

DISPOSITIF SIMPLE D'ELEVAGE DE *SIMULIUM SQUAMOSUM* EN LABORATOIRE

par

M.C. HENRY

Institut de Médecine Tropicale, Unité de Parasitologie,
Faculté de Médecine UNAZA,
B.P. 747, Kinshasa XI, République du Zaïre

Résumé — Un dispositif simple d'élevage à air comprimé a été expérimenté avec *S. squamosum*.

Il est constitué d'un aquarium en verre dans lequel un courant d'eau régulier s'établit grâce à l'air propulsé par 2 aérateurs.

L'air est injecté dans l'aquarium à travers une série de pipettes en verre. Les larves se disposent sur le parcours des bulles d'air. La vitesse de développement aquatique est rapide et proche de celle observée sur le terrain à même température; la taille des larves de dernier stade convient pour la détermination cytotaxonomique des espèces; la mortalité moyenne est de 22% ($\pm 11\%$) au 16^e jour après l'éclosion.

Les effets dus aux coupures de courant sont minimisés: les larves restent immergées dans l'aquarium et le dispositif continue à fonctionner quand il est relié à une batterie via un déclenchement automatique et un transformateur 12 V =/ 220 V~.

L'observation de la population préimaginale au cours de son développement est rendue possible par l'utilisation de matériel en verre. Le dispositif est fabriqué avec les ressources locales, peu onéreux et peu encombrant.

KEYWORDS: *Simulium squamosum*; Rearing Device; F1 Progeny; Compressed Air.

Introduction

L'élevage au laboratoire de larves F1 à partir de femelles du complexe *S. damnosum* Théobald permet, d'une part, d'obtenir des larves de dernier stade pour la détermination cytotaxonomique des espèces, et d'autre part, de tester l'action de substances pouvant influencer le développement préimaginal.

En 1979, Raybould conçoit et développe une technique d'élevage simple et rentable qui utilise un plan incliné et une pompe centrifuge. Des améliorations pour récolter les imagos et éviter l'assèchement du plan incliné quand le courant électrique est interrompu, sont proposées ultérieurement (5).

En faisant appel aux ressources locales, nous avons mis au point un appareillage simple d'élevage basé sur l'air comprimé. Sa rentabilité est élevée et les avantages de la technique sont conséquents, notamment l'indépendance du dispositif vis-à-vis des coupures de courant et la surveillance de la population préimaginale au cours de son développement.

Matériel et méthodes

Le dispositif d'élevage décrit ici a été testé avec la seule espèce dont nous disposions, *S. squamosum*. Les oeufs ont été obtenus de femelles gorgées, capturées en des habitats différents (fleuve et petites rivières).

Description du dispositif: (figure 1 et photo 1).

- L'aquarium est en verre et mesure 50 cm de hauteur sur 40 cm de longueur et de largeur; l'épaisseur du verre est de 0,6 cm. Les parois sont collées soigneusement à l'Araldite®.

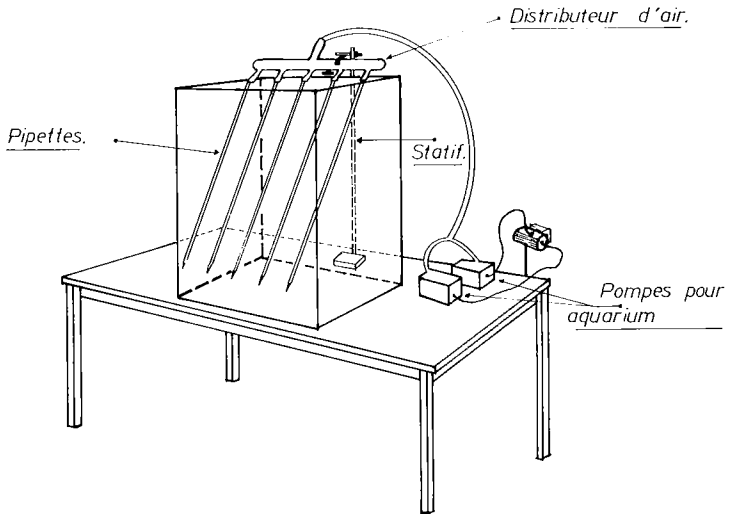


Figure 1.
Dispositif d'élevage

- Le distributeur d'air est fabriqué localement par un souffleur de verre. C'est un cylindre (longueur 38 cm et diamètre interne 2,5 cm) fermé aux deux extrémités. Sur la longueur, il présente, d'une part, une amenée d'air placée au milieu (longueur 6 cm, diamètre interne 1 cm) et d'autre part à l'opposé, cinq sorties d'air disposées à équidistance (longueur 6 cm et diamètre interne 0,5 cm). Le distributeur d'air est fixé au-dessus de l'aquarium au moyen d'un statif.
- Les cinq sorties d'air sont raccordées par l'intermédiaire d'un tuyau en PVC à 5 pipettes en verre fabriquées par le souffleur. Celles-ci sont longues de 48 cm et ont une extrémité effilée (diamètre interne 0,1 cm). Elles sont disposées de manière à former un angle de 35° avec la paroi antérieure de l'aquarium. L'extrémité effilée des pipettes repose contre celle-ci à 10 cm au-dessus du fond de l'aquarium.

- Deux pompes pour aquarium (*) avec un débit maximum de 400 L d'air par heure sont raccordées par un tuyau en PVC à l'amenée d'air du distributeur en verre.
- La puissance des pompes étant peu élevée (6W), celles-ci sont branchées par l'intermédiaire d'un transformateur (**) à une batterie 12 V quand le courant électrique est interrompu. Un système automatique de mise en marche de la batterie dès qu'il y a coupure est également incorporé au dispositif.

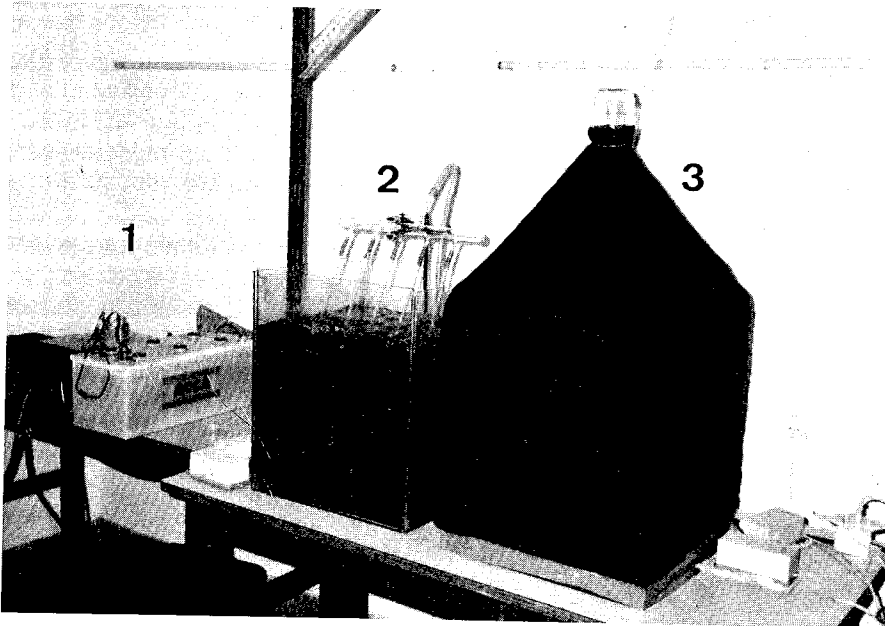


Photo 1.

Batterie avec transformateur et coffret pour la mise en marche automatique quand il y a rupture de courant (1) Dispositif d'élevage (2)
Piège lumineux pour récolter les imagos (3)

Principe

L'air propulsé par les 2 pompes entraîne un courant régulier dans l'aquarium.

Les larves se disposent préférentiellement sur le trajet des bulles d'air: elles se fixent sur les pipettes, au niveau de leur extrémité effilée et juste

(*) Pompe à air: Aérateur Réna 301: 220-240 V / 50 Hz
Réna S. A. France.

(**) Transformateur: Wandler 200/400 W
Eingang 12 V =/Ausgang 220 V.
E.A. 400 - R. F. A.

en-dessous de la surface de l'eau, ainsi que sur la paroi antérieure de l'aquarium et sur le support plastique des pontes.

Méthode d'élevage

L'aquarium est rempli avec 60 l. d'eau de rivière.

La maintenance des femelles gorgées et capturées près des gîtes ainsi que l'induction de l'oviposition sont effectuées selon Raybould (4).

La ponte est obtenue sur support plastique. Le recto de ce support avec la ponte est déposé à la surface de l'eau; une seule pompe à air fonctionne pendant la maturation des oeufs afin d'éviter qu'ils ne se détachent du support. Après 48 heures environ, juste avant l'éclosion, la seconde pompe est mise en marche.

Les larves sont nourries selon les indications du même auteur avec des aliments pour poisson (*) et des algues vertes qui, en plus, dépolluent l'eau.

La quantité d'aliment et d'algues vertes donnée chaque jour est proportionnelle au nombre de larves écloses (de l'ordre de 1 à 1,5 mg/larve/jour). Le nombre de larves écloses est estimé égal au nombre d'oeufs bruns comptés quelques heures avant l'éclosion.

Tous les 3 jours, le volume d'eau de l'aquarium est ramené au niveau initial avec de l'eau distillée.

Des flotteurs minces en polystyrène expansé sont déposés à la surface de l'eau pour recueillir les adultes qui viennent d'éclore.

Les adultes sont récoltés grâce à un piège lumineux: l'aquarium et le distributeur en verre sont revêtus d'une longue jupe d'épais tissu noir dont l'extrémité supérieure enserme l'ouverture d'un bocal en verre éclairé. Le bocal est fermé par un cône en moustiquaire qui laisse entrer les simulies mais les empêche de sortir (photo 1).

Pour éviter que les fourmis ne dévorent les simulies, les pieds de la table sont isolés avec du pétrole.

Résultats

Habituellement 150 à 300 nymphes sont obtenus à partir de 2 à 3 femelles par ce système d'élevage; le nombre d'oeufs devenant matures est fort variable d'une ponte à l'autre. A partir du 3^e jour après l'éclosion (correspondant au 1^{er} jour de visualisation nette des larves dans l'aquarium), la vitesse de développement de la population simulidienne à 26° C apparaît linéaire: la première larve de stade 2 (longueur environ 1 mm) apparaît le 3^e jour; la première L5 (environ 3 mm), entre 5 et 6 jours; la première nymphe, entre 9 et 10 jours; le premier imago, entre 11 et 12 jours après l'éclosion.

L'évolution de la population est homogène: une semaine après l'apparition de la 1^e nymphe, 90 à 95% des larves sont également métamorphosées.

(*) Aliment complet pour poisson d'ornement: Tetra Min® - R.F.A.

Tous les imagos sont pratiquement éclos au 20^e jour.

La taille des larves de dernier stade convient pour l'identification cytotoxonomique des espèces.

En estimant que le nombre d'oeufs bruns présents sur le support avant l'éclosion correspond au nombre de larves écloses, nous observons une survie moyenne de 78 % (± 11 %) au 16^eme jour. La mortalité larvaire au moment de l'éclosion est quelquefois élevée et la mortalité nymphale parfois importante, sans raison connue.

Discussion

Jusqu'à ce jour, les techniques simples utilisant l'air comprimé pour des élevages de *S. damnosum* s.l. étaient peu performantes : développement lent, mortalité importante, production faible d'imagos de petite taille (2,3).

Notre dispositif d'élevage avec air comprimé présente des résultats comparables à ceux obtenus par Raybould (4) avec la technique « plan incliné et pompe centrifuge »; nous avons appliqué la méthode proposée par cet auteur pour la nutrition des larves et la dépollution de l'eau d'élevage.

La vitesse de développement des stades aquatiques est proche de celle observée dans la nature à même température (1); la population évolue de façon homogène.

La taille des larves de dernier stade convient pour l'identification cytotoxonomique des espèces.

La mortalité moyenne est faible (22 % ± 11 % au 16^e jour après l'éclosion).

Le rendement final des élevages n'a pas été mesuré avec précision : le nombre d'adultes éclos n'est pas exactement connu du fait d'un certain manque d'étanchéité du piège et de fourmis prédatrices.

Par ailleurs, il serait intéressant d'expérimenter notre dispositif avec des espèces autres que *S. squamosum*; Raybould (4) a testé sa technique avec les 6 membres du complexe *S. damnosum* présente en Afrique Occidentale dans l'aire du programme O.C.P. (*).

Un grand avantage de notre technique est d'éviter les perturbations causées par les pannes de courant.

Pour prévenir l'assèchement du plan incliné, Raybould et ses collaborateurs proposent un système de flux automatique; l'amélioration est transitoire et exige la mise en place d'un second réservoir d'eau : suivant leurs essais avec flux automatique, la survie larvaire est de 50 % à 90 % et de 36 % à 58 % respectivement après 6 heures et 22 heures de coupure de courant (5).

Avec notre appareillage, les larves immergées dans l'aquarium supportent une coupure d'électricité de quelques heures; le relais à une batterie par l'intermédiaire d'un transformateur rend possibles des coupures de 24 heures et plus, sans mortalité.

Le système de relais prend peu de place et a la capacité de faire fonctionner plusieurs élevages en même temps avec une seule batterie.

(*) Onchocerciasis Control Programme.

En outre, notre dispositif en verre permet une observation permanente du développement et de la mortalité de la population préimaginale. Ceci est intéressant lors de l'expérimentation de substances sur des élevages *S. damnosum* s.l. en laboratoire.

La technique de Raybould ne permet pas ces observations mais a l'avantage, par contre, d'être adaptée au terrain: transport aisé, matériel incassable (plan incliné en bois, réservoir d'eau en plastic) assemblé facilement et utilisable immédiatement.

Enfin, notre dispositif à air comprimé est facile à fabriquer à partir de ressources locales, peu onéreux et peu encombrant.

Remerciements — Nous remercions le Docteur M. De Pauw pour ses conseils et son importante contribution technique ainsi que A. Blondin, ingénieur, qui a mis au point le système de mise en marche automatique de la batterie. Nos remerciements s'adressent également au Professeur P.G. Janssens pour ses conseils et au Docteur R. Le Berre, OMS Genève, pour ses commentaires sur le manuscrit.

A simple device for the rearing of *Simulium squamosum* in the laboratory.

Summary — A simple device using compressed air for the rearing of F1 progeny from single females of *Simulium squamosum* was tried out.

The device is composed of a glass aquarium in which a regular waterflow is produced by means of two air pumps and a series of glass pipettes. The larvae and pupae develop onto the traject of the air bulles.

The rate of development is rapid and is ranking as high as in the field at a given temperature. The size of last stage larvae allows cytotaxonomic determination of species. The average mortality is 22% ($\pm 11\%$) on the sixteenth day after hatching.

Electric power failures are coped with as follows: larvae remain immersed and the device is kept running using a 12 volt battery via an automatic release-gear and a 12 V D/C - 220 V A/C transformer. Since glass material is used, the various developmental stages are easily observed.

The device is made with local resources, is inexpensive and not cumbersome.

Een eenvoudig toestel voor het kweken van *Simulium squamosum* in het laboratorium.

Samenvatting — Een eenvoudige opstelling voor het kweken van *Simulium squamosum*, gebruik makend van perslucht, werd uitgeprobeerd.

De opstelling bestaat uit een glazen aquarium waarin een regelmatige waterstroom tot stand wordt gebracht door met twee pompjes voortgestuurde lucht. De lucht wordt in het aquarium gestuurd langs een reeks glazen pipetten. De larven hechten zich op het traject van de luchtballen. De ontwikkelingsnelheid in het water is groot en benadert deze in de natuur, voor een zelfde temperatuur. De grootte van de larven van het laatste stadium laat een cytotaxonomische soortbepaling toe. De gemiddelde sterfte bedraagt 22% ($\pm 11\%$) op de 16^e dag na het uitsluipen.

De gevolgen van elektrische stroomonderbrekingen worden opgevangen doordat de larven ondergedompeld blijven en de opstelling blijft functioneren dank zij een 12 volt batterij met automatische uitschakeling en een 12 Volt = /220 V ~ transformator.

Het volgen van de preimaginale stadia tijdens hun ontwikkeling is gemakkelijk door het gebruikte glasmetaal.

De opstelling is vervaardigd uit lokale produkten, is goedkoop en neemt weinig plaats in.

Reçu pour publication le 30 avril 1987.

REFERENCES

1. Anonyme: Contrôle de l'onchocercose dans la région du bassin de la Volta. Rapport de la mission d'assistance préparatoire (APG). Genève, PNUD, FAO, BIRD, OMS, 1973.
2. Doby JM, David F, Rault B: L'élevage en laboratoire de l'oeuf à l'adulte, de *Simulium ornatum* Meigen, 1818, *S. aurem* Fries, 1824, *S. erythrocephalum* De Gier, 1776, *S. decorum* Walker, 1848 (Diptères: Nematocères Simuliidés). Observations biologiques concernant ces espèces. Ann. Parasit., 1959, 34, 676-693.
3. Muirhead-Thompson RC: Laboratory studies on the reactions of *Simulium* larvae to insecticides. I. A laboratory method for studying the effects of insecticide on *Simulium* larvae. Amer.J.Trop.Med.Hyg., 1957, 6, 920-925.

4. Raybould JN: A new simple technique for rearing F1 progeny from single females of the *Simulium damnosum* Theobald complex. WHO/VBC/79.714, 1979.
5. Raybould JN, Davies JB, Barro T, Sawadogo R, Mordzifa F: A new simple technique for rearing F1 progeny from females of the *Simulium damnosum*. Theobald complex. Part II: Improvements and modifications to the technique. WHO/VBC/81.823, 1981.