

O.C.C.G.E.

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

SECTION ONCHOCERCOSE

---

UTILISATION DE PIEGES "SILHOUETTES" ASSOCIES  
A UN DEGAGEMENT DE GAZ CARBONIQUE POUR LA  
CAPTURE DE SIMULIUM DAMNOSUM

RAPPORT PRELIMINAIRE

C. BELLEC

---

170/Oncho. du 3 Novembre 1972

Mission O.R.S.T.O.M. auprès de l'O.C.C.G.E. BP. 171 Bobo-Dioulasso  
Haute-Volta.

-8 MAI 1973

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

Collection de Référence

n°

6064 Ent. Med.

Introduction.

1. Principe.
2. Méthodes
  - 2.1. Dégagement de gaz carbonique
    - 2.1.1. Carboglace
    - 2.1.2. Production de CO<sub>2</sub> par réaction chimique
    - 2.1.3. Bouteille de gaz
  - 2.2. Silhouettes
  - 2.3. Mode de capture
  - 2.4. Conditions des expérimentations.
3. Résultats.
  - 3.1. Influence des silhouettes seules
    - 3.1.1. Rappels bibliographiques
    - 3.1.2. Observations personnelles
      - 3.1.2.1. Silhouette homme
      - 3.1.2.2. Silhouette oiseau
      - 3.1.2.3. Silhouette vache
      - 3.1.2.4. Autres silhouettes.
    - 3.1.3. Discussion
  - 3.2. Influence d'une source de gaz carbonique seule
    - 3.2.1. Rappels bibliographiques
    - 3.2.2. Observations personnelles
    - 3.2.3. Discussion
  - 3.3. Influence de l'association silhouette - CO<sub>2</sub>
    - 3.3.1. Piège placé seul
    - 3.3.2. Pièges et captureurs placés sur deux points d'un même gîte
    - 3.3.3. Captureurs et pièges placés côte à côte
    - 3.3.4. Facteurs influençant l'attraction des femelles.
4. Conclusion.
5. Bibliographie.

## Introduction.

Ce travail fait partie d'un programme de recherche portant sur les méthodes d'échantillonnage capables de permettre l'évaluation des populations de Simulium damnosum.

Ces méthodes ont pour but de remplacer éventuellement par des procédés de piègeages automatiques ou semi-automatique les captures de femelles effectuées jusqu'à présent sur appât humain.

Nos expériences se sont déroulées dans la région de Bobo-Dioulasso (Haute-Volta) dans des zones de savane soudanienne et guinéenne; en fonction de l'état des gîtes aux différentes saisons, les expérimentations ont eu lieu sur différents cours d'eau :

- Volta noire à Samandéni (saison sèche chaude);
- Plandi (affluent de la Volta noire à Lanviéra (saison des pluies);
- Bougouri-Ba au Radier du Nabéré (toutes saisons);
- Léraba aux Ponts de la frontière entre la Haute-Volta et la Côte d'Ivoire (saison sèche chaude, saison des pluies).

Les gîtes comportaient essentiellement des populations larvaires de S.damnsum; peu d'autres espèces Simuliennes étaient associées : Simulium adersi, S.cervicornutum.

## 1. Principe.

Différentes silhouettes (homme, vache, oiseau, simples plaques carrées) enduites de glu ont été testées, seules ou associées à un dégagement de gaz carbonique, pour la capture de femelles de Simulium damnosum.

Les rôles des différents composants de cette technique de piègeage ont été recherchés : nature et intensité de la source de gaz carbonique, nature des silhouettes testées.

L'efficacité de ces pièges a été comparée à celle des captures faites sur appât humain.

Il a été tenu compte de l'âge physiologique des femelles capturées.

## 2. Méthodes.

### 2.1. Dégagement de gaz carbonique.

.../...

### 2.1.1. Carboglace.

Au cours d'expériences préliminaires, des pains de carboglace fournissaient le CO<sub>2</sub>; bien qu'utilisé avec succès par de nombreux auteurs, particulièrement pour les captures de moustiques, ce procédé a été abandonné pour diverses raisons :

- durant le transport aux gîtes, souvent d'accès difficiles, la conservation de la carboglace n'est pas toujours assurée dans de bonnes conditions;
- le débit de CO<sub>2</sub> ne peut être maintenu constant du début à la fin de la sublimation de la carboglace;
- l'installation d'un gradient thermique peut interférer avec le gradient de CO<sub>2</sub> (HOCKING & HOCKING, 1962); dans ces conditions d'utilisation, l'établissement d'un tel gradient se trouve renforcé.

### 2.1.2. Production de CO<sub>2</sub> par réaction chimique.

Une réaction chimique à partir de carbonate de calcium et d'acide chlorhydrique libère du CO<sub>2</sub>. Le débit du gaz peut être facilement contrôlé, mais ce procédé est d'un emploi difficile en brousse.

### 2.1.3. Bouteille de gaz.

Le dégagement est obtenu à partir d'une bouteille type air liquide contrôlée par un manodétendeur. Un tuyau de caoutchouc de 60 cm emboîté au niveau du détendeur permet au gaz de se réchauffer avant sa sortie, évitant l'installation d'un trop fort gradient de température.

Ce procédé nous a donné entière satisfaction et a été utilisé dans les expérimentations mentionnées dans le rapport.

## 2.2. Silhouettes.

Elles sont constituées à partir de plaques de bois de 1 cm d'épaisseur représentant des silhouettes d'homme en position debout (1,80m de hauteur), d'oiseau (type héron), de vache et par de simples plaques carrées de 60 x 60, 80 x 80, 100 x 100 cm.

Ces silhouettes sont peintes en noir, en rouge, rayées noir et rouge, rayées noir et blanc.

Elles sont suspendues à 10 cm du sol de telle façon que le vent puisse modifier leur orientation.

### 2.3. Mode de capture.

Une couche de glu est appliquée à l'aide d'une brosse plate sur la surface des silhouettes. Cette glu est constituée d'un mélange 1 : 1 d'alcool 95° et Tween 20. Ce mélange testé comparativement à d'autres substances adhésives par CLEVELAND (1962) a les propriétés de s'appliquer facilement, d'être incolore, de ne pas sécher trop vite aux fortes températures; de plus le ramassage horaire des récoltes dans de l'eau distillée permet d'effectuer les dissections dans de bonnes conditions afin de déterminer l'âge physiologique des femelles capturées.

Pour étudier le rôle du gaz carbonique seul, deux dispositifs ont été employés :

- des plaques de verre de 100 x 40 x 0,5 cm, enduites de glu, ont été suspendues dans la végétation à différentes hauteurs et distances de la source de gaz carbonique;

- un dispositif de capture automatique a été constitué à partir d'un ventilateur de table placé sous un seau en plastique (5 l.). Ce dispositif nécessite le transport d'un groupe électrogène.

### 2.4. Condition des expérimentations.

Les pièges sont placés aux endroits habituels de captures sur appât humain (près du marigot, à l'ombre de la végétation) durant la période d'activité des femelles .

Durant les premières expérimentations les visites aux pièges avaient une fréquence de 4 h afin de contrôler l'état de la glu et de ne pas fausser les expériences par une présence humaine près de ces pièges.

Comme le montreront ci-après les résultats, une fréquence horaire des récoltes des femelles a été rendue possible.

## 3. Résultats.

### 3.1. Influence des silhouettes seules.

#### 3.1.1. Rappels bibliographiques.

De nombreux auteurs ont utilisé ce type de piège pour divers insectes : ELTON (1971), pour les Tabanidae, BROADBENT & al (1948) pour les Aphididae. Chez les Simuliidae, certaines espèces sont attirées par de simples silhouettes comme l'ont montré BREEV (1950) avec Simulium tuberosum et S. pulsillum et DAVIES (1951, 1961)

avec S.venustum; pour cette espèce de simples draps de couleurs sont attractifs; FREDEEN (1961) a observé que des formes rectangulaires ou pyramidales sont attractives pour S.arcticum; WENK & SCHLORER (1963) à l'aide de pièges silhouettes imitant des formes de chevaux et d'oiseaux, ont capturé en grand nombre les espèces suivantes : Wilhelmia equina, W.salopiensis et Boophthora erythrocephala, les deux premières espèces étant capturées surtout au niveau des oreilles et la dernière au niveau de l'abdomen de la silhouette cheval.

Pour S.damnosum, LE BERRE (1966) a utilisé sans succès le dispositif de BROADBENT et al. (loc. cit.)

### 3.1.2. Observations personnelles. (Tableau I)

#### 3.1.2.1. Silhouette homme.

Malgré un nombre élevé d'essais (25 jours dont 3 positifs) en différents gîtes, ce type de silhouette ne capture que très peu de femelles de Simuliidae.

#### 3.1.2.2. Silhouette oiseau.

Dans les conditions énoncées ci-dessus, ce type de silhouette n'a pris qu'une femelle de Simulium adersi.

#### 3.1.2.3. Silhouette vache.

Ce type de silhouette prend plus régulièrement différentes espèces de Simuliidae, surtout Simulium damnosum mais aussi S.adersi et S.cervicornutum.

Le maximum de femelles est capturé sur les parties basses de la silhouette au niveau des pattes et du ventre.

La dissection des femelles ainsi capturées ne montre pas de différences avec celles capturées sur appât humain, quant à la morphologie et l'âge physiologique moyen.

#### 3.1.2.4. Autres silhouettes.

L'utilisation de plaques noires carrées a permis la capture d'un certain nombre de femelles.

### 3.1.3. Discussion.

A l'exception de la silhouette vache, l'utilisation de silhouettes seules comme méthode de piègeage n'est pas satisfaisante.

TABLEAU I - CAPTURES DE PÉLLES SUR SILHOUETTES SEULES.

Lieu et date	Silhouette Homme	Silhouette Oiseau	Silhouette Vache	Plaques noires		Plaques rayées noir et blanc	
				60 x 60 80 x 80	100 x 100	60 x 60 100 x 100	80 x 80
Nabéré (Iougouri-Bâ) 2-3-4 février	0						
Samandéni (Volta noire) 22-23-24 février	0						
7-8 mars	0						
22-23-24 mars	0						
7 avril	0						
19 avril	0						
Pont routier (Léraba) 25-26 avril	2S.d.						
16 mai	0	0	18S.d.				
25 mai	0	0	6S.a.				
Guena (Volta noire) 31 mai 1-2 juin	0	0	0	0	0	0	0
Lanviéra (Flandi) 7-8-9 juin	2S.d. 3S.a.*	0	0	0	0	0	0
27-28-29 mai	0	0	2S.d. 3S.a.	0	0	0	0
Nabéré (Iougouri-Bâ) 13-14-15 juillet	0	1S.a.	5S.d. 1S.a.	1S.d.	0	0	0
26-27-28 juillet	2S.d.	0	0	0	0	0	0
30 août	0	0	20	20 S.d.	0	0	0
31 août	0	0		4 S.d. 1 S.a.		0	0

\* Silhouettes placées à côté d'un captureur.

S.d. : Simulium damnosum

S.a. : Simulium adersi

TABLEAU II - CAPTURES DE FEMELLES SUR PIEGE ASSOCIANT SILHOUETTE ET GAZ CARBONIQUE

Lieu et date	CO2 seul	CO2 + Silhouette homme	CO2 + Silhouette Vache	CO2 + Plaque noire 100x100 cm
Pont routier (Léraba)				
13 mai 1972	13 S.d. 1 S.a.			
15 mai 1972		68 S.d.		
Léraba gare (Léraba)				
26 mai 1972		19 S.d. 6 S.a.		
Lanvièra (Flandi)				
17 juin 1972		12 S.d. 22 S.a.		
19 juin 1972		26 S.d. 24 S.c. (8-10 h)		
Nabéré (Bougouri-Bâ)				
17 juillet 1972		52 S.d. 35 S.a.		
112 juillet 1972			119 S.d. 35 S.a.	
114 juillet 1972				44 S.d. 1 S.a.
127 juillet 1972	199 S.d. 19 S.a.			
116 août		50 S.d. 13 S.a.		
Pont routier (Léraba)				
28 Septembre 1972	122 S.d.			

S.d. : Simulium damnosum

S.a. : Simulium adersi

S.c. : Simulium cervicornutum



Il semble que pour les espèces concernées dans ce rapport un stimulus visuel soit insuffisant pour attirer à lui seul les femelles.

Des recherches complémentaires sont effectuées en testant d'autres formes de silhouettes de couleur et de géométrie différentes.

En ce qui concerne la localisation des piqûres, on remarque que les résultats mentionnés ci-dessus corroborent les observations de BREEV (1950) sur le renne, et le bétail vivant ainsi que celles de PHILIPPON & al (1971) sur l'âne et le boeuf avec S.dannosum.

A la suite de ces expériences il est apparu nécessaire d'envisager un autre facteur agissant comme stimulus prépondérant dans l'orientation des femelles.

### 3.2. Influence d'une source de gaz carbonique seule.

#### 3.2.1. Rappels bibliographiques.

C'est principalement chez les moustiques que divers auteurs ont utilisé avec succès ce procédé, soit seul soit associé à une source lumineuse pour la capture de femelles : GILLIES & WILKES (1969) pour Anopheles ziemani, FRAISSIGNE & al (1968) pour Culex modestus.

Peu de données concernent les espèces simuliidiennes; FALLIS & SMITH (1964) mentionnent qu'une source de CO<sub>2</sub> seule est peu attractive pour la capture des espèces ornithophiles S.euryadminiculatum et S.rugglesi, cette technique ne donnant de bons résultats qu'associée à d'autres facteurs chimiques.

#### 3.2.2. Observations personnelles.

En utilisant le procédé des vitres (cf.2) comme dispositif de piègeage, 199 femelles de S.dannosum ont été capturées de 10h à 18h 30, ainsi que 19 femelles de S.adersi. (Tableau II).

Des vitres placées à différentes hauteurs ont donné les résultats suivants :

0 - 40 cm	:	60	femelles
50 - 90	:	81	"
100 - 140	:	37	"
125 - 165	:	21	"

.../...

En utilisant le procédé automatique de piègeage (ventilateur), 122 femelles de S.damnosum ont été capturées.

La répartition journalière des captures effectuées à l'aide de ces deux procédés ne présente pas de différence avec les captures faites sur appât humain : augmentation des captures en fin d'après-midi, baisse des captures après le coucher du soleil (seulement deux femelles ont été capturées entre 18h 30 et 21h).

### 3.2.3. Discussion.

Lors d'expériences préliminaires (BELLEC 1972) nous mentionnons qu'un dégagement de gaz carbonique seul semble insuffisant pour attirer des femelles de S.damnosum. En fait deux facteurs sont importants : le débit de CO<sub>2</sub> et la hauteur des vitres.

Un trop faible débit de CO<sub>2</sub> n'est pas attractif; de plus la présence de vent nécessite l'augmentation du débit du gaz.

Les vitres doivent être placées près de la source de CO<sub>2</sub> (60 cm) à une hauteur comprise entre 0 et 70 cm, cette dernière valeur donnant les meilleurs résultats.

Compte-tenu de ces remarques, le gaz carbonique serait un facteur déterminant le comportement d'orientation des femelles de S.damnosum vers leur hôte.

En ce qui concerne la répartition des femelles au cours de la journée il est à remarquer que le nombre de femelles diminue considérablement après le coucher du soleil; cela avait déjà été observé lors d'essais de captures nocturnes sur appât humain (LE BERRE, 1966) et lors d'expérimentations au piège lumineux (MARR, 1971).

Le comportement des femelles de S.damnosum est donc essentiellement diurne et cela pose de nouveau le problème des lieux de repos nocturnes des femelles (LE BERRE 1966); ces lieux de repos seraient tels que la source de gaz carbonique ne soit plus attractive; il se peut aussi simplement que les femelles ne puissent pas voler en l'absence de lumière.

.../...

### 3.3. Influence de l'association silhouette - CO<sub>2</sub>.

Diverses raisons ont motivé l'étude de cette association.

#### 1°/ Simplification du type de piège :

- les vitres se montrent trop fragiles lors du transport et sur place lors de tornades;

- un groupe électrogène, nécessaire à l'alimentation électrique du procédé automatique de capture, comporte de nombreux inconvénients tels le transport et la surveillance du moteur.

2°/ Une réunion d'experts de l'OMS (1966) portant sur les problèmes posés par la recherche sur l'Onchocercose recommandait l'emploi de techniques de piègeage simples utilisant des matières adhésives comme mode de capture.

3°/ D'un point de vue théorique un rôle optique complémentaire du facteur chimique déjà cité est à rechercher dans le comportement d'orientation des femelles venant se gorger.

Cette association consiste à placer près d'une source de CO<sub>2</sub> une silhouette enduite de glu, identique à celles mentionnées précédemment, sur différents gîtes de diverses rivières dans les conditions suivantes :

- piège (silhouette + CO<sub>2</sub>) placé seul;
- piège placé en présence d'un captureur installé en un autre point du même gîte;
- piège et captureur placés au même point.

#### 3.3.1. Piège placé seul.

Les résultats des expériences avec le piège seul sont résumés au tableau II. Il apparaît qu'un tel piège est capable de capturer un grand nombre de femelles compte-tenu de la population disponible sur les gîtes à la saison étudiée.

Les espèces dites associées sur les gîtes de S.dannosum se trouvent capturées également, toutefois en moins grand nombre (S.adersi, S.cervicornutum).

Par comparaison avec les captures sur appât humain au même point, aucune différence morphologique n'a pu être décelée chez les femelles.

.../...

L'âge physiologique moyen est celui rencontré chez les populations venant se gorgier sur appât humain.

La localisation des piqûres sur les silhouettes est identique :

- au niveau des jambes de la silhouette homme;
- au niveau des pattes et de l'abdomen de la silhouette vache;
- sur le bord inférieur des plaques.

La répartition horaire des femelles est analogue à celle des observations faites sur appât humain (LE BERRE 1966).

Une différence dans la localisation des captures a été enregistrée sur la silhouette homme rayée noir et blanc : les femelles se posent significativement plus sur les raies noires.

Une simple plaque noire associée au dégagement de CO<sub>2</sub> est capable de capturer des femelles bien qu'elle ne représente la forme d'aucun hôte habituel.

### 3.3.2. Piège et captureur placés sur deux points d'un même gîte.

Cette expérience a été menée pour étudier la répartition horaire des femelles lors de leur cycle journalier d'agressivité.

La répartition horaire des femelles capturées est identique sur le piège et sur appât humain.

### 3.3.3. Piège et captureur placés côte à côte.

Les résultats sont les suivants :

- captureur : 388 femelles de S.damnosum soit 70% des captures totales;
- piège (silhouette homme + CO<sub>2</sub>) : 174 femelles de S.damnosum;  
8 femelles de S.adersi;

En fonction de la silhouette choisie, les résultats peuvent être modifiés. Le remplacement de la silhouette homme par une plaque de 80 x 80 cm a donné les résultats suivants :

captureur : 103 femelles de S.damnosum (60% du total des captures);

plaque + CO<sub>2</sub> : 67 femelles de S.damnosum (40% du total des captures).

Il en ressort que le pourcentage de femelles capturées sur le piège est augmenté, cela n'étant pas dû aux surfaces respectives des silhouettes (silhouette homme : 1 m<sup>2</sup>, plaque 0,64m<sup>2</sup>) mais aux dimensions relatives de la plaque.

De ces trois expériences, nous pouvons conclure que :

- le piège capture les femelles en grand nombre soit placé seul, soit distant soit proche d'un captureur.
- la répartition horaire des femelles est identique dans les deux procédés de capture.

La localisation des piqûres est identique, c'est-à-dire proche du sol. Les femelles ne viendraient pas sélectivement au niveau des jambes des captureurs, mais se poseraient sur la partie du corps ou des silhouettes la plus proche du sol. La localisation des captures serait fonction du comportement de vol de l'insecte venant se gorger; cela est en accord avec les conclusions de DUKE & BEESLEY (1968) : "la piqûre a lieu en un point situé immédiatement au-dessus du substrat, quelle que soit la partie du corps".

#### 3.3.4. Facteurs influençant l'attraction des femelles.

Une autre série d'expériences a été menée pour mettre en évidence le rôle optique dans le comportement d'orientation des femelles.

Comme nous l'avons remarqué précédemment une simple plaque noire associée à un dégagement de CO<sub>2</sub> peut capturer des femelles, cette plaque ne figurant aucune forme d'hôte habituel.

La comparaison de deux silhouettes de même surface (1m<sup>2</sup>) et mêmes dimensions relatives, peintes en noir et associées à un dégagement de CO<sub>2</sub> a donné les résultats suivants :

Silhouette homme :	82
Silhouette rectangulaire (plaque de 200 x 50 cm)	114

.../...

Dans ces conditions, la forme humaine n'est pas déterminante dans le comportement de piqûre des femelles.

Les résultats enregistrés quant à la localisation des piqûres sont confirmés : au niveau des jambes de la silhouette homme et au bas de la plaque rectangulaire.

#### 4. Conclusion.

Cette étude, menée dans le but de remplacer les captures faites sur appât humain, a montré qu'un piège associant une source de gaz carbonique à une simple plaque de bois enduite de glu, est capable de donner des résultats satisfaisants quant :

- au nombre de femelles capturées;
- à la représentativité des captures (répartition horaire, âge physiologique moyen).

Ce type de piège a néanmoins des inconvénients : il est semi-automatique (nécessité d'ouvrir la bouteille et ramassage des récoltes possible seulement en fin de journée), mais surtout son prix de revient est assez élevé, du fait de la durée de la bouteille (débit efficace : 20 à 24 heures) et non compétitif avec le coût d'emploi de captureurs. Il serait nécessaire de revoir les problèmes de consommation de CO<sub>2</sub> en utilisant des manodétendeurs plus précis.

L'étude de ce piège a permis d'analyser certains composants du comportement d'agressivité des femelles :

- le rôle chimique s'est révélé déterminant dans l'attraction des femelles venant se gorger;
- l'intervention d'un stimulus visuel responsable du comportement agressif des femelles n'a pu être mis en évidence;
- la localisation des piqûres est en relation avec le comportement de vol de l'insecte et non avec la sélection d'un point précis du corps;
- les couleurs sombres favoriseraient l'attraction des femelles.

5. Bibliographie.

BELLEC, C. - 1972 - Méthodes d'évaluation des populations de Simulium damnosum. Principes et premiers résultats.  
Rapport ORSTOM - OCCGE, 99/Oncho, 5pp., ronéo.

BREEV, K.A. - 1950 - (The behaviour of bloodsucking Diptera and warble flies when attacking on the reindeer).  
Paraz. Sborn., 12, 167-198.

BROADBENT, L., DONCASTER, J.P., HULL, R. & WATSON, M.A. - 1948 -  
Equipment used for trapping and identifying alate Aphids.  
Proc. R. ent. Soc. Lond., 23, 57-58.

CLEVELAND, - 1962 - Adhesives for holding mites to glass plates.  
J. econ. ent., 55, 570-571.

DAVIES, D.M. - 1951 - Some observations on the number of black flies (Diptera, Simuliidae) landing on coloured cloths.  
Can. J. Zool., 19, 65-70.

- 1960 - Colour affects the landing of bloodsucking (Diptera, Simuliidae) blackflies on their hosts  
Proc. Ent. Soc. Ont., 91, 267-268.

DUKE, B.O.L. & BEESLEY, W. N. - 1968 - The vertical distribution of Simulium damnosum bites on the human body.  
Ann. trop. Med. Parasit., 52, (3) 274-281.

ELTON, J. & HANSENS, - 1971 - Use of traps for study and control of saltmarsh greenhead flies  
J. econ. Ent., 64, 6.

FALLIS, A.M. & SMITH, S.M. - 1964 - Ether extracts from birds and CO<sub>2</sub> as attractants for some ornitophilic Simuliids.  
Can. J. Zool., 42 (5), 723-730.

FRAISSIGNES, B., CHIPPAUX, A. & MOUCHET, J. - 1968 - Capture de moustiques par des pièges lumineux associés à une source de CO<sub>2</sub>.  
Med. trop., 28 (2), 215-221.

FREDEEN, F.J.H. - 1961 - A trap for studying the attacking behaviour of blackflies Simulium arcticum Mall.  
Can. Ent., 93 (1), 73-78.

GILLIES, M.T., & WILKES, T.J. - 1969 - A comparison of the range of attraction of animal baits and of carbon dioxide for some West African mosquitoes.  
Bull. ent. Res., 59 ( ), 441-456.

HOCKING, B. & HOCKING, J.M. - 1962 - Entomological aspects of African onchocerciasis and observations on Simulium in the Sudan.  
Bull. Org. mond. Sant., 27 (4-5), 465-472.

LE BERRE, R. - 1966 - Contribution à l'étude biologique et écologique de Simulium damnosum Theobald, 1903. (Diptera, Simuliidae).  
Mémoires ORSTOM, 17, 204 p. .

MARR, J.D.M. - 1971 - Observations on resting Simulium damnosum (Theobald) at a dam site in Northern Ghana.  
WHO/Oncho/85.71, 12 pp, doc. mimeograph.

PHILIPPON, B., SECHAN, Y. PENDRIEZ, B. & PANGALET, P. - 1971 - Contribution à l'étude du foyer d'Onchocercose du bassin du fleuve Sénégal en République du Mali. Résultats de quatre enquêtes entomologiques.  
Rapport OCCGE, 138/Oncho, 18 pp., ronéo.

WENK, P. & SCHLORER, G. - 1963 - Wirtorientierung und Kopulation bei blutsaugenden Simuliiden (Diptera).  
Z. Tropenmed. Parasit., 14 (2), 177-191.

---