

ORGANISATION DE COORDINATION ET DE COOPERATION  
POUR LA LUTTE CONTRE LES GRANDES ENDEMIES  
=====



Institut de Recherches  
sur l' Onchocercose  
B.P. 1500 BOUAKÉ  
CÔTE D'IVOIRE  
=====

Mission O. R. S. T. O. M.  
auprès de l'O. C. C. G. E.  
B.P. 171 BOBO DIULASSO  
HAUTE - VOLTA  
=====

Essais sur le terrain d'adulticide  
antisimulidien en zone préforestière  
de Côte d'Ivoire\*

par

C. BELLEC\*\* & G. HEBRARD\*\*\*

N° 11/Oncho/Rap/79

B 186 ex 1

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

Fonds Documentaire Ce travail a bénéficié de l'assistance financière de l'OMS dans  
le cadre d'une convention passée entre cet Organisme et l'ORSTOM.  
N° : 00-116 ex 1  
Cote : Entomologiste médical de l'ORSTOM.  
Date : 7 AVRIL 1981  
\*\*\* Technicien d'entomologie médicale de l'ORSTOM

58 AOÛT 1979  
O. R. S. T. O. M.  
Collection de Référence  
8810 Ent. Res.

## RESUME.

L'effet des épandages hélicoptérés d'adulticide (décaméthrine, OMS-1998), sur les populations imaginales de S.damnosum s.l. et d'autres espèces de simuliés est suivi par des récoltes quotidiennes faites par piègeage sur des plaques d'aluminium engluées. Sur deux traitements un seul a provoqué une réduction notable des adultes du complexe S.damnosum s.l. dont les femelles appartiennent en majorité aux espèces de savane. La comparaison avec les essais effectués en zone de savane guinéenne montre une plus grande difficulté pour atteindre les adultes en secteur préforestier humide. Plutôt que de considérer des différences dans la localisation des lieux de repos des adultes dans ces deux zones biogéographiques, nous attribuons la moindre efficacité de l'adulticide en zone préforestière au rôle possible de certains facteurs climatiques (pouvant influencer sur la pénétration de l'adulticide dans la galerie et sur la taille des gouttelettes) ou écologiques (diminution de la pénétration de l'adulticide en présence d'un couvert végétal important).

## SUMMARY.

The effect of anti-tsetse helicopter spraying with decamethrin (OMS-1998) was studied on simuliid populations, especially S.damnosum s.l., savanna forms in most cases, in a riverine habitat of the Maraoué (Ivory Coast). Daily catches on aluminium plaque trap were used. Only one of the two treatments gave good results with an adult population decrease (80%) reached in seven days. A comparison with the trials made in Guinean savanna (cold dry season) shows that there was more difficulty in killing imaginal population in wet pre-forest zone. Rather than to consider difference in adult resting places between biogeographical area it seems necessary to take account of factors such as meteorological (absence of convection current, effect on droplet size) and ecological (penetration through vegetation).

## 1. INTRODUCTION.

Afin de définir les conditions de lutte contre les femelles migrantes de S.damnosum s.l. responsables de la réinvasion des zones du Programme OMS de Lutte contre l'Onchocercose soumises à des traitements larvicides (LE BERRE et al., 1978) une nouvelle stratégie est recherchée dans l'utilisation d'adulticides épandus sur la galerie forestière des rivières recolonisées.

En 1978, des traitements par plusieurs adulticides dirigés contre Glossina tachinoïdes Westwood ont été effectués, en zone de savane guinéenne, par épandages hélicoptérés sur une portion sélectionnée de la galerie forestière de la Comoé en Haute-Volta (Anonyme, 1978); la répercussion de ces traitements antiglossines sur les populations simulidiennes occupant le même biotope avait fait l'objet d'études qui ont démontré l'efficacité de l'insecticide OMS-1998 (décaméthrine) : DAVIES et al., 1979 a et b; BELLEC et al., 1978.

La phase suivante de ce projet (Anonyme, 1978) consiste, en 1979, en des traitements à plus grande échelle, dans un foyer de maladie du sommeil situé près de Bouaflé (Côte d'Ivoire) en zone préforestière.

Ce rapport mentionne les incidences des épandages de décaméthrine effectués au-dessus de la galerie forestière de la Marahoué (foyer de Bouaflé) sur les populations simulidiennes en particulier sur les vecteurs de l'Onchocercose; les densités journalières des simules sont évaluées par piégeage au moyen de plaques d'aluminium engluées (BELLEC, 1976).

## 2. MATERIEL & METHODOLOGIE.

Les données générales concernant la description du milieu et les modalités de la lutte adulticide ont été empruntées au document préliminaire des opérations (Anonyme, 1978) et aux rapports mentionnant les premiers résultats de la lutte contre les glossines (KUZOE, 1979 b et c).

### 2.1. Lieux des essais.

L'expérimentation s'est déroulée sur la rivière Marahoué (Bandama rouge) près de Bouaflé (7° N - 5° 45 W) en Côte d'Ivoire.

.../...

Plusieurs types de végétation sont observés : une forêt dense semi-caducue mésophile au sud et à l'ouest de la zone, des îlots forestiers plus ou moins dégradés par l'homme et de la savane herbacée au nord de la forêt. La galerie forestière de la Marahoué est installée sur les deux rives; sa largeur est variable et peut être très importante au niveau des méandres de la rivière. La station faisant l'objet de l'évaluation entomologique est située près du village de Goulizanfla, à trois kilomètres en aval du pont de Bouaflé (carte 1); le lit de la rivière est assez large, bordé par une galerie forestière dégradée sur la rive droite. L'écoulement de la Marahoué se distribue en trois bras d'une largeur moyenne de 3 mètres; au fur et à mesure de la décrue la rivière se limite à un seul bras. Un important îlot herbacé installé dans le lit de la rivière constitue les supports de plusieurs espèces simulidiennes : S.damnosum s.l., S.adersi Pomeroy, S. tridens Freeman & de Meillon.

## 2.2. Méthodologie.

### a) Traitements insecticides.

Nous nous limiterons à la présentation des traitements insecticides effectués sur la galerie forestière de la Marahoué et de certains affluents. Le traitement a été fait par un hélicoptère de type BELL 47 GA avec de la dècaméthrine (OMS-1998) diluée dans du gas-oil (0,47), à raison de 12,5 g de matière active par hectare; l'hélicoptère volait au-dessus du couvert végétal parallèlement à la berge à une distance de 0 à 5 mètres; la hauteur de vol était variable et fonction de la taille des arbres (30 à 50 mètres). Une asper-sion unilatérale, par placement des atomiseurs sur un seul côté de l'aéronef, a été effectuée sur chaque rive de la Marahoué sur une distance de 35 kilomètres (zone B) et seulement sur une rive sur 24 kilomètres (zone C); une section de 7 kilomètres entre ces deux portions a été laissée sans traitement pour préserver la station expérimentale du laboratoire de l'hydrobiologie de l'ORSTOM de Bouaké. Les traitements insecticides ont été effectués le 3 janvier et le 1er février 1979 au matin selon des méthodologies comparables.

### b) Evaluation entomologique.

La répercussion des traitements antiglossines sur les populations simulidiennes a été évaluée par des récoltes sur plaques au cours des périodes du 3 au 11 janvier et 30 janvier au 8 février 1979.

Les adultes de simulies sont triés par espèces puis séparés en plusieurs catégories : adultes néonates, mâles, femelles gravides, femelles non gravides.

La densité journalière des femelles piqueuses n'a pu être appréciée par capture sur homme que sur quelques journées de l'expérimentation de janvier.

La contamination de l'eau par l'adulticide a été observée par des examens répétés des stades larvaires sur des supports témoins en janvier et par la récolte d'adultes néonates au moyen d'une cage d'émergence placée au-dessus de substrats naturels en février.

L'identité spécifique des femelles appartenant au complexe S.damnosum a été déterminée par les méthodes de QUILLEVERE et al (1977) et de DANG & PETERSON (non publié); les femelles étaient représentées, en majorité par leurs formes de savane, Simulium damnosum s.s. (VAJIME & DUNBAR, 1975) et S.sirbanum (V & D), et en moindre importance par les formes de forêt, S.soubrense (V & D) et S.sanctipauli (V & D).

### 3. RESULTATS.

Ils sont illustrés par plusieurs figures montrant les variations de densités des différentes catégories d'adultes de S.damnosum et des autres espèces de simulies pour les traitements du mois de janvier (figure 1) et de février figure 2).

### 4. DISCUSSION.

Nous envisagerons séparément les deux traitements insecticides en rappelant que les conditions opérationnelles de lutte ont été semblables au cours des deux mois de janvier et de février.

#### 4.1. Traitement de janvier (figure 1).

Les récoltes sur les plaques des adultes de S.damnosum s.l. demeurent élevées depuis le jour du traitement (3 janvier : 1542 adultes) jusqu'au 4ème jour (6 janvier : 1010 adultes); une diminution générale, de faible amplitude, est observée néanmoins jusqu'au 8ème jour (10 janvier : 212 adultes) avec des recrudescences les 5ème (7 janvier : 1231 adultes) et 9ème jours (11 janvier : 637 adultes). La diminution progressive des récoltes (figure 1 A) peut

...//...

être mise en relation avec la disparition des populations préimaginales, consécutive à la contamination accidentelle de la rivière lors du traitement hélicoptéré; elle se manifeste par une réduction des adultes néonates sur plaques du jour de l'épandage (786 adultes) jusqu'au 5ème jour (2 femelles).

Les captures sur homme (figure 1 A) révèlent peu de différence entre le jour du traitement (908 femelles) et le 3ème jour (950 femelles); une diminution n'apparaît que les 4ème jour (722 femelles) et 6ème jour (228 femelles). Les dissections faites les 5ème et 6ème jours montrent des proportions de femelles pares respectivement de 54,5% et 91% ce qui, concurremment avec la disparition des adultes néonates sur les plaques, confirme la destruction des populations préimaginales.

Il semble donc que le traitement par la dècaméthrine ait eu peu d'effet direct sur les populations adultes de S.damnosum s.l. mais qu'il ait agi indirectement sur les densités des adultes par destruction des populations préimaginales.

Les récoltes sur les plaques des autres espèces de Simulium sont importantes durant la période qui fait l'objet de la surveillance entomologique. L'analyse de la figure 1 B révèle :

- une diminution des mâles et des femelles non gravides à partir du 4ème jour, certainement en relation avec la destruction des populations larvaires de ces espèces;

- le maintien des densités de femelles gravides, voire une augmentation, les 5ème et 6ème jours; l'abondance des femelles gravides traduit l'inefficacité des traitements adulticides. Les recrudescences des femelles gravides s'expliqueraient par l'existence d'une invasion de femelles provenant certainement de la zone non traitée située en aval de la station de contrôle; ce phénomène pourrait être à l'origine également des recrudescences des femelles gravides de S.damnosum s.l. (figure 1 A).

#### 4.2. Traitement de février (figure 2)

Une réduction immédiate de 70% des adultes de S.damnosum s.l. récoltés sur les plaques est observée le jour du traitement (1 février); elle atteint 85%, sept jours après l'épandage. Cette diminution concerne toutes les catégories d'adultes (mâles, femelles gravides, femelles non gravides).

.../...

Si une légère baisse (40%) est observée le jour du traitement sur les densités des adultes des autres espèces de simulies, les récoltes redeviennent importantes les jours suivants et atteignent de 2170 à 1926 entre les 2ème et 8ème jours après le traitement.

L'observation des substrats naturels et les récoltes d'adultes néonates faites avec les cages d'émergence et sur les plaques montrent que, sur le gîte de la station d'évaluation, les populations préimaginales ont été moins atteintes par l'adulticide, épandu accidentellement dans la rivière lors du traitement de février. Les récoltes d'adultes néonates faites dans les cages et sur les plaques ont diminué après le traitement mais sans jamais s'annuler; chez les espèces simulidiennes n'appartenant pas au complexe S.damnosum, 4649 adultes néonates ont été obtenus dans les cages d'émergence du 1 au 8 février. Selon KUZOE (1979 c) la contamination de la rivière a pu être plus importante en d'autres gîtes.

#### 4.3. Comparaison des traitements de janvier et de février.

Une différence d'efficacité de la dècaméthrine est observée entre les traitements de janvier et ceux de février. Si aucune diminution instantanée n'est constatée après le traitement du mois de janvier, l'épandage effectué le 1er février a entraîné une réduction sensible des populations adultes. Cette différence d'efficacité ne peut provenir de variations dans les conditions du traitement telles que les heures ou les modalités de l'épandage. La meilleure réussite du traitement de février peut être attribuée à des modifications des conditions météorologiques ou écologiques; la relative sécheresse du mois de février par rapport au mois de janvier pourrait se traduire par :

- la présence de courant de convection entre la galerie et l'air extérieur favorisant la pénétration de l'adulticide;

- une défoliation de la végétation assurant également une meilleure pénétration de l'adulticide;

- le déclenchement de feux de brousse par la population limitant les zones de repos des adultes de simulies;

- un moindre pouvoir dispersif des adultes hors des galeries (LE BERRE, 1966).

.../...

Une différence d'efficacité du même ordre a pu être constatée chez les glossines; selon KUZOE (1979 c) une réduction plus importante des glossines a été observée en février par rapport au traitement du mois de janvier.

La contamination plus faible des eaux de la Marahoué lors du traitement de février peut s'expliquer par la différence de largeur de la rivière au fur et à mesure de la décrue; en février, particulièrement à la station faisant l'objet de notre surveillance, le contact avec l'eau était quasi-impossible lors du traitement de la galerie forestière.

#### 4.4. Comparaison des traitements effectués en secteur préforestier et en zone de savane guinéenne.

La comparaison des résultats des épandages adulticides de dècaméthrine effectués dans une zone de savane guinéenne (BELLEC et al., 1978) et dans une zone préforestière semble montrer une plus grande difficulté pour atteindre par voie aérienne les populations préimaginales dans cette dernière zone où l'efficacité de l'insecticide est moins immédiate et moins importante. Une comparaison analogue a pu être faite sur les populations de glossines. Plusieurs causes peuvent être envisagées :

a) nous devons tenir compte des conditions de l'évaluation entomologique et des modalités des traitements adulticides entre les expérimentations de 1978 et 1979. Lors du traitement de la Marahoué les densités de simulies, avant le traitement, étaient particulièrement élevées ce qui pourrait expliquer l'absence d'élimination des populations; DAVIES et al., 1979 b avaient émis une réserve quant à l'observation de l'efficacité totale de la dècaméthrine estimée à partir de faibles densités de populations.

Un autre facteur important réside dans les différences des horaires de traitement des deux expérimentations; nous avons pu montrer (BELLEC et al., 1978) la nécessité d'effectuer des traitements en fin d'après-midi en relation avec les heures d'activité maximale de vol des insectes.

b) les causes retenues pour expliquer les différences d'efficacité entre les traitements de la Marahoué (4.3) apparaissent plus vraisemblables lorsqu'on considère les modifications des conditions climatiques et écologiques prévalant dans les secteurs de savane guinéenne et préforestier :

.../...



- en secteur préforestier les facteurs climatiques paraissent responsables de la difficulté d'obtention de gouttelettes d'insecticides d'une taille moyenne supérieure à 50  $\mu$ , qui entraîne un dosage inefficace pour un traitement résiduel; la taille moyenne des gouttelettes lors du traitement ULV effectué en zone de savane guinéenne était supérieure de l'ordre de 110  $\mu$  (DAVIES et al., 1979 a); ils sont responsables également de l'absence de courant de convection de l'air (4.3) élément favorisant la pénétration de l'adulticide dans la galerie forestière;

- les facteurs écologiques, tels que le couvert végétal plus abondant en secteur préforestier, diminueraient la pénétration de l'adulticide dans la galerie forestière.

## 5. CONCLUSIONS.

Compte tenu que l'évaluation entomologique des traitements adulticides n'a pu être faite que sur une seule station des 59 kilomètres de galeries forestières de la Marahoué, nous avons constaté qu'un seul des deux épandages héliportés a eu un effet notable (85% de réduction) mais non immédiat et non total sur les populations adultes de S.damnosum s.l..

Certains facteurs climatiques et écologiques ont été invoqués pour expliquer cette différence d'efficacité entre les deux traitements mais leurs interventions réelles n'a pu être démontrées; ils ont été également mis en cause pour expliquer les différences d'efficacité de la décaméthrine épandue en secteur préforestier et en zone de savane guinéenne.

Il convient donc avant de suspecter des différences d'efficacité de cet adulticide qui seraient en relation avec une localisation différente des lieux de repos des adultes de simules dans les deux zones biogéographiques de tenir compte des facteurs présentés précédemment (4.3 et 4.4). Les conditions climatiques et écologiques comparables à celles observées en secteur préforestier en janvier prévalent dans certaines zones de savane guinéenne durant les périodes (avril-mai) où est observée le phénomène de réinvasion. Il apparaît donc nécessaire d'améliorer les connaissances des facteurs physico-chimiques qui assurent la pénétration de l'insecticide (à une dose efficace pour une action résiduelle) dans un biotope présentant

un couvert végétal dense. Il conviendra alors, si les épandages par voie aérienne ne sont pas adaptés à la lutte adulticide contre les vecteurs de l'onchocercose, d'envisager une stratégie de lutte par des traitements au sol.

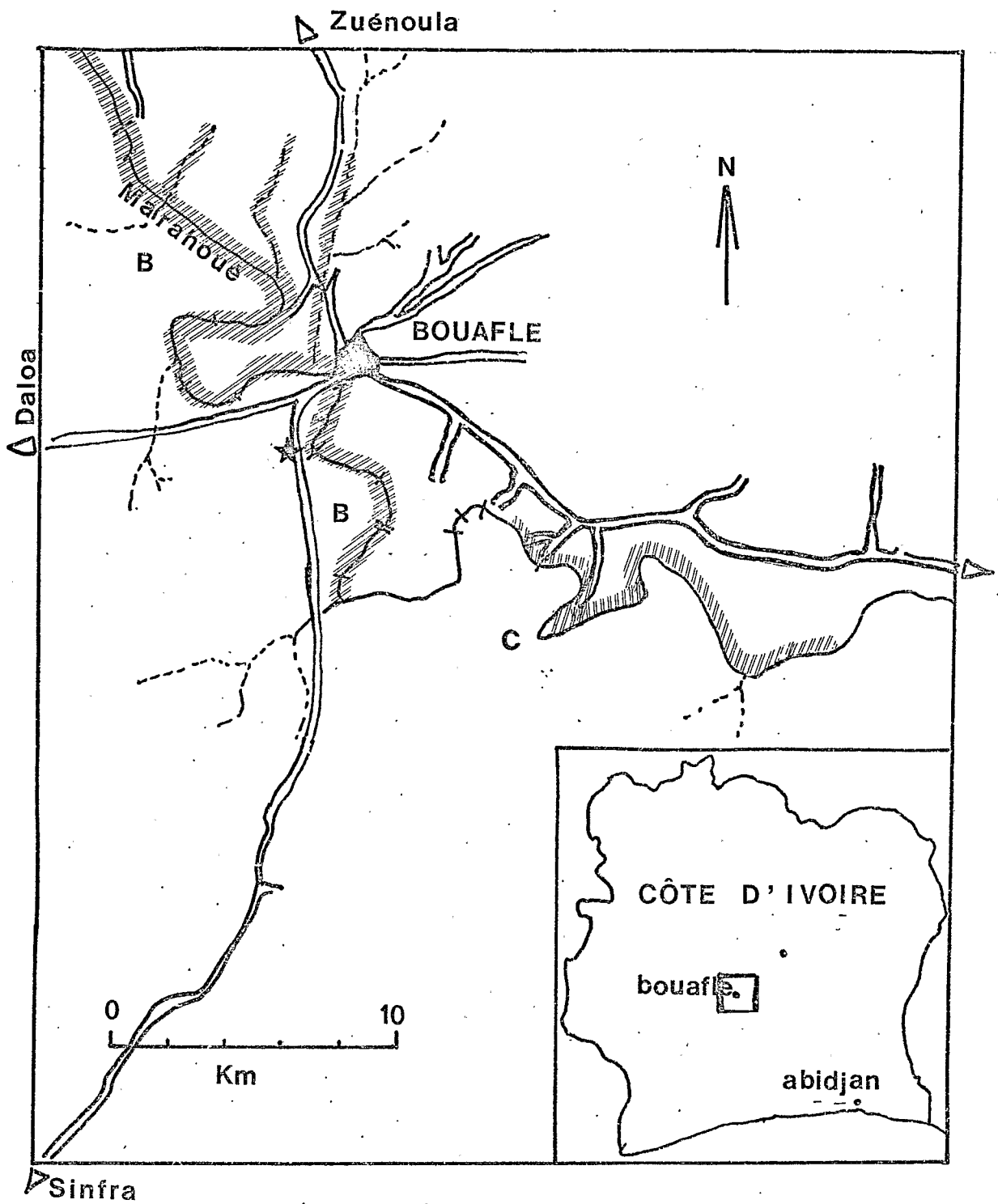
#### 6. REMERCIEMENTS.

Il nous est agréable de remercier le personnel de l'IRO ayant participé à ses travaux en particulier MM. D. COULIBALY, S. BAKAYOKO, S. KONE, ainsi que MM. A. SAGNO et R. LAMA, entomologistes Guinéens, stagiaires à l'IRO; nous remercions également MM. D. BALDRY, F. KUZOE, J.R. CULLEN, J. EVERTS et H. KULZER, du projet OMS/TDR qui ont bien voulu nous donner les informations sur les conditions de la lutte contre les glossines. Nous sommes redevables à B. PHILIPPON, Directeur de l'IRO de l'aide apportée lors de la rédaction de ce rapport.

#### 7. BIBLIOGRAPHIE.

- ANONYME - 1978 - Programme spécial OMS de recherches et de formation concernant les maladies tropicales : recherches et formation en matière de trypanosomiasés humaines (TDR 308)/Plan d'opérations pour l'évaluation de divers insecticides appliqués par aéronef en vue de la destruction des glossines riveraines vectrices de la trypanosomiase humaine opération de la phase III, Côte d'Ivoire, 1978-1979. Doc. OMS (TRY) TDR 308/Phase III. 57 p.
- BELLECC, (C.), 1976 - Captures d'adultes de Simulium damnosum Theobald, 1903 (Diptera : Simuliidae) à l'aide de plaques d'aluminium, en Afrique de l'Ouest. Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol., XIV, N° 3 : 209-217.
- BELLECC (C.), HEBRARD (G.) & D'ALMEIDA (A.) - 1978 - Essais sur le terrain d'adulticides antisimuliediens : évaluation par piégeage avec les plaques d'aluminium. Rapport préliminaire. Doc. OCCGE/ORSTOM/N° 5/Oncho/Rap/78. 17 p.
- DAVIES (J.B.), BALDRY (D.A.T.) & BELLEC (C.), 1979a - The effect of anti-tsetse spraying by helicopter on Simulium damnosum (Diptera : Simuliidae) in a riverine habitat in Upper Volta. I. Introduction, objectives, description of sites and methods of insecticidal application (à paraître).

- DAVIES (J.B.), GBOHO (C.), SAWADOGO (R.) & TIAO (P.C.), 1979b -  
The effect of anti-tsetse spraying by helicopter on Simulium  
(Diptera : Simuliidae) populations in a riverine habitat in  
Upper Volta, West Africa. II. Effect on aquatic stages and  
biting densities of Simulium damnosum Theobald s.l. (à pa-  
raître).
- KUZOE (F.A.S.), 1979a - Project IR/TDR/308. Phase III operations.  
Second report on spraying and evaluations in the Bouaflé  
sleeping sickness focus. 3-17 January. 15 p.
- KUZOE (F.A.S.), 1979b - Project IR/TDR/308. Phase III operations.  
Second report on spraying and evaluations in the Bouaflé  
sleeping sickness focus. 19 January - 9 february 1979. 16 p.
- LE BERRE (R.), GARMS (R.), DAVIES (J.B.), WALSH (J.F.) & PHILIPPON  
(B.), 1978 - Déplacements de Simulium damnosum et stratégie de la  
lutte contre l'onchocercose. R. Soc. Lond. Strategy and tac-  
tics of control of migrant pest June 1977 (in press).
- QUILLEVERE (D.), SECHAN (Y.) & PENDRIEZ (B.), 1977 - Etude du complexe  
Simulium damnosum en Afrique de l'Ouest. V. Identification  
morphologique des femelles en Côte d'Ivoire. Tropenmed und  
Parasitol., 28 (2), 244-253.



Carte 1 : Situation de la zone d'étude en Côte d'Ivoire.

▨ Sections de la Marahoué traitées par aspersion d'OMS-1998

/ Gîtes à similies

★ station d'évaluation de Goulizanfla

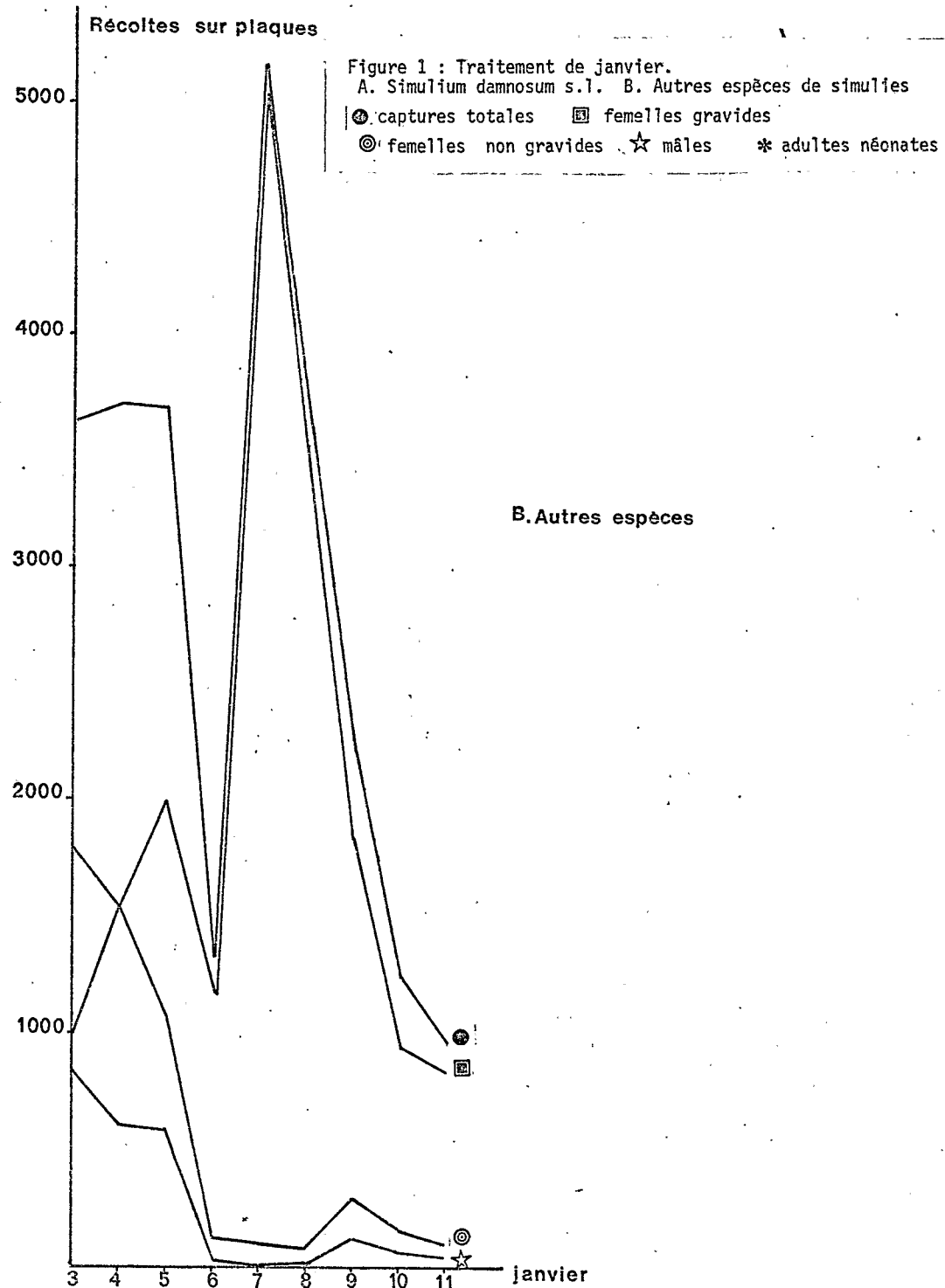
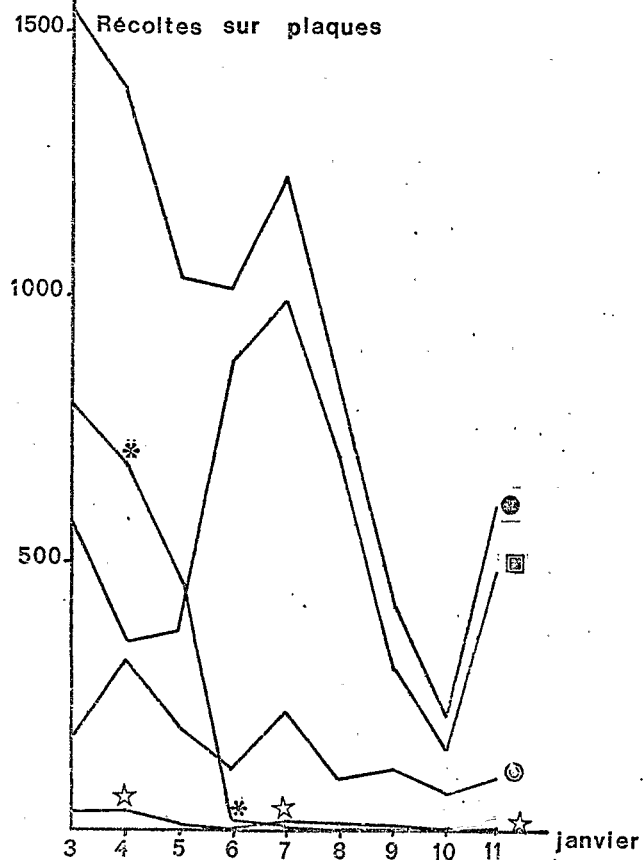
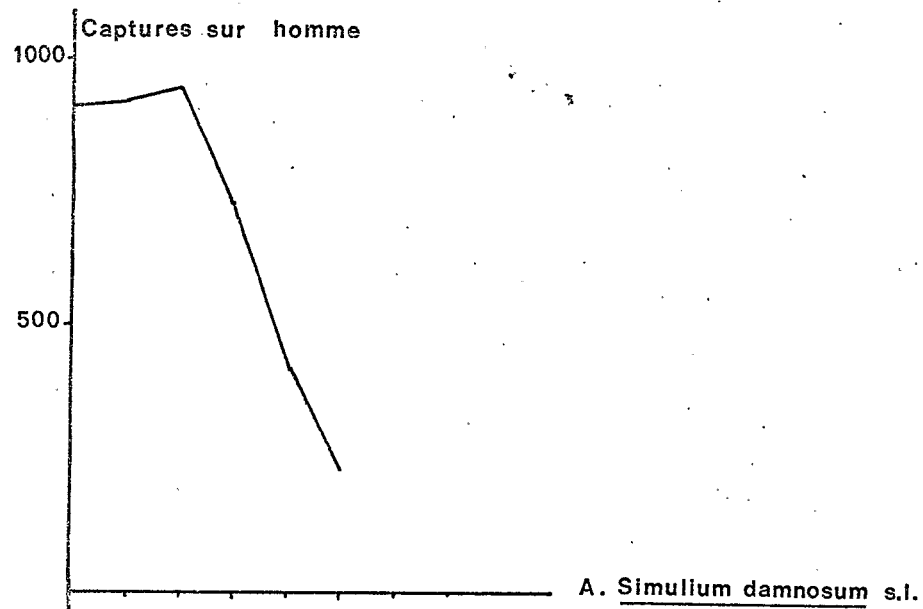


Figure 1 : Traitement de janvier.  
 A. Simulium damnosum s.l. B. Autres espèces de simuliés  
 ● captures totales    ◻ femelles gravides  
 ⊙ femelles non gravides    ☆ mâles    \* adultes néonates

