

J.P. Gouteux¹D. Cuisance²D. Demba³F. N'Dokoue³F. Le Gall³

La lutte par piégeage contre *Glossina fuscipes fuscipes* pour la protection de l'élevage en République centrafricaine.

I. Mise au point d'un piège adapté à un milieu d'éleveurs semi-nomades

GOUTEUX (J.P.), CUISANCE (D.), DEMBA (D.), N'DOKOUE (F.), LE GALL (F.). La lutte par piégeage contre *Glossina fuscipes fuscipes* pour la protection de l'élevage en République centrafricaine. I. Mise au point d'un piège adapté à un milieu d'éleveurs semi-nomades. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991, 44 (3) : 287-294

La recherche d'un nouveau piège destiné à la prise en charge par les éleveurs centrafricains (Peuls) de la lutte contre *Glossina fuscipes fuscipes* a été réalisée en expérimentant séparément le système de capture, le corps du piège et les matériaux. Le résultat est la mise au point du piège bipyramidal en tulle et plastique bleu et noir. Il n'est pas imprégné d'insecticide mais utilise un système de capture à sec, tuant et conservant les glossines, dont le rendement est de deux à quatre fois celui de la cage Roubaud classiquement utilisée. Ce piège est plus efficace que les pièges biconiques, pyramidaux ou monocoïques essayés en RCA. Le pouvoir discriminant du protocole en carré latin et l'usage du piège avec ou sans insecticide sont discutés. *Mots clés* : *Glossina fuscipes fuscipes* - Piège bipyramidal - Lutte anti-insecte - Protection de l'élevage - Éleveur Peul - République centrafricaine.

INTRODUCTION

Cet article est le premier d'une série où seront exposés les différentes étapes et les résultats d'un programme de recherche sur la protection de l'élevage en zone de savane humide par piégeage. Ce programme a été lancé par CUISANCE (7) dans le cadre de l'Agence Nationale de Développement de l'Élevage (ANDE) en RCA.

La mise au point d'un nouveau piège a constitué la première étape de ce programme. Dans les prochains articles seront successivement examinés : la description, la fabrication et le coût du piège utilisé (II), la vulgarisation de la méthode (III), enfin son impact épizootologique et zootechnique évalué par des essais en vraie grandeur (IV).

Le choix d'une stratégie de lutte basée sur le piégeage (en association éventuelle avec d'autres méthodes) été fait par CUISANCE à la suite de plusieurs missions

d'expertise (5, 7). La solution du piégeage au problème de la lutte contre les trypanosomoses animales dans le contexte de la RCA suppose l'existence d'un piège répondant à trois conditions :

- il doit être efficace contre le vecteur principal, *Glossina fuscipes fuscipes* ;

- il doit être facilement utilisable par les communautés d'éleveurs centrafricains (Peuls semi-nomades), c'est-à-dire : démontable et transportable, d'entretien simple, ne nécessitant pas de manipulations complexes (en particulier sans imprégnation d'insecticide, ce qui élimine les écrans, forme la plus simplifiée des systèmes attractifs toxiques) et répétées, c'est-à-dire muni d'un dispositif tueur, lui permettant de fonctionner sans intervention humaine quotidienne ;

- il doit être d'un coût compétitif, envisageable dans le cadre du budget familial moyen de ces éleveurs, pour diminuer le nombre de traitements préventifs ou curatifs du bétail.

Aucun piège existant ne satisfaisait à ces contraintes. Une recherche expérimentale a donc été entreprise pour mettre au point un piège mieux adapté à ces critères d'efficacité, de simplicité et de coût.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Un piège est composé de deux parties : le corps proprement dit qui est la partie attractive, et le système de capture où sont recueillies les tsé-tsé. Ces deux composants sont donc étudiés séparément. Au total, sept systèmes de capture (fig. 1) sont comparés en utilisant le piège biconique à cône inférieur bleu (3) et sept modèles de piège (fig. 2). Si la forme joue un grand rôle dans l'efficacité d'un piège, la nature des matériaux et leur couleur influent directement sur l'attractivité. Le plastique (polyéthylène bleu et noir), matériau nouveau, a été comparé sur le terrain aux tissus classiquement utilisés. Les principaux sites d'étude sont les rivières Mbi et Ban, dans la zone agro-pastorale de Yérémo (170 km à l'ouest de Bangui).

1. ORSTOM, BP 893, Bangui, République centrafricaine.

2. IEMVT-CIRAD, c/o ORSTOM, BP 5045, 34032 Montpellier Cedex, France.

3. ANDE, BP 1509, Bangui, République centrafricaine.

Reçu le 17.12.1990, accepté le 17.6.1991.

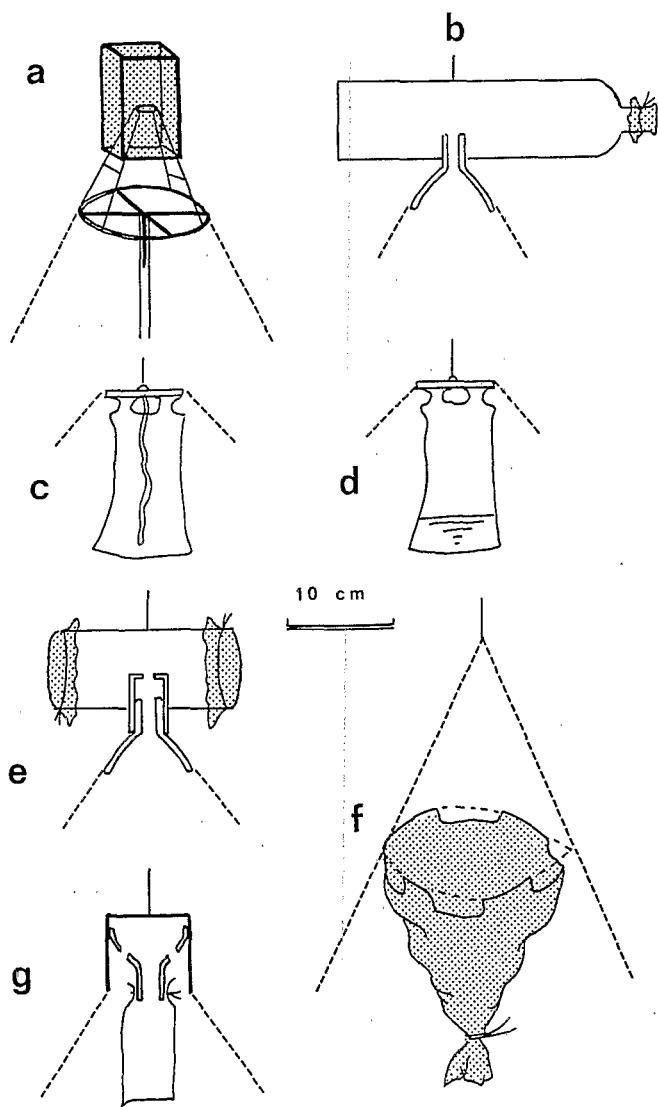


Fig. 1 : Systèmes de capture : a, cage Roubaud sur son support apical, monté sur piquet (tous les autres systèmes sont suspendus) ; b, bouteille ; c, sac de capture à sec avec une mèche de tissu ; d, sac de capture à pétrole ; e, cage-bouteille ; f, nasse en tulle ; g, système inversé. Les systèmes b, c, e et f ont été traités à l'insecticide.

Description des systèmes de capture

La figure 1 présente les différents modèles de système de capture qui ont été testés. La cage Roubaud (a), précédemment utilisée en RCA, et un sac de capture renfermant du pétrole ou du gazole (d). Elle a été expérimentée au Congo (16). La nasse de tulle imprégnée d'insecticide avec le haut du piège (f) est le système actuellement employé en Ouganda (LANCIEN, comm. pers.). Les autres sont soit dérivés de modèles existants, comme la bouteille imprégnée d'insecticide (b), des systèmes analogues étant utilisés au Zimbabwe (CUISSANCE, comm. pers.), soit inédits

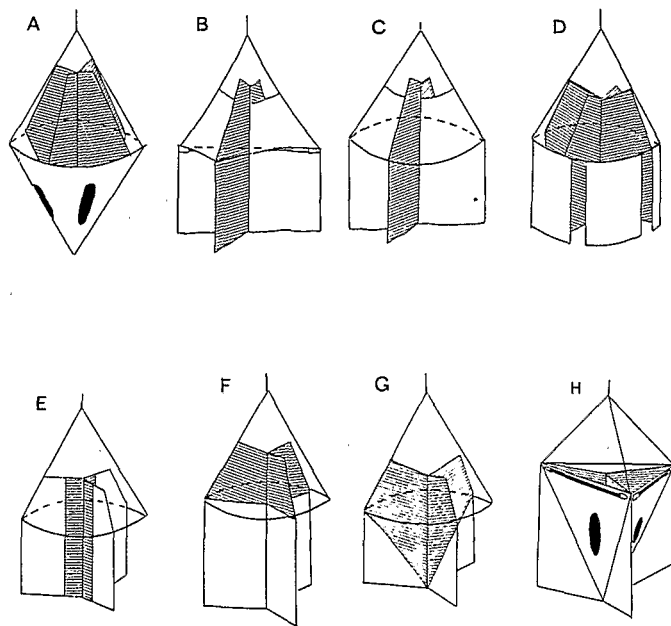


Fig. 2 : Modèles de piège : A, biconique ; B, pyramidal ; C, D, E, F, G, monoconiques (E "Vavoua", F du CRTA) ; H, bipyramidal. Partie hachurée : couleur noire ; non hachurée : couleur bleue. Le haut du piège est en tulle moustiquaire blanc.

telles les cages (e et g) pour la capture des insectes vivants (e) ou tués par l'insecticide (g). Les sacs de capture ont également été utilisés à sec, avec une mèche de tissu ou de tulle imprégnée d'insecticide (c). Les systèmes b, e et g sont fabriqués à l'aide de bouteilles de plastique de récupération, le système e comporte en plus un dispositif anti-retour (tube de polystyrène percé, pilulier) qui facilite sa fixation sur un cône de bouteille.

Description des modèles de piège testés

Les modèles de piège sont présentés à la figure 2. Ils ont tous été fabriqués au même moment et avec les mêmes matériaux (tissu, plastique et tulle moustiquaire). L'attractivité peut varier considérablement d'une nuance de bleu à une autre (13) ou selon le maillage du tulle (10). D'autre part, l'exposition au soleil modifie l'intensité de la coloration. Le piège biconique de CHALLIER et LAVEISSIERE (4) à cône inférieur bleu (A) est comparé avec le modèle pyramidal (B) de GOUTEUX et LANCIEN (14) et les modèles monoconiques (C, D, E, F et G) : "Vavoua" (E) de LAVEISSIERE (22) ; de MÉROT *et al.* (F), cf. CUISANCE (6) ; aux écrans croisés bleu-noir (C), comme ceux du piège pyramidal et analogue au piège utilisé au Zaïre par le BCT* (POCHET, comm. pers.) ; à jupe (D) de GOUTEUX et SINDA (17) ou encore inédits (G). Le

* BCT : Bureau Central de la Trypanosomose, organisme chargé de la lutte contre la maladie du sommeil au Zaïre.

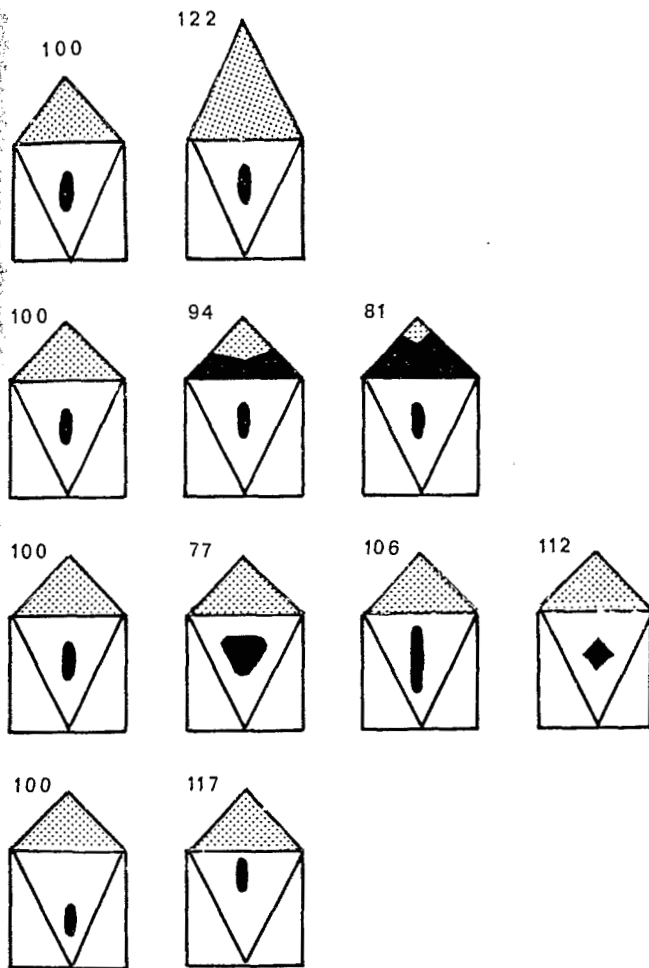


Fig. 3 : Variantes du piège bipyramidal ayant fait l'objet d'essais en carrés latins : hauteur de la pyramide supérieure (1^{re} ligne), hauteur des écrans noirs à l'intérieur de la pyramide supérieure (2^e ligne), forme et dimension de l'ouverture (3^e ligne), hauteur de l'ouverture (4^e ligne). Le chiffre en haut de chaque piège indique le pourcentage des captures par rapport au modèle standard.

modèle bipyramidal H a été mis au point au cours de ces essais et décrit en détail dans la partie II de cet article (12). Plusieurs variantes ont fait l'objet d'essais comparatifs (fig. 3). Les modèles A, B, C, et D comportent quatre écrans intérieurs alors que les modèles E, F, G et H n'en comportent que trois.

Protocoles expérimentaux

Le principal dispositif expérimental utilisé est le carré latin où six pièges sont testés simultanément en six lieux différents pendant six jours en subissant des permutations aléatoires chaque jour. Les résultats font l'objet d'une analyse de variance, après vérification de la normalité* et

de l'absence d'interaction (test d'additivité de Tukey). En cas de non-additivité, le carré latin est rejeté (3 cas sur 21). Les résultats des captures sont exprimés en pourcentage des captures du piège et du système de capture de référence (piège biconique et cage Roubaud) (4). La comparaison avec ce modèle de référence est faite par le test de Dunnett (8). Les analyses statistiques ont été effectuées à l'aide du logiciel STAT-ITCF version 4 (1) et de programmes réalisables sur HP-41 (11). Les résultats non significatifs ne sont pas présentés.

La comparaison de deux pièges par leur mise en compétition a également été utilisée avec profit comme méthode complémentaire : deux pièges sont placés en vis-à-vis plusieurs jours d'affilée aux mêmes emplacements, ils sont ensuite permutés pour éviter tout "effet lieu". L'hypothèse nulle est alors testée par un χ^2 .

RÉSULTATS

Lors de ces expériences, un total de 7 303 *G. fuscipes fuscipes* a été capturé, auquel s'ajoutent quelques rares *G. fusca congolensis* qui ne sont pas prises ici en considération.

Expérimentation de différents systèmes de capture

Les résultats sont donnés dans le tableau I. En estimant arbitrairement que le nombre de mouches ayant visité chaque système est à peu près équivalent, ces résultats montrent qu'un nombre significatif de tsé-tsé s'échappe des systèmes de capture les moins performants. La cage Roubaud (a) se distingue par l'inefficacité de son dispositif anti-retour. Ce phénomène est encore accentué quand le support apical utilisé (cône métallique emboîté sur un piquet) n'est pas grillagé ou recouvert de tulle. Dans ce cas, un essai comparatif avec la nasse imprégnée (f) montre pour cette dernière une efficacité 3,6 fois supérieure (122 glossines contre 34 ; $F_{5-20} = 3,336$, $P < 0,025$).

Les systèmes b, c, d, g donnent les meilleurs résultats. L'efficacité est 1,5 à 2 fois supérieure à la cage Roubaud avec support recouvert de tulle (a). Le système f (nasse de tulle) montre une efficacité variable, mais ceci est probablement dû au fait que nombre de mouches parviennent à s'échapper pour mourir hors du

* La transformation logarithmique ($\log x + 1$) est en général normalisante. Mais ce n'est pas toujours le cas ; il arrive que les données soient normales ou que la transformation en racine carrée ($x^{1/2}$) soit la plus normalisante, d'où l'intérêt de tester pour chaque carré la transformation adéquate.

TABLEAU I Comparaison de différents systèmes de capture (a-g, voir texte et fig. 1) : nombre de *G. fuscipes fuscipes* capturées dans deux carrés latins, exprimé en pourcentage par rapport au système de référence (cage Roubaud). n : total des captures ; F : valeur du test F de Snedecor ; trans. : transformation normalisante ; F na : test de non-additivité de Tukey. Les séparations indiquent des différences significatives avec le modèle de référence (a) selon la méthode de Dunnnett (au seuil de 5 p. 100).

| | | | |
|---|-----|---|-----|
| f | 228 | b | 185 |
| b | 217 | d | 178 |
| c | 175 | g | 141 |
| d | 153 | c | 137 |
| | | | |
| e | 125 | f | 130 |
| a | 100 | a | 100 |

| | | |
|--------|-----------|--------------|
| n | 362 | 235 |
| F | 5,046* | 5,345* |
| Trans. | $x^{1/2}$ | $\log x + 1$ |
| F na | 2,162 | 1,082 |

* Différences significatives au seuil de 5 p. 100.

piège. La mise en compétition des systèmes d et f ne montre pas de différence ($\chi^2 = 2,04$). La même méthode confirme l'équivalence des sacs avec pétrole (d) ou insecticide (c).

Le dénombrement des mouches mortes recueillies dans le bas du piège permet d'estimer la proportion des tsé-tsé échappées. Seules quelques mouches (10 p. 100) peuvent ressortir du système b, contre 32 p. 100 avec la nasse* (f) et 56 p. 100 avec le sac (c). L'utilisation exclusive par la suite du système b pour les expérimentations de modèles de piège a permis de montrer que, pour un total de 2 623 *G. fuscipes fuscipes* capturées, le pourcentage de sortie variait de 10 à 3 p. 100, avec une moyenne de 5,4 p. 100.

Dans le système b, un "effet de serre" s'ajoute à l'insecticide pour tuer les glossines très sensibles à la chaleur. Il reste donc fonctionnel même sans insecticide et demeure préférable aux autres par sa simplicité.

* Incluant dans ce cas les glossines qui meurent avant d'avoir pu y pénétrer.

TABLEAU II Comparaison de différents modèles de pièges (A-H, voir texte et fig. 2) : nombre de *G. fuscipes fuscipes* capturées dans chaque carré latin, exprimé en pourcentage par rapport au piège de référence (biconique). n : total des captures ; F : valeur du test F de Snedecor ; trans. : transformation normalisante ; F na : test de non-additivité de Tukey. Les séparations indiquent des différences significatives avec le modèle de référence (A) selon la méthode de Dunnnett (au seuil de 5 p. 100). Dans les deux derniers carrés latins, trois variantes du piège bipyramidal ont été testées.

| | | | | | | | | | |
|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|---|-----|
| A | 100 | H | 209 | H | 163 | H | 181 | H | 212 |
| C | 48 | A | 100 | A | 100 | H | 171 | H | 190 |
| G | 42 | F | 61 | D | 57 | H | 147 | H | 172 |
| F | 42 | C | 52 | E | 55 | A | 100 | A | 100 |
| B | 40 | E | 45 | F | 39 | B | 76 | B | 126 |
| E | 27 | D | 42 | C | 35 | | | | |

| | | | | | |
|--------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------|
| n | 156 | 168 | 229 | 1 078 | 1 039 |
| F | 2,286 | 4,629* | 3,596* | 7,225* | 4,771* |
| Trans. | $\log x + 1$ | $\log x + 1$ | $\log x + 1$ | $\log x + 1$ | x |
| F na | 0,002 | 0,262 | 0,497 | 2,571 | 1,461 |

* Différences significatives au seuil de 5 p. 100.

Expérimentation de différents modèles de piège

Les résultats sont présentés dans le tableau II. Les premiers essais ont confirmé les résultats obtenus par CUISANCE et CAILTON en RCA (comm. pers.), avec un score du piège biconique toujours supérieur à celui des modèles monoconiques, bien que les différences ne soient pas toujours significatives au test F. Des modèles de piège comportant, comme le piège biconique, une cavité sombre, apparemment très attractive pour *G. fuscipes fuscipes*, ont été essayés, ce qui a permis de sélectionner le prototype du piège bipyramidal. Le bilan des essais donne pour le piège bipyramidal (H) une efficacité environ deux fois plus élevée que celle du biconique (182 p. 100) et environ quatre fois plus élevée que celle des différents modèles monoconiques (409 p. 100). L'efficacité moyenne de ces derniers n'est en effet que de 42 et 47 p. 100 de celle du biconique, alors que celle du piège pyramidal se situe à 81 p. 100. Ces différences entre les pièges ne sont pas liées au sexe de *G. fuscipes fuscipes*. En effet, le pourcentage de femelles capturées pour chaque type de piège est remarquablement constant : $67,0 \pm 4,3$ pour le piège bipyramidal, $67,1 \pm 5,8$ pour le biconique et $68,8 \pm 4,4$ pour les différents modèles monoconiques et pyramidaux réunis.

Expérimentation de différents matériaux

L'utilisation du plastique polyéthylène comme matériau de construction du piège n'a été expérimentée qu'en Ouganda sur *G. fuscipes fuscipes* (LANCIEN, comm. pers.). Le plastique a donc été essayé en RCA et comparé au matériau traditionnel : le tissu. Ses caractéristiques sont données dans l'article suivant (12). Les essais réalisés font apparaître une supériorité significative du plastique sur le tissu lors d'essais en carré latin (204 p. 100 ; $0,005 < P < 0,01$) et en compétition (163 p. 100 ; $0,01 < P < 0,025$), mais des résultats différents dans un autre essai en carré latin (77 p. 100, différence non significative). La courbe de réflectivité du plastique dans le spectre visible et le proche UV (visible par les tsé-tsé) (20) est donnée en figure 4. Cette représentation graphique* est un moyen objectif et pratique de caractériser la couleur et permet une comparaison avec d'autres matériaux expérimentés par ailleurs (20, 23). Le plastique utilisé présente un pic dans le bleu (450-475 nm) avec une réflectivité d'environ 40 p. 100, identique à celle des tissus bleu-phtalogue (18, 20, 23). D'après LAVEISSIERE *et al.* (23), une forte réflectivité dans le bleu serait une condition essentielle de l'attractivité. Cette coloration paraît assez stable. Une étude spectrophotométrique en cours indique qu'après six mois d'exposition on observe cependant une diminution de la réflectivité de 3-4 p. 100 dans le bleu.

Le plastique est beaucoup moins cher que le tissu et présente de surcroît une bonne résistance mécanique à une exposition prolongée au soleil et aux intempéries (10 mois pour le bleu, plus de 20 mois pour le noir). Il a donc été retenu.

Affinement du modèle bipyramidal

Différents paramètres du piège tels que la forme et la taille de l'ouverture, la hauteur de la pyramide en tulle moustiquaire, la hauteur des écrans noirs à l'intérieur de cette pyramide ont été testés (fig. 3). Aucun des huit essais n'a permis de faire ressortir une différence signifi-

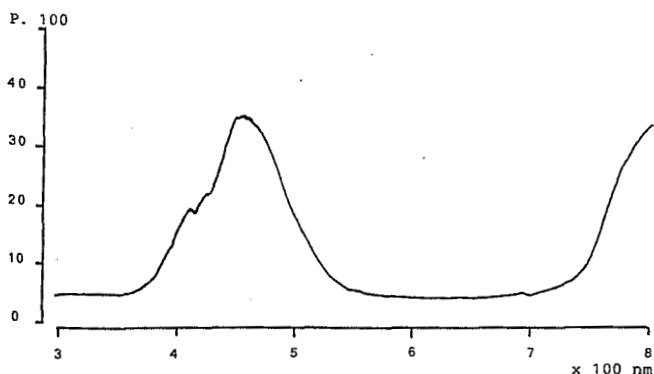


Fig. 4 : Pourcentage de réflectivité, pour une longueur d'onde donnée, par rapport à celle d'un blanc pur, du plastique bleu utilisé dans la confection du piège bipyramidal.

cative entre ces variantes. D'autres essais complémentaires, utilisant notamment la méthode de la compétition, sont en cours. La forme actuelle du piège résulte donc d'un compromis où intervient surtout le coût des différentes solutions. L'amélioration du piège reste évidemment possible et souhaitable, mais le coût des expériences d'affinement du modèle ne se justifie plus par les gains possibles de rendement**.

Hauteur de suspension optimale

A quelle hauteur faut-il suspendre ce piège pour avoir la meilleure efficacité ? DAGNOGO et GOUTEUX (9) ont montré l'importance de ce paramètre qui peut dépendre de la structure du piège et du comportement de l'espèce cible. Un essai a donc été entrepris (fig. 5). Par rapport à la position la plus basse (de 0 à 5 cm au-

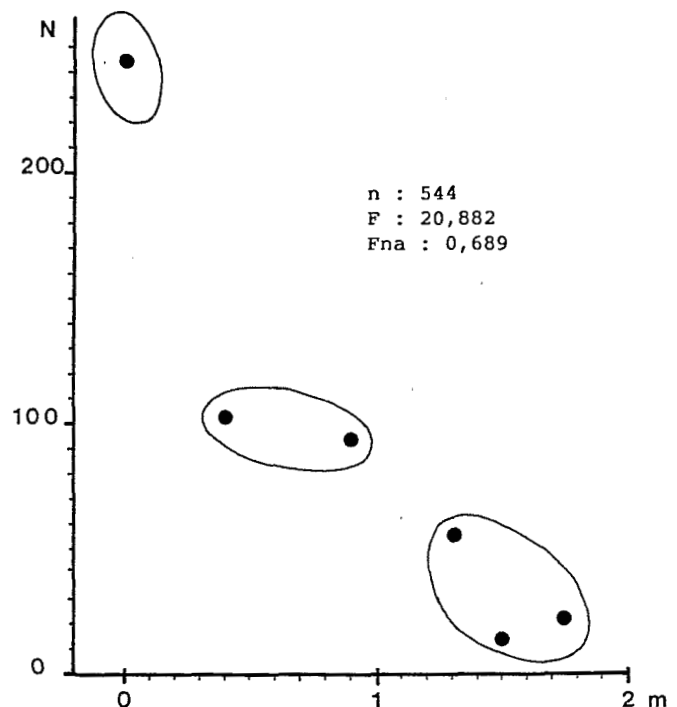


Fig. 5 : Nombre total de *G. fuscipes* capturées (N) en fonction de la hauteur au-dessus du sol. Résultat d'un carré latin. n : total des captures ; F : valeur du test F de Snedecor ($P < 0,0005$) ; Fna : test de non-additivité de Tukey (non significatif). Les ensembles de points présentent des différences significatives entre eux selon la méthode de Dunnett.

* Ces mesures ont été effectuées par le Dr Louis MARTIN, du CNRS (USTL, Montpellier), que nous remercions ici pour son aimable collaboration.

** Par contre, l'intérêt des attractifs olfactifs additionnels accessibles aux éleveurs, tels que l'odeur d'urine de boeuf, est en cours d'évaluation.

dessus du sol), le rendement du piège décroît jusqu'à 40 p. 100 pour une hauteur de 40 à 50 cm. Il est inférieur à 10 p. 100 pour une hauteur supérieure à 1,6 m. Aucune différence liée au sexe n'est observée : les mâles et les femelles volent à la même hauteur ($khi^2 = 2,54$ pour 5 ddl). Il est donc recommandé d'utiliser le modèle pyramidal contre *G. fuscipes fuscipes* en le plaçant au ras du sol.

DISCUSSION

Les premiers essais ont immédiatement mis en évidence un comportement particulier de *G. fuscipes fuscipes* vis-à-vis des pièges, notamment une tendance plus marquée à pénétrer dans les cavités sombres que *G. palpalis*, d'où l'efficacité supérieure des pièges de type biconique par rapport aux modèles monoconique ou monopyrarnidal. Cette tendance avait été également suspectée chez *G. fuscipes quanzensis* pour laquelle les pièges monoconiques donnaient souvent de moins bons résultats que les biconiques (GOUTEUX, non publié). Ces premières données ont permis d'orienter les recherches et de tester un modèle bipyramidal, à l'origine du piège mis au point pour l'ANDE.

L'attractivité d'un piège est proportionnelle à sa surface visible (10, 13). L'adjonction d'ailettes sur le piège biconique, expérimentée au Congo (10), augmente significativement les captures. Le nouveau modèle bipyramidal améliore ses performances par rapport au piège biconique par un accroissement de sa surface attractive, tout en adoptant la simplicité de la forme pyramidale qui permet d'en réduire le coût.

Quel protocole expérimental utiliser ? L'expérimentation en carré latin demande une rigueur et une attention extrêmes. En effet, de très nombreux facteurs peuvent intervenir pour fausser les résultats. Certains sont évitables telles les erreurs humaines ou la prédation des mouches capturées (par les fourmis surtout). D'autres le sont beaucoup moins :

- interactions avec des hôtes (circulation ou stationnement près des pièges) ;
- interactions entre pièges, lorsque les points de capture sont trop rapprochés et les populations glossiniennes faibles ;
- interactions lieux/jours, soit entre le climat et les caractéristiques des points de capture, par exemple l'effet d'une journée venteuse sur des points de capture plus ou moins à l'abri du vent du fait de leur environnement botanique, etc.

Le faible pouvoir discriminant du dispositif expérimental en carré latin est ici flagrant pour la mise au point de certains paramètres du piège tels que la dimension et la

forme de l'ouverture. Ce problème avait déjà été remarqué lors d'évaluations de l'effet de la taille du piège biconique sur le rendement : une première expérimentation par GOUTEUX *et al.* (13), avec des pièges de taille inférieure au standard, n'avait pas permis de mettre en évidence des différences significatives ; celles-ci ne sont apparues que lors d'une seconde expérimentation, utilisant des pièges plus grands que le standard (9). Cependant, il est remarquable de constater que, dans les deux cas, l'expérience montre une constante et stricte proportionnalité entre la taille du piège et son rendement. Un tel résultat ne peut qu'être difficilement attribué au hasard. Il semble qu'une trop forte variabilité de l'activité journalière des glossines puisse masquer dans les carrés latins des différences d'efficacité réelles. Ce problème a été également soulevé par HARGROVE (21), qui propose une méthode complexe, utilisant des grilles électriques surdimensionnées (26), susceptibles selon nous d'introduire d'autres biais. Une autre approche, intéressante par sa simplicité, pourrait être celle de la mise en compétition de deux pièges ; mais elle a l'inconvénient de tester seulement l'efficacité à courte distance de chaque piège, l'attractivité des deux pièges à grande distance étant confondue. C'est néanmoins une excellente méthode de comparaison des systèmes de capture et de certains détails de forme ou de structure d'un piège.

Pourquoi un piège non imprégné d'insecticide et non un système attractif toxique (SAT) (2) ? Les raisons en sont les suivantes :

- la simplicité de la méthode est une donnée essentielle pour l'utilisation communautaire, l'imprégnation périodique d'insecticide introduisant une complexité supplémentaire ;
- les mouches tuées par l'insecticide ne sont pas visualisées. Or ceci est un facteur essentiel de participation (7) ;
- l'insecticide (deltaméthrine) coûte relativement cher et augmenterait le prix des pièges ;
- un effet irritant succède à l'effet létal dans le cas d'utilisation de pyréthrinoïdes de synthèse (9). Ceci peut diminuer l'efficacité du piégeage en cas de réimprégnations incorrectes (sous-dosées, mal faites, trop espacées dans le temps) ;
- le danger de la manipulation de l'insecticide par les communautés ne doit pas être sous-estimé. Il est nécessaire d'utiliser des gants et de tenir le produit hors de portée des enfants ;
- enfin et surtout, les essais réalisés au Congo ont montré l'efficacité d'un piégeage sans insecticide (15).

Le piège bipyramidal est l'un des produits de l'école "ouest-africaine", lancée par CHALLIER. L'attractivité de la couleur bleue exercée sur les tsé-tsé a été mise en évidence empiriquement par RUPP (24) sur des écrans de

tissu, puis par CHALLIER *et al.* (3) en utilisant le piège biconique. L'analyse du spectre de réflectivité des différentes couleurs attractives n'a eu lieu que beaucoup plus tard (18, 19, 20). Toutefois, le succès du piège biconique et de ses dérivés monoconiques ou pyramidaux n'est pas à mettre sur le compte de ce qui ne serait qu'une "science empirique du piégeage" (25). Il s'agit plutôt, selon nous, d'une approche pragmatique qui repose sur des connaissances entomologiques approfondies et tient compte des contextes écologique, économique et humain.

GOUTEUX (J.P.), CUISANCE (D.), DEMBA (D.), N'DOKOUE (F.), LE GALL (F.). Control of *Glossina fuscipes fuscipes* by traps to protect livestock in the Central African Republic. I. Design and development of a suitable trap to seminomadic breeders. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991, 44 (3) : 287-294

Search for a new trap model, in order to enable the Peul breeders to control *Glossina fuscipes fuscipes* was made by studying separately the capture system, the design of the trap, the building materials. The result was the development of a pyramidal trap in polyester mosquito netting and polyethylene blue and black sheets. It is not impregnated with any insecticide, but uses a dry capture device which leads to killing and keeping of the flies. Its efficiency is 3 to 4 times larger than that of the classical Roubaud cage. The trap was also more efficient than any other biconic, pyramid and monoconic traps already known or designed. Some problems linked to the latin square experimental method and the interest of an insecticidal impregnation or not of the trap are discussed. *Key words* : *Glossina fuscipes fuscipes* - Bipyramidal trap - Insect control - Livestock protection - Peul breeder - Central African Republic.

REMERCIEMENTS

Cette recherche a été effectuée dans le cadre de l'ANDE avec un cofinancement Gouvernement centrafricain, Banque mondiale/FIDA, Fonds Européen de Développement, Fonds d'Aide et de Coopération (FAC, France). Nous remercions ici le Dr A. KOTA GUINZA pour la bienveillante attention qu'il a toujours accordée à nos travaux. Nous sommes également redevables à toute l'équipe du Service d'Entomologie de l'ANDE pour son aide sur le terrain.

GOUTEUX (J.P.), CUISANCE (D.), DEMBA (D.), N'DOKOUE (F.), LE GALL (F.). La lucha con trampas contra *Glossina fuscipes fuscipes* para la protección de la ganadería en República Centroafricana. I. Puesta a punto de una trampa adaptada a un medio de ganaderos seminómados. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991, 44 (3) : 287-294

Con el objeto de realizar una nueva trampa destinada a los ganaderos centroafricanos (Peul) para la lucha contra *Glossina fuscipes fuscipes*, se experimentaron separadamente el sistema de captura, el cuerpo de la trampa y los materiales. Así se puso a punto la trampa bipyramidal de tul y plástico azul y negro, que no está impregnada con insecticida pero que captura en seco al matar y conservar las glosinas. El rendimiento es de dos o cuatro veces superior al de la jaula de Roubaud clasicamente utilizada. Dicha trampa es más eficaz que las bicónicas, piramidales o monocónicas ya conocidas o inéditas. Se discuten el poder discriminante del protocolo en cuadrado latino y el uso de la trampa con o sin insecticida. *Palabras claves* : *Glossina fuscipes fuscipes* - Trampa bipyramidal - Lucha contra los insectos - Protección de la ganadería - Ganadero Peul - República Centroafricana.

BIBLIOGRAPHIE

1. BEAUX (M.F.), GOUET (H.), GOUET (J.P.), MORLEGHEM (P.), PHILIPPEAU (G.), TRANCHEFORT (J.), VERNEAU (M.). STAT-ITCF, manuel d'utilisation. Paris, ITCF, 1988. 153 p.
2. CHALLIER (A.). Perspectives d'utilisation des systèmes attractifs toxiques dans la lutte contre les glossines (*Diptera, Glossinidae*). *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1984, 37 (n° spécial) : 31-59.
3. CHALLIER (A.), EYRAUD (M.), LAFAYE (A.), LAVEISSIERE (C.). Amélioration du rendement du piège biconique pour les glossines (*Diptera, Glossinidae*) par l'emploi d'un cône inférieur bleu. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. méd. Parasit.*, 1977, 15 : 283-286.
4. CHALLIER (A.), LAVEISSIERE (C.). Un nouveau piège pour la capture des glossines (*Glossina* : *Diptera, Muscidae*). Description et essais sur le terrain. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. méd. Parasit.*, 1973, 11 : 251-262.
5. CUISANCE (D.). Bilan de quatre missions d'appui à l'unité de lutte contre les glossines dans le cadre du projet national de développement de l'élevage. Maisons-Alfort, Rapport IEMVT-BDPA-SCETAGRI, 1988. 62 p.
6. CUISANCE (D.). Le piégeage des tsé-tsé. Maisons-Alfort, IEMVT, 1989. 172 p. (Études et synthèses, n° 32).
7. CUISANCE (D.), GOUTEUX (J.P.), CAILTON (P.), KOTA-GUINZA (A.), N'DOKOUE (F.), POUNEKROUZOU (E.), DEMBA (D.). Problématique d'une lutte contre les glossines pour la protection de l'élevage zébu en RCA. *Soc. r. belge Ent.*, 1991, 35 (sous presse).

8. DAGNELIE (P.). Théorie et méthodes statistiques. Applications agronomiques. Vol. 2. Gembloux, Presses agronomiques, 1978. 463 p.
9. DAGNOGO (M.), GOUTEUX (J.P.). Essai sur le terrain de différents insecticides contre *Glossina palpalis* (Rob.-Desv.) et *Glossina tachinoides* Westwood. I. Effet répulsif de OMS-1998, OMS-2002, OMS-2000, OMS-18 et OMS-570. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. méd. Parasit.*, 1983, **21** : 29-34.
10. DAGNOGO (M.), GOUTEUX (J.P.). Comparaison de différents pièges à tsé-tsé (Diptera : Glossinidae) en Côte-d'Ivoire et au Congo. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1985, **38** (4) : 371-378.
11. GOUTEUX (J.P.). Analyse statistique des expériences en carrés latins de taille 4, 5 ou 6. Analyse de variance, test d'additivité de Tuckey. Brazzaville, ORSTOM, N° 02/RAP/ENT/MED/84, 1984. 8 p.
12. GOUTEUX (J.P.). La lutte par piégeage contre *Glossina fuscipes fuscipes* pour la protection de l'élevage en République centrafricaine. II. Caractéristiques du piège bipyramidal. *Revue Élev. Méd. vét. Pays trop.*, 1991, **44** (3) : 295-299.
13. GOUTEUX (J.P.), CHALLIER (A.), LAVEISSIERE (C.). Modification et essais du piège à glossines (Diptera : Glossinidae) Challier-Laveissière. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. méd. Parasit.*, 1981, **19** : 87-99.
14. GOUTEUX (J.P.), LANCIEN (J.). Le piège pyramidal à tsé-tsé pour la capture et la lutte. Essais comparatifs et description de nouveaux systèmes de capture. *Trop. Med. Parasit.*, 1986, **37** : 61-66.
15. GOUTEUX (J.P.), NOIREAU (F.), SINDA (D.), FRÉZIL (J.L.). Essais du piège pyramidal contre *Glossina palpalis palpalis* (Rob.-Desv.) dans le foyer du Niari (Région de la Bouenza, République populaire du Congo). *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. méd. Parasit.*, 1986, **24** (3) : 181-190.
16. GOUTEUX (J.P.), SINDA (D.). Community participation in the control of tsetse flies. Large scale trials using the pyramid trap in the Congo. *Trop. Med. Parasit.*, 1990, **41** (1) : 49-55.
17. GOUTEUX (J.P.), SINDA (D.). Field trials of various models of the pyramid trap on *Glossina palpalis* in the Congo. *Ent. exp. applic.*, 1990, **54** : 281-286.
18. GREEN (C.H.). The effect of colour on trap and screen-orientated responses in *Glossina palpalis palpalis* (Rob.-Desv.) (Diptera : Glossinidae). *Bull. ent. Res.*, 1988, **78** : 591-604.
19. GREEN (C.H.). The use of two-coloured screens for catching *Glossina palpalis palpalis* (Rob.-Desv.) (Diptera : Glossinidae). *Bull. ent. Res.*, 1989, **79** : 81-93.
20. GREEN (C.H.), FLINT (S.). An analysis of colour effects in the performance of the F2 trap against *Glossina palidipes* Austen and *G. morsitans morsitans* Westwood (Diptera : Glossinidae). *Bull. ent. Res.*, 1986, **76** : 409-418.
21. HARGROVE (J.W.). Improved estimates of the efficiency of traps for *Glossina morsitans morsitans* Westwood and *G. palidipes* Austen (Diptera : Glossinidae), with a note on the effect of the concentration of accompanying host odour on efficiency. *Bull. ent. Res.*, 1980, **70** : 579-587.
22. LAVEISSIERE (C.). Les glossines. Guide de formation et d'information. Sér. lutte antivectorielle. Genève, OMS, 1988. 91 p.
23. LAVEISSIERE (C.), COURET (D.), GREBAUT (P.). Recherche sur les écrans pour la lutte contre les glossines en région forestière de Côte-d'Ivoire. Mise au point d'un nouvel écran. *Cah. ORSTOM, Sér. Ent. méd. Parasit.*, 1987, **25** (3-4) : 145-164.
24. RUPP (H.). Contribution à la lutte contre les tsé-tsé. Influence "d'étoffes attractives", imprégnées de DDT, sur *Glossina palpalis* ssp. *martinii* Zpt. *Acta trop.*, 1952, **9** (4) : 289-295.
25. VALE (G.A.). The trap-orientated behaviour of tsetse flies (Glossinidae) and other Diptera. *Bull. ent. Res.*, 1982, **72** : 71-93.
26. VALE (G.A.), HARGROVE (J.W.). A method of studying the efficiency of traps for tsetse flies (Diptera : Glossinidae) and other insects. *Bull. ent. Res.*, 1979, **69** : 183-193.