

O.M.S./O.C.P. / Echantillonnage/Rapport N°

O. C. C. G. E.

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

Centre Entomologique de l'Onchocercose

---

CONVENTION : Echantillonnage des populations larvaires  
et adultes de Simulium damnosum.

ANNEE 1975

RAPPORT TRIMESTRIEL

(Avril - Mai - Juin)

par

C. BELLEC, P. ELSÉN, J.M. ELOUARD & Y. SECHAN

N° 18/Oncho/Rap./75

---

Centre Entomologique de l'Onchocercose  
B.P. 1500 - Bouaké - Côte d'Ivoire.

18 MAI 1987

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

90 N° : 15 186

M Cote : B

A. Etude des populations pré-imaginales (P. ELSEN, J.M. ELOUARD).

1. Activité pendant la période.

Les points suivants ont été abordés au cours du trimestre écoulé :

- Recherche de substrats artificiels.
- étude de la durée de développement des différents stades.
- élevage au laboratoire.
- étude de la nutrition.

D'autre part, du 7 au 30 avril, Monsieur DINKEL, consultant OMS a séjourné à Bouaké pour étudier la taille des particules ingérées par les larves de S.damnosum. Son séjour nous a été très profitable sur le plan des techniques employées et des observations effectuées. Nous tenons à l'en remercier.

2. Méthodes employées.

2.1. Substrats artificiels.

a) Des cordes, des bandes de nylon mousse, des tuyaux en plastique vert et des bandelettes plastiques (2 x 70 cm) de plusieurs couleurs ont été testés. A l'aide de ces dernières nous avons étudié :

- l'influence de la couleur;
- l'influence du courant sur le choix d'un lot de bandelettes de même couleur;
- la répartition horizontale et verticale des différents stades.

Dans ce dernier cas une tige métallique de 1,40m., pourvue tous les 20 cm de crochets, est fixée dans le courant par un socle de béton; à chaque crochet est attachée une bandelette de même couleur (celle qui donne les meilleurs résultats). La vitesse du courant est alors mesurée au niveau de chaque bandelette.

b) Des blocs de bétons de 4 x 4 x 7 cm, testés pour l'étude de la faune non cible permettent la fixation des larves de simulies particulièrement Simulium damnosum ils vont permettre d'étudier les relations écologiques entre les larves de simulies et le reste de l'entomofaune aquatique.

2.2. Développement des stades immatures.

Un bras du gîte a été traité à l'Abate 139 (voir le rapport 15/Oncho/Rap./75); ensuite les supports ont été placés en surface et en amont pour l'étude des pontes et en profondeur et en aval pour suivre les répartitions et l'importance de la dérive. Le développement a été étudié en amont pour éviter le mélange de population par le phénomène de dérive. La température de l'eau fut notée trois fois par jour et les dérives planctoniques furent effectuées.

2.3. Elevage en laboratoire.

La méthode employée a été décrite lors du dernier rapport (N° 236/ORSTOM/75); l'élevage s'est fait à partir de deux pontes induites provenant de femelles gorgées.

## 2.4. Nutrition.

Les larves ont été nourries in situ par une dilution de poudre de charbon de bois pendant 10 minutes. Des lots de larves ont ensuite été prélevés toutes les 5 minutes.

Avec Monsieur DINKEL, nous avons observé au laboratoire la quantité de particules de latex ingérées par chaque stade et à différents moments de la journée.

## 3. Résultats.

### 3.1. Substrats artificiels.

Les bandelettes furent retenues pour la facilité de leur dépouillement et les excellents résultats obtenus.

a) Choix des couleurs : les femelles, venant pondre, choisissent essentiellement les couleurs jaunes, bleu-pâle et blanc. Les couleurs sombres sont délaissées. En ce qui concerne le choix des larves il est similaire mais moins net et s'observe par une densité décroissante des couleurs claires aux couleurs sombres.

#### b) Répartition sur les substrats:

verticale : elle semble dépendre de la vitesse du courant. Lorsque le courant est suffisamment rapide les larves et les nymphes se trouvent fixées à des profondeurs dépassant un mètre.

horizontale : les larves et les nymphes semblent se concentrer sur les deux premiers tiers des bandelettes, quelle que soit la profondeur.

c) A l'aide de ces bandelettes nous avons observé le comportement de ponte des femelles; elles s'immergent complètement et peuvent déposer de 150 à 600 oeufs par ponte. La majorité de celles-ci présente 300 à 400 oeufs.

Enfin des diptères prédateurs de simulies ont été capturés sur nos supports.

### 3.2. Développement des stades immatures.

La durée de développement de chaque stade préimaginal a pu être définie; il apparaît que l'intervalle de temps entre les mues des jeunes stades est plus court que celui des larves âgées. Le développement de l'oeuf à l'adulte prend 10 à 12 jours en cette saison durant laquelle la température de l'eau est élevée (31° C).

Des observations sur le décrochement des larves et des comparaisons avec les supports naturels ont été faites.

### 3.3. Elevage en laboratoire.

Deux pontes induites (environ 200 oeufs) à partir de femelles gorgées en nature nous ont donné une trentaine de larves. Quatre d'entre elles seulement se sont développées jusqu'au stade adulte et ce en deux mois de temps.

### 3.4. Nutrition des larves.

La nutrition in situ par une dilution de charbon de bois confirme nos résultats sur la vitesse du transit intestinal en fonction de l'espèce et du stade. Il est cependant beaucoup plus rapide in situ.

Certaines expériences de Monsieur DINKEL, consultant OMS, confirment nos résultats sur la vitesse du transit intestinal en fonction du stade et ceux obtenus au cours d'un nyctémère.

#### 4. Observations - Conclusion.

L'emploi de bandelettes en plastique comme support artificiel fournit d'excellents résultats. Comparées aux supports naturels, il ne semble pas y avoir de grandes différences et l'on peut considérer qu'en cette saison, où les gîtes sont concentrés dans un petit nombre de points, nous possédons une technique d'échantillonnage représentative des populations étudiées. Il reste à démontrer sa validité pendant les crues, lorsque les gîtes sont dilués sur de grandes étendues.

Les répartitions horizontale et verticale doivent être confirmées par des données supplémentaires et des tests statistiques.

Le développement des stades immatures n'est valable que pour la saison envisagée et sera réétudié à différentes époques de l'année en fonction des variations des facteurs du milieu.

Les observations sur la nutrition larvaire sont corroborées par trois techniques différentes. Il reste cependant de nombreux points à résoudre tel que son influence sur la longévité et l'influence du sexe et des différents facteurs du milieu sur la nutrition.

L'élevage en laboratoire doit être affiné afin d'obtenir des vitesses de développement se rapprochant de celles observées dans la nature. Les résultats acquis cependant nous permettent d'ores et déjà d'obtenir des stades VII qui nous permettront de déterminer les cytotypes des femelles capturées par piégeage.

#### 5. Projet de travail pour le prochain trimestre.

Nous allons poursuivre nos études sur les répartitions horizontale et verticale ainsi que sur la durée de développement en fonction des divers facteurs du milieu et comparer les résultats avec ceux obtenus sur les supports naturels.

Par suite des pluies, les crues ont commencé à se produire. Nous pouvons dès lors vérifier la validité de nos supports artificiels dans un gîte où les populations sont réparties sur de grandes étendues (phénomène de dilution).

La mise au point de techniques permettant d'étudier l'influence de la nutrition sur la longévité seront abordées et comparées aux résultats obtenus en nature, en fonction de la richesse nutritive des eaux.

L'élevage en circuit fermé (voir rapport précédent) doit nous permettre d'obtenir de meilleurs résultats.

Enfin le dépouillement de nos expériences sur la nutrition arrive à son terme; une mise au point sur ce problème est prévue dans les mois à venir.

B. Les méthodes d'échantillonnage des populations adultes  
de Simulium damnosum (Ch. BELLEC)

1. Activités pendant la période.

Durant ce trimestre nous avons continué à tester les différents pièges présentés dans notre rapport précédent et destinés à l'étude des comportements des adultes de Simulium damnosum : recherche de repas de sang et de jus sucré, activité de copulation, de ponte et de dispersion.

D'autres pièges simples, ne nécessitant ni composants mobiles, ni source d'énergie ou attractifs complexes ont été conçus.

Des prélèvements de larves ont été effectués (mi-mai) en vue de la connaissance des cytotypes rencontrés durant cette période.

2. Méthodes employées et buts recherchés.

Toutes les méthodes sont utilisées dans le but d'obtenir une meilleure connaissance des divers comportements des adultes et afin de mettre au point des pièges mieux adaptés.

2.1. Recherche de repas de sang.

2.1.1. Captures sur appât humain.

Des études portant sur la détermination des bases réelles de la variabilité de l'attraction de l'hôte humain font l'objet du protocole suivant :

- le pouvoir attractif de quatre captureurs est testé par le nombre de femelles récoltées;
- les conditions des expériences permettent de réduire l'influence de la couleur des vêtements, de l'emplacement des points de capture, de la corpulence des personnes et du régime alimentaire.
- les causes de la variabilité sont alors recherchées par analyse des composés sanguins et sébacés ainsi que par la mesure du taux de gaz carbonique exhalé.

2.1.2. Captures sur pièges.

a) La comparaison des captures obtenues sur appât humain et animal (volaille) permettra d'étudier les variations du nombre et de l'âge physiologique des femelles agressives selon les hôtes et en différentes saisons.

La mise en survie des spécimens gorgés permettra l'obtention de pontes; celles-ci mises en élevage (Technique ELSEN) nous donneront des indications sur les cytotypes rencontrés dans ces captures.

b) Des produits attractifs d'origine humaine (BELLEC, 1975) seront testés à l'aide du dispositif décrit dans le dernier rapport trimestriel.

## 2.2. Recherche de repas de jus sucré.

### 2.2.1. Captures sur appât humain.

Les dissections des femelles récoltées sont faites non seulement pour l'estimation de leur âge physiologique mais également dans les buts suivants :

- détermination du pourcentage de femelles présentant un repas de jus sucré; étude de sa variation selon les heures et l'état physiologique.

- prélèvement des jabots en vue de la mise en évidence de grains de pollen.

Cette étude est destinée à une meilleure détermination des lieux et des horaires privilégiés de prise de jus sucré en vue d'obtenir des captures plus importantes par piégeage.

### 2.2.2. Captures sur pièges.

D'une manière générale les insectes capturés à l'aide de la plupart des pièges (vitres pièges, assiettes colorées ...) font l'objet d'un examen de l'état de réplétion du jabot.

Un dispositif particulier a été mis au point afin de tester différentes dilutions d'essences végétales; un micronaire, alimenté par une batterie de 12v, diffuse 1/2 heure par heure ces composés olfactifs. Les insectes sont capturés à l'aide d'une plaque engluée.

## 2.3. Activité de copulation.

Un protocole d'expérience a été établi dans le but d'isoler une ou plusieurs phéromones éventuellement responsables de l'attraction des sexes.

Des nymphes sont mises en survie isolément dans un dispositif comparable à celui de RAYBOULD & MHIDDIN, (1975); dès l'émergence les mâles et les femelles sont plongés dans de l'alcool 70° après 1, 2 et 4 jours de survie. 6 lots sont ainsi constitués et envoyés à un laboratoire spécialisé pour analyse.

## 2.4. Activité de ponte.

Différents pièges (vitres pièges, assiettes colorées ...) situés le long des rives bordant les gîtes sont employés dans le but de suivre les déplacements des adultes, particulièrement les femelles se rendant sur les lieux de ponte.

## 2.5. Comportement divers.

Afin de mettre au point un piège simple, nous avons testé des procédés utilisant des stimulus telles la couleur, la chaleur, la forme et l'ombre; ils sont constitués de cônes, de pyramides et de parallélépipèdes.

### 3. Résultats.

Pour présenter nos résultats nous reprendrons le plan présenté ci-dessus.

#### 3.1. Recherche de repas de sang.

Appât humain : l'expérience a été effectuée avec quatre captureurs dont la corpulence, exprimée en surface de peau, est comprise entre 1,79 et 1,83m<sup>2</sup>; 28 échantillons de sueur et 4 sérum sanguins prélevés pendant l'expérimentation sont envoyés pour analyse.

Piège : a) le pourcentage de femelles de S.damnorum obtenu sur appât animal est de 15 à 30% par rapport à un captureur; un seul spécimen a été obtenu gorgé.

b) les concentrations des produits testées durant plusieurs semaines en deux endroits ne paraissent pas attractifs.

#### 3.2. Recherche de repas de jus sucré.

Appât humain : au cours de nos premières observations et à la saison étudiée, le pourcentage de femelles présentant du jus sucré dans le jabot est de l'ordre de 60%; il est plus élevé l'après midi et chez les jeunes femelles.

Piège : l'amandol et l'acétate de terpényle ont été testés à 2, 4, 6%; les captures en très faible nombre concerne des femelles de S.damnorum et des mâles et femelles de S.adersi.

#### 3.3. Activité de ponte.

Nous avons obtenu à l'aide de pièges vitres d'importantes captures de femelles gravides; elles peuvent atteindre 100 femelles de S.adersi par jour. Les femelles de S.damnorum sont récoltées en moins grand nombre (5 - 10/jours). Le maximum de capture a lieu en fin d'après midi, plus ou moins tôt selon la température ambiante. Les femelles gravides de S.adersi capturées sur des voies préférentielles de circulation le long des gîtes sont au stade IV et V de leur maturation ovarienne; elles ne présentent que rarement du jus sucré.

Les assiettes colorées permettent également de capturer des femelles gravides de ces deux espèces; toutefois les captures sont moins abondantes qu'avec les pièges vitres; des imagos néonates sont obtenus.

#### 3.4. Comportements divers.

Ces pièges placés le long de la rivière et maintenus en place durant plusieurs semaines présentent peu d'attraction à l'exception d'un piège qui paraît prometteur; il permet des captures jusqu'à 6% par rapport à un appât humain.

D'une manière générale tous ces pièges doivent avoir leur extrémité inférieure près du sol pour être efficaces.

4. Observations - Conclusions.

D'une façon générale il apparait nécessaire de répéter les séances de piégeage en modifiant la position des pièges le long de la rivière et au sein de la végétation (répartition verticale).

Nous nous proposons de modifier les techniques afin d'obtenir les résultats suivants :

- augmentation du nombre de femelles gorgées sur appât animal.

- amélioration du rendement du dispositif de survie en vue d'obtenir un matériel biologique suffisant pour la détermination et l'extraction des phéromones.

- meilleure compréhension du comportement des insectes à l'approche et sur les pièges décrits au paragraphe 2.5.

Les résultats obtenus à l'aide des vitres sont prometteurs mais ne feront l'objet d'une étude intensive que durant la saison sèche prochaine; en effet la glu utilisée, excellent agent de conservation des insectes, est trop souvent lavée par les pluies.

5. Projet de travail pour le prochain trimestre.

Au cours des mois à venir nous étudierons les activités des imagos de S.damnosum grâce aux pièges suivants :

- tests des produits attractifs d'origine humaine utilisés à des concentrations supérieures.

- captures sur appât animal.

- tests de nouveaux produits olfactifs d'origine végétale.

Des observations supplémentaires concernant les pièges décrits au paragraphe 2.5. seront poursuivies au cours du prochain trimestre.

Enfin nous utiliserons des pièges lumineux (ampoule à ultra-violet) placés au niveau des gîtes larvaires, puis secondairement en des points plus éloignés.