain ( $k = 0,85$  et  $k' = 0,99$ )  $0,85m + 0,15M$ .

Pour illustrer ceci, nous reprenons dans le tableau III les données ayant servi à tracer les courbes de mortalité de la figure 1. On constatera que l'IMG intègre deux données essentielles : l'importance de l'effet « knock-down », c'est-à-dire la quantité d'insectes paralysés, et la durée de cet effet. Il permet en outre de tenir compte de l'effet « prédation » qui élimine un grand nombre de glossines inertes, glossines qui seraient redevenues actives au bout de 24 heures. Grâce au calcul de l'IMG, on peut donc sélectionner les complexes insecticide/formulation/tissu selon leur efficacité ce que l'on n'aurait pu faire par comparaison des mortalités apparentes observées à 24 ou 48 heures.

## 6. Conclusion

La généralisation de la lutte par piégeage contre les glossines vectrices de trypanosomes exige de réaliser des tests insecticides en vue de rationaliser la

technique par le choix de la meilleure combinaison possible entre l'insecticide, sa formulation et le tissu imprégné. Peu de problèmes se posent au niveau du protocole lui-même, par contre l'interprétation des résultats risque d'être erronée à cause des effets particuliers engendrés par les pyréthrinoides. L'effet « knock-down » provoqué, dans certaines conditions, par ces composés, entraîne une surestimation de l'efficacité si l'observation de la mortalité se fait 12 heures après le contact et une sous-estimation pour une observation au bout de 48 heures. Ainsi, compte tenu du fait que toute glossine tombée à terre, pour quelque raison que ce soit, disparaît dans les heures qui suivent, le plus souvent emportée par des fourmis, les auteurs proposent le calcul d'un indice de mortalité globale pour l'évaluation de l'efficacité des pyréthrinoides ; cet indice, tenant compte à la fois de l'intensité du « knock-down », de sa durée et de l'action des prédateurs, permet un classement des insecticides plus objectif que par les méthodes classiques, en évitant la multiplication de graphiques.

## REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier toutes les personnes qui ont collaboré à ce programme notamment MM. les Docteurs Bauer, Cuisance, Gidel et Politzar du CRTA, Küpper et Manno de la GTZ, Carnevale de l'ORSTOM, Mestres de Montpellier, ainsi que M. Duguet de Roussel-Uclaf pour la fourniture de composés insecticides.

*Manuscrit accepté par le Comité de Rédaction le 24 avril 1985.*

## BIBLIOGRAPHIE

- CHALLIER (A.) et SALES (S.). 1976. — Sensibilité de *Glossina palpalis gambiensis* Vanderplank au Decis (OMS 1998) et étude préliminaire de l'effet knock-down. Rapport multigraphié n° 6154/Doc. Tech. OCCGE, 8 p.
- CUISANCE (D.) et POLITZAR (H.), 1983. — Étude sur l'efficacité contre *Glossina palpalis gambiensis* et *Glossina tachinoides* de barrières constituées d'écrans ou de pièges biconiques imprégnés de DDT, de deltaméthrine ou de dieldrine. *Rev. Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 36 : 159-168.
- GUILLET (P.), COZ (J.), SANNIER (C.), BARATHE (J.), MUSTAPHA (A.), PANSU (M.) et ITARD (J.), 1979. — Étude de la sensibilité à quelques insecticides, OMS 1998, OMS 1821, OMS 2, OMS 1825, OMS 595 et OMS 570, de glossines d'élevage : *G. tachinoides*, *G. palpalis gambiensis* et *G. fuscipes fuscipes*. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 17, 2 : 81-87.
- HADAWAY (A. B.), BARLOW (F.) et TURNER (C. R.), 1976. — The susceptibility of different species of tsetse flies to some insecticides. C.O.P.R., Misc. Report, 23, 4 p.
- KWAN (W. H.) et GATEHOUSE (A. G.), 1978. — The effects of low doses of three insecticides on activity, feeding, mating, reproductive performance and survival in *Glossina morsitans morsitans* (Glossinidae). *Ent. Exp. Appl.*, 23 : 201-221.
- LAVEISSIÈRE (C.) et COURET (D.), 1981a. — Lutte contre les glossines riveraines à l'aide de pièges biconiques imprégnés d'insecticide, en zone de savane humide. 4. Expérimentation à grande échelle. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 19, 1 : 41-48.
- LAVEISSIÈRE (C.) et COURET (D.), 1981b. — Essai de lutte contre les glossines riveraines à l'aide d'écrans imprégnés d'insecticides. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 19, 4 : 271-283.
- LAVEISSIÈRE (C.) et COURET (D.), 1983. — Dieldrine et écrans pour la lutte contre les glossines riveraines. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 21, 1 : 57-62.
- MORRIS (M. G.), 1950. — The persistence of toxicity in DDT impregnated hessian and its use on tsetse traps. *Bull. ent. Res.*, 41 : 259-288.
- RUPP (H.), 1952. — Contribution à la lutte contre les tsé-tsés. Influence d'étoffes attractives, imprégnées de DDT, sur *Glossina palpalis* ssp. *martini* Zpt. *Acta tropica*, 9 : 289-303.