

Rapport de Recherche

Titre de l'Accord : Les méthodes d'échantillonnage des populations préimaginales et imaginaires de Simulium damnosum.

Institution : O.C.C.G.E. - Institut de Recherches sur l'Onchocercose  
B.P. 1500 Bouaké - Côte d'Ivoire.

Personnel ayant participé à la Recherche : C. BELLEC, P. ELSEN &  
G. HEBRARD.

Type de Rapport : Trimestriel.

Date de soumission : N° 28/Oncho/Rap/76 du 20 Octobre 1976

Période couverte : Juillet - Août - Septembre

Nom et Titre du Chercheur Responsable : C. BELLEC, Entomologiste  
médical de l'O.R.S.T.O.M.

Signature :

BT

23 FEV. 1977

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

Collection de Références

n° 8474 Ent Med

## A. ETUDE DES POPULATIONS PREIMAGINALES (P. ELSEN & G. HEBRARD).

### 1. ACTIVITE DURANT LA PERIODE.

Durant la période écoulée les études du trimestre précédent ont été poursuivies :

- étude de la nutrition des larves au laboratoire et sur le terrain;
- étude de la répartition verticale et horizontale;
- étude des cycles de nymphose et d'émergence;
- étude de la durée de développement des stades préimaginaux à l'aide d'une nouvelle technique d'élevage.

### 2. METHODES.

#### 2.1. Nutrition.

Les différentes techniques ont été décrites dans les rapports précédents; la nutrition des larves par des poudres colorées s'effectue dans des conditions de laboratoire (récipient d'eau oxygéné, 623/ORSTOM et en gouttière, 16/Oncho/Rap) ou de terrain (épandage dans la rivière, 18 et 25 Oncho/Rap).

Au cours de ce trimestre nous avons entrepris de vérifier sur le terrain les résultats acquis en gouttière au laboratoire.

La méthode consiste à nourrir les larves avec de la poudre et à les tuer après des durées augmentées régulièrement d'un laps de temps constant (les "nourrissages" sont effectués dans des vitesses de courant similaires afin d'éliminer les variations de la quantité de particules passant par unité de temps). Les larves sont ensuite examinées par stade dans chaque lot; les courbes sont tracées alors en fonction du temps et de localisation du culot coloré du tube digestif.

#### 2.1. Durée de développement.

Une nouvelle technique en courant continu a été mise au point afin de suivre séparément la durée de développement de chaque individu pour les larves et les nymphes de Simulies.

.../...

Il s'agit d'une série de tubes placés en dérivation sur l'amenée d'eau; chaque tube est bouché à son extrémité par un petit morceau de toile moustiquaire. Une larve est placée dans chaque tube et se trouve ainsi dans des conditions de courant que l'on peut faire varier à volonté. Les tubes sont examinés régulièrement et les dates et heures des changements observés sont notées. Lorsque l'adulte émerge il est récupéré dans un flacon contenant de l'alcool en vue de la détermination du sexe et du cytotype (méthode QUILLERE et al., 18/Oncho/Rap).

La description de cette nouvelle technique d'élevage fait l'objet d'une publication en cours de rédaction.

### 2.3. Etude des cycles de nymphose et d'émergence.

Les techniques (cage d'émergence) ont été décrites dans le rapport N° 16/Oncho/Rap).

### 2.4. Etude de la répartition horizontale.

Les études sont faites à l'aide de substrats artificiels constitués de bandes plates de plastique (26/Oncho/Rap).

## 3. RESULTATS.

### 3.1. Nutrition.

Première expérience in situ : à la suite des résultats acquis au laboratoire (ELOUARD & ELSEN, 1976), nous avons confirmé sur le terrain les points suivants :

- la vitesse de transit est plus élevée chez les larves âgées que chez les jeunes larves. Ce sont cependant ces dernières qui remplissent le plus vite leur tube digestif du fait de leur petite taille;

- les vitesses de transit des différents stades larvaires se disposent suivant une droite dont la pente et l'ordonnée varient en fonction de l'heure;

- l'absorption est permanente tout au long d'un nycthémère.

Par contre, le temps d'un transit complet est nettement plus court et varie de 2' pour le stade I à 25' pour le stade VII. Cela est à mettre en relation avec la vitesse du courant : plus

celle-ci est faible, plus le temps de transit sera long (CHANCE, comm.pers.). D'autre part, la courbe nycthémerale de la vitesse du transit n'est pas la même que celle observée au laboratoire. Des expériences complémentaires doivent être effectuées pour déterminer la ou les raisons de cette différence.

Deuxième expérience in situ : un certain nombre de larves n'étant pas marquées dans les deux expériences précédentes (laboratoire et in situ), il fut procédé à des durées de "nourrissage" de plus en plus long. Les résultats montrent que la proportion de larves non marquées diminue nettement en fonction du temps de "nourrissage" (tableau 1).

Des marquages alternés rouge et bleu ne nous ont pas permis de mettre en évidence si le phénomène était dû à des arrêts temporaires d'ingestion. Par contre, l'estimation du temps de transit par extrapolation, comme effectuée jusque là, nous a fourni des valeurs différentes pour chaque bande colorée. La vitesse du transit n'est donc pas constante le long du tube digestif.

Expérience au laboratoire : une gouttière en verre sous binoculaire nous a permis d'observer les phénomènes suivants :

- le temps d'un transit complet varie en moyenne de 6'32" pour le stade II à 32'30" pour le stade VII (tableau II). Nous n'avons pas encore de résultats pour le stade I.

- la variation de la vitesse du transit se présente grosso modo sous la forme d'une courbe parabolique avec une vitesse maximum dans la région thoracique et, au niveau des segments abdominaux 6 à 9, une accélération qui n'atteint cependant pas la vitesse "thoracique". La courbe est à son minimum entre les segments abdominaux 1 à 5;

- cette courbe est similaire pour chaque stade larvaire et décalée en amplitude pour chacun d'eux, les jeunes stades ayant l'amplitude la plus forte;

- ce phénomène explique les différences entre les valeurs obtenues par extrapolation dans la première expérience in situ et celles du tableau II.

Troisième expérience in situ : en ce moment, nous récoltons des données sur le terrain pour confirmer les résultats obtenus au laboratoire. Il est encore trop tôt pour donner une réponse.

Influence du sexe et du cytotype : les résultats sont encore trop fragmentaires d'une part pour les raisons exposées dans le rapport N° 16/Oncho/Rap/76 et d'autre part parce que D. QUILLEVERE ayant pris ses congés, cette étude n'a pu être poursuivie. Elle le sera dans le courant du prochain trimestre. Les quelques données acquises suggèrent l'existence d'une différence due aux cytotypes.

### 3.2. Durée de développement.

Nous avons débuté notre étude par la durée de développement des nymphes en fonction du sexe et du cytotype (chez les adultes les cytotypes ont été déterminés par Y. SECHAN). La durée moyenne est comprise entre 2 et 3 jours. Bien que les résultats soient encore fragmentaires, il semble bien y avoir une différence entre les cytotypes Nile et Sirba, ce dernier ayant une durée de développement moyenne plus courte. Quant au sexe, nous n'avons pas encore assez de mâles pour pouvoir fournir un résultat.

### 3.3. Cycle de nymphose et d'émergence.

Les nymphoses et les émergences ont lieu essentiellement avant 8 heures du matin; un pic de moindre importance se manifeste après 17 heures.

### 3.4. Etude de la répartition horizontale.

Le choix des couleurs, l'évolution du peuplement et la répartition horizontale sur les rubans en plastique font l'objet d'une publication en cours de rédaction.

## 4. DISCUSSION.

L'intérêt des résultats acquis en matière de nutrition larvaire réside dans la relation avec les épandages de larvicides.

Le pourcentage des larves non marquées en fonction du temps de passage des particules colorées fournies indique le temps nécessaire du passage d'une vague de larvicide pour que tous les individus soient touchés. Ce temps de passage dépend également de la concentration en particules par volume d'eau (dans l'hypothèse d'une action par ingestion).

Le temps d'un transit complet ainsi que la variation de la vitesse du transit le long du tube digestif doivent pouvoir fournir

.../...

des indications sur la partie du tube digestif qui sera la plus sensible au larvicide en fonction du temps de passage à cet endroit. Les différences entre les stades expliquent la raison pour laquelle les jeunes stades décrochent en premier lieu.

5. PROJET DE TRAVAIL.

Les études de la répartition des stades préimaginaux et de la nutrition seront poursuivies en tâchant de déterminer l'influence de la combinaison des facteurs vitesse de courant et concentration des particules en suspension, c'est-à-dire du nombre de particules passant par unité de temps dans une section donnée.

L'élevage individuel sera également poursuivi et l'étude de la nutrition en fonction du sexe et du cytotype va être reprise avec D. QUILLEVERE.

=====

Tableau I.: pourcentage de larves non marquées en fonction du temps de passage de la poudre colorée.

Temps de passage de la poudre colorée	Nombre de larves examinées	Nombre de larves non marquées	Pourcentage
5"	302	88	29,1
10"	282	72	25,5
20"	298	72	24,1
30"	305	63	16,7
40"	239	31	12,9
50"	220	18	8,2
60"	232	8	3,4

Tableau II.: temps moyen d'un transit complet en fonction du stade.

Stades	Temps moyen d'un transit complet	E c a r t s	
		Minimum	Maximum
II	6'32"	4'30"	9'
III	10'54"	8'	15'
IV	16'30"	14'	18'
V	20'22"	15'45"	24'45"
VI	30'52"	26'45"	35'15"
VII	32'30"	24'45"	45'

## B. ETUDE DES POPULATIONS ADULTES (C. BELLEC & G. HEBRARD).

### 1. ACTIVITE DURANT LA PERIODE.

Les différentes enquêtes mensuelles se sont poursuivies afin de comparer nos résultats acquis en saison sèche et durant ce trimestre; les points suivants ont été abordés :

- efficacité du piège "plaque d'aluminium" dans les conditions de saison des pluies;
- étude des cycles d'activité horaires des catégories de la population récoltées par les plaques (3 enquêtes);
- étude de l'anthropophilie et de la zoophilie (5 enquêtes);
- tests de produits olfactifs d'origine humaine et animale.

### 2. METHODES.

Diverses techniques de piégeages ont été employées :

- la plaque d'aluminium (BELLEC, 1975; 31/Oncho/Rap);
- les pièges à appâts animaux décrits dans le rapport annuel (BELLEC et al., 1975; 30/Oncho/Rap); les expérimentations portent sur trois animaux (poule, lapin, mouton) et un homme, durant 4 jours et en 4 emplacements;
- les pièges à attractifs olfactifs associent les substances testées aux dispositifs de récolte de type "piège-ombre" figurés sur une planche mise en annexe du rapport BELLEC et al., 1975 (25/Oncho/Rap).

### 3. RESULTATS & DISCUSSIONS.

#### 3.1. Récoltes sur plaques d'aluminium.

##### a) Efficacité de la plaque d'aluminium en saison des pluies.

Bien que des captures de Simulies soient faites en nombre encore appréciables et composées des diverses catégories de la population (adultes néonates, mâles, femelles non gravides et gravides), une diminution de l'efficacité de ce piège a été observée dans les conditions de saison des pluies.

Si une baisse générale des captures par rapport aux mois précédents peut être due à l'action conjointe des traitements larvicides en aval de Danangoro (Programme Réinvasion de l'OMS) et à

.../...

l'empoisonnement de nos gîtes par les pêcheurs il n'en reste pas moins que les rendements comparés des récoltes de femelles non gravides sur plaques par rapport aux captures faites sur homme régressent durant cette période (en saison sèche, x6; saison des pluies, x 0.8-xI).

Différentes interprétations sont envisagées pour expliquer cette diminution de l'efficacité du piège:

- difficulté de placer le piège aux endroits les mieux appropriés, qui en raison de la vitesse du courant et de la multiplication des bras de la rivière, sont souvent d'accès difficiles et rendent les prélèvements périlleux;

- lessivage des récoltes lors de la chute de pluies. Un dispositif anti-pluie, constitué d'une feuille de plastique transparent maintenue rigide par un cadre de bois et placée au dessus de la plaque, n'a pas donné les résultats escomptés.

Par ailleurs une explication biologique peut être donnée; l'augmentation des voies de passage des adultes (BELLEC & HEBRARD, 1976; 17/Oncho/Rap) par multiplication des bras de la rivière et des gîtes potentiels pourrait entraîner un phénomène de "dilution" des adultes à l'origine de la diminution de l'efficacité des plaques.

Bien que nos essais d'utilisation de la plaque d'aluminium nécessitent des observations supplémentaires, en particulier par l'emploi de plaques sur flotteurs, nous pensons que l'emploi de ce piège est trop contraignant dans les conditions de saison des pluies et ne pourra constituer une méthode de piégeage satisfaisante et fiable.

#### b) Etude des cycles d'activité.

Les cycles d'activité horaires observés par séances de 9 plaques.jours montrent des variations par rapport à ceux observés en saison sèche (BELLEC, 1975; 31/Oncho/Rap - BELLEC & HEBRARD, 1976; 17/Oncho/Rap) :

- les femelles non gravides de S.damnosum présentent une courbe unimodale conforme aux observations faites par LE BERRE, 1966, durant cette saison;

- les femelles gravides se répartissent d'une façon à peu près homogène au cours de la journée (pic vespéral unique en saison sèche).



Le dépouillement des données climatiques se poursuivra durant le prochain trimestre afin de mettre en relation l'influence de certains facteurs extrinsèques sur les cycles observés.

### 3.2. Etude de l'anthropophilie et de la zoophilie.

Les études de la zoo-anthropophilie poursuivie par enquêtes mensuelles ont abouti à l'observation de variation de la zoophilie selon les saisons; si le taux de Simulies capturées sur homme est élevé (85 - 95%) de janvier à la mi-août une recrudescence de la zoophilie est notée au moment de la crue de la Maraoué (captures sur homme 60%).

Un phénomène analogue avait pu être noté dès la fin du mois de juillet 1975, date de la crue de cette rivière; ces observations restent encore incomprises mais seront peut-être expliquées après détermination des cytotypes chez les adultes (méthode QUILLEVERE et al.).

### 3.3. Test des produits olfactifs.

Les produits olfactifs testés consistent en des suspensions aqueuses d'albumine d'homme, poule, boeuf, chien, chèvre; les substances laissées en place durant 15 jours consécutifs n'ont pas permis de récoltes.

## 4. CONCLUSIONS.

Le point essentiel de nos études effectuées durant ce trimestre est la constatation d'une moindre efficacité du piège "plaque d'aluminium" en saison des pluies soit pour des raisons techniques (difficulté d'accès, récolte périlleuse, fragilité du piège en période de crue) soit biologique (phénomène de "dilution" des adultes).

Il apparaît de ce fait nécessaire d'envisager en saison des pluies un piège à attractif olfactif ; dans ces conditions ce piège serait moins assujéti aux conditions d'emplacement à proximité des gîtes (les femelles étant attirées à distance de la rivière) et aux variations horaires d'activité. (présence continue de plusieurs catégories de la population).

L'observation de l'augmentation de la zoophilie en saison des pluies, faite à Danangoro, devra être reprise en d'autres endroits en particulier dans la zone du programme et pourra constituer une voie de recherche de produits olfactifs d'origine animale.

Enfin la détermination des cytotypes chez les adultes de Simulium damnosum constitue une contribution essentielle pour nos études et sera prise en compte dans l'analyse de nos résultats.

#### 5. PROJET DE TRAVAIL.

Au cours du dernier trimestre de l'année les objectifs suivants sont envisagés :

- étude par capture sur plaque des cycles d'activité horaire des adultes;
- étude mensuelle de la zoophilie;
- étude à l'aide des vitres pièges du comportement des femelles piqueuses à l'approche d'un appât;
- test de produit olfactifs d'origine végétale.