

Etat d'avancement des Etudes  
concernant les Plasmodiums  
de rongeurs et de cheiroptères  
et leurs vecteurs

par  
J.P. ADAM

-:-

La prospection de la faune des arthropodes hematophages troglophiles du Congo a été entreprise en 1960 (32-33-34-35).

Dès 1961, elle avait permis de découvrir deux nouvelles espèces d'anophèles (3-4) dont l'une (A. hamoni) vit en parasite d'une importante colonie de chauves-souris.

Le biotope de A. hamoni, la grotte de Meya-Nzouari, renferme en outre de nombreux insectes sanguisuges, tels Phlebotomus gigas (23), Ph. mirabilis (24), Uranotaenia cavernicola (20-29), Afrocimex sp. (26), plusieurs espèces de Streblidae (11-12) et de Ceratopogonidae (10-41-42). Sous la voûte d'entrée et dans des anfractuosités de rochers de la vallée épigée, nous avons trouvé des exemplaires assez nombreux d'un Anopheles du groupe smithi proche d'A. vanthieli (1-7-13-14-15 etc) Laarman 1959. Il existe enfin, dans la région et dans la grotte même, de nombreuses traces de passage d'atherures et les chasseurs de Meya en tuent souvent.

Les conditions paraissant favorables nous avons mis sur pied, à partir de Mars 1963, un programme de travail qui comprenait :

- La recherche de Plasmodium chez les chauves-souris et les rongeurs ainsi que chez les Anophèles.
- L'étude de la biologie des Anophèles vecteurs éventuels.

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

Collection de Référence

no 12-350 ex 1 S.T.O. M.

11 SEPT 1968

- c) La recherche d'autres grottes dans la région et leur prospection faunistique.
- d) L'étude de la transmission des Plasmodiums dans l'éventualité où il en serait découvert.

Realisation du Programme

Retardée par les départs en congé des chercheurs, gênée par la saison des pluies et entravée par les retards d'approvisionnement en matériels indispensables, notre enquête a comporté les missions suivantes :

- Du 2 au 8 Mars 1963 : prospection de la faune de la grotte de Kila-Ntari.
- Du 20 au 26 Avril 1963 : prospection de la faune de la grotte de Matouridi et enquête préliminaire dans la grotte de Moussia.
- Du 17 juillet au 2 août 1963 : relevé topographique de la grotte de Meya-Nzouari, découverte de sporozoïtes dans les glandes salivaires d'A. hamoni et A. smithi ssp. Prélèvement de frottis sanguins chez les chauves-souris.
- Du 8 au 20 Octobre 1963 : construction d'un pont et d'un camp permanent à Meya-Nzouari.
- Du 28 Octobre au 8 Novembre. Installation d'un laboratoire souterrain. Elevages d'A. hamoni, d'A. smithi ssp. et de Rousettus aegyptiacus.
- Du 25 Novembre au 8 Décembre 1963. Etude de la biologie d'A. hamoni et A. smithi. Mise au point des techniques de prise de sang sur Roussettes vivantes et de baguage.
- Du 16 au 23 Décembre 1963 : poursuite des études biologiques. Essais d'élevage de chauves-souris insectivores. Essais de transport de Roussettes vivantes à Brazzaville (succès) et d'Anophèles (échec).

Les étapes de notre étude ont été :

a) Lors de la mission du 17 Juillet au 2 Août nous avons effectué la capture et la dissection d'Anopheles, d'Afro cimex et de Streblidae avec les résultats suivants :

Espèce	! Disséqués	! Gldes positives	! Pourcentage
<u>Anopheles hamoni</u>	! 164	! 2	! 1,2 %
<u>Anopheles smithi</u> ssp. (?)	! 108	! 1	! 0,9 %

  

	! Gldes salivaires	! Tube digestif	! Trompe
	disséquées positives	disséqué positif	disséqué positif
<u>Afro cimex</u> sp	! 65	! 2	! 65
<u>Streblidae</u>	! 20	! 0	! 20

Ainsi la présence de sporozoïtes a été reconnue chez deux femelles d'A. hamoni et 1 femelle d'A. smithi ssp. ainsi que celle de Flagellés Trypanosomides chez les Afro cimex.

Ce succès nous décida à faire porter nos efforts sur la grotte de Meya-Nzouari tout en prospectant les grottes des environs. Cette dernière tâche nous a permis de découvrir, près du village de M'Poka, une autre cavité renfermant une importante colonie de Rousettus aegyptiacus.

A Meya-Nzouari, afin de pouvoir poursuivre notre étude en toutes saisons, nous avons dû construire un pont, installer un campement permanent, un laboratoire à l'entrée de la grotte et un laboratoire souterrain dans la "salle des phlebotomes". Cette installation fut complétée petit à petit par l'aménagement de la descente dans la vallée, l'installation d'une passerelle d'accès à l'intérieur de la grotte et la construction d'une grande volière pour les roussettes, la mise en place d'un téléphérique pour le matériel.

Simultanément nous entreprenions l'étude biologique des deux anophèles vecteurs, celle de A. smithi ssp. étant confiée à M. PAJOT chargé de recherches stagiaire de l'ORSTOM tandis que Mlle G. VATTIER et J.P. ADAM se chargeaient d'A. hamoni. Afin de perturber le moins

possible l'équilibre biologique de la caverne nous évitons au maximum les incursions dans les parties reculées du système souterrain et pour la même raison nous prélevons les roussettes nécessaires à l'alimentation de nos anophèles, dans la "grotte des vampires" de M'Poka. Chaque chauve-souris capturée subit une prise de sang. Depuis Décembre 1963 nous effectuons, pour les Roussettes, la prise de sang par piqûre d'une grosse veine du bord antérieur de la membrane alaire. Ceci nous permet d'obtenir 3 étalements minces et 3 gouttes épaisses et de conserver l'animal vivant après l'avoir bagué.

Les examens microscopiques des lames prélevées nous ont permis de reconnaître dans quelques frottis des schizontes de Plasmodium mais ces éléments sont toujours très rares dans les lames trouvées positives jusqu'alors et aucune des chauves-souris baguées n'a encore été reconnue positive.

L'essentiel de notre effort a porté sur l'étude de la biologie des deux anophèles et singulièrement sur l'obtention d'un élevage en captivité.

Nous donnons ci-après le détail des techniques employées et des résultats obtenus.

#### A) Etude de la Biologie d'A. hamoni

Cette espèce n'a été trouvée, à tous les stades, qu'à l'intérieur des grottes de Meya-Nzouari et de Meya II. Nous la considérons comme une espèce troglobie et sa morphologie plaide en faveur de cette hypothèse : absence de pigmentation, élongation assez nette des pattes.

Les adultes de l'espèce n'ont été trouvés par nous que dans la partie amont de la grotte de Meya-Nzouari mais les larves étaient également nombreuses dans la galerie aval. Là cependant l'élévation de la voûte où sont suspendues les chauves-souris est un obstacle à la capture des Anophèles adultes qui doivent s'y tenir aussi.

Nous avons constaté, en saison sèche, une régression considérable des gîtes larvaires qu'on ne trouvait plus alors que dans la galerie aval dans des creux de rochers et dans le réseau amont dans une seule

flaque résiduelle du ruisseau souterrain très proche de son origine. A cette époque les imagos ne pouvaient être capturés que dans la "salle des Anophèles" simple élargissement de la galerie une vingtaine de mètres avant la fin de la partie praticable du réseau amont.

En saison des pluies on assiste à la réoccupation progressive du réseau amont dont les gours se trouvent colonisés par des larves 2 à 3 jours après leur mise en eau. A ce moment par contre presque tous les gîtes de la galerie aval se trouvent lessivés à chaque orage un peu fort, la rivière souterraine grossissant alors démesurément et avec une grande rapidité.

En raison de la nature du biotope naturel de cet anophèle, il nous a paru opportun d'utiliser la caverne comme insectarium.

Nous avons donc installé dans la "salle des Phlebotomes", à une cinquantaine de mètres de l'entrée, trois tables et des sièges, une barre d'acier soutenant des cages suspendues en voile de tergal (l'humidité détruisant le tulle de coton qui est de plus dévoré par les Phaeophilacris). Une volière à chauves-souris de 6m<sup>3</sup> permet de maintenir, dans cette partie de la grotte perturbée par notre présence et abandonnée par les cheiroptères, une population presque normale d'arthropodes. Un câble électrique isolé amène le courant électrique du groupe installé près du campement.

Les Anophèles, capturés dans les galeries amont, ont été placés en élevage dans une cage en tergal (environ 1/2 m<sup>3</sup>) dans laquelle une manche latérale permet d'introduire une cage en grillage métallique. Chaque matin, vers 7h.30, une ou deux roussettes étaient introduites dans la cage et celle-ci placée dans la cage à Anophèles. L'espace est suffisant pour que les chauves-souris puissent se suspendre librement et prendre leur repos normal. Elles sont retirées de la cage à Anophèle chaque soir vers 18h. A plusieurs reprises nous avons laissé les chauves-souris en place durant toute la nuit. Dans ces conditions la proportion, des anophèles gorgés, était plus grande. Il est

vraisemblable que les Anophèles se gorgent normalement très tôt le matin au moment de la rentrée des cheiroptères. A l'appui de cette hypothèse, que nous vérifierons à notre prochaine mission à Meya, nous pouvons dire que lors de nos captures dans la grotte dans la journée nous n'avons jamais pu observer d'Anophèles en train de piquer tandis que la même observation a pu être faite à de nombreuses reprises avec les Phlebotomes.

Il est intéressant de constater que :

- a) Les Anophèles semblent excités par la lumière électrique et lorsqu'elle est allumée ceux qui sont à jeun ne tardent pas à s'envoler vers les chauves-souris captives et de tenter de les piquer.
- b) Les Anopheles hamoni piquent spontanément l'homme dans la grotte comme nous avons pu l'observer plusieurs fois sur nous-mêmes lorsque nous passions de longues heures assis dans le laboratoire souterrain à trier des larves ou à observer le comportement des adultes.
- c) Les Anopheles hamoni en captivité piquent volontiers l'homme (8 gorgées sur 12 en une demi-heure en Décembre).

En tous cas, sur roussettes, dans les conditions décrites, les anophèles se maintiennent bien en captivité et pondent régulièrement dans les pondoirs mis à leur disposition (capsule de porcelaine de 10 cm de  $\varnothing$  à demi remplie d'eau du gîte). Les pontes ont toujours été déposées de nuit (entre 18h. et 7h.30) et nous projetons de déterminer dans quelle partie de la nuit a lieu l'oviposition.

#### L'oeuf :

Il est de grande taille. De couleur noire il comporte une fragile collerette transparente bordant le pont supérieur. Les flotteurs sont striés transversalement de lignes fines dessinant de larges ondes.

L'importance moyenne d'une ponte n'a pas encore été évaluée sur un nombre suffisamment élevé de femelles mais semble de l'ordre d'une centaine d'oeufs.

Cycle de développement :

Il est particulièrement lent ce qui s'explique par l'absence de radiations ultra-violettes et par la température relativement basse de l'eau (24°).

Les pontes obtenues en captivité étaient placées dans une capsule de porcelaine d'environ  $\frac{1}{2}$  l. de capacité (ou bien dans une cuvette émaillée de même contenance) à demi pleine d'eau prise dans les gîtes. Nous avons essayé simultanément, en divisant une même ponte, d'élever des larves dans l'eau sans addition d'aliment, dans l'eau avec addition de poudre de crotte de rat, dans l'eau avec addition de poudre de levure, l'eau étant changée chaque jour, dans l'eau non renouvelée, additionnée de poudre de levure.

Cette expérience a été stoppée par notre retour mais il semble que c'est l'avant-dernière formule (levure-eau changée) qui permet d'obtenir le développement le plus rapide.

Dans les conditions naturelles, et il semble que nos élevages en eau du gîte pure les reproduisent assez fidèlement, les larves ne disposent pour s'alimenter que des débris (déjections séchées de cheiroptères et de Pheophilacris, insectes noyés) qui tombent de la voûte.

Placée ainsi, une ponte du 4 Novembre a donné la première nymphe le 25 Novembre et le premier adulte s'est envolé le 27 Novembre. Ainsi le développement complet demande 24 jours au minimum. Cette lenteur ne facilite pas l'étude !

Dans le détail l'éclosion de l'oeuf se produit entre trois et quatre jours après la ponte. Ce dernier intervalle étant le plus fréquent.

Le temps qui s'écoule entre l'apparition de la nymphe et l'exuviation de l'imago est compris entre trois jours et quatre jours également. Il ne nous a pas été encore possible de suivre d'un bout à l'autre ce cycle et d'observer la durée des 1<sup>er</sup>, 2<sup>e</sup>, 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> stades.

Cycle gonotrophique

Nous avons étudié les rapports existant entre l'aspect extérieur de l'abdomen : les "stades de Sella", et le développement des ovaires. Avec quelques variantes, nous avons vu les stades décrits chez A. maculipennis et retrouvé chez A. gambiae :

- 1) A jeun : abdomen plat, pas de sang visible par transparence.
- 2) Gorgée : avec repas récent de sang rouge, ovaires au stade I ou II occupant 4 segments sur face dorsale et 3 sur face ventrale.
- 3) Gorgée : avec repas ancien de sang rouge sombre, ovaires au stade II à III occupant quatre à cinq segments sur la face dorsale, et trois et demi à quatre sur la face ventrale.
- 4) Semi-gravide : sang rouge sombre, ovaires stade III ou IV occupant six segments dorsaux et cinq ventraux.
- 5) Subgravide : sang fortement réduit ou du moins la plus grande partie de l'estomac est cachée par les ovaires au stade IV ou entre IV et V. Ceux-ci, par transparence, apparaissent sous les 6 ou 7 derniers segments abdominaux du côté dorsal et sous les cinq ou six du côté ventral.
- 6) Gravides : Faible trace de sang noir, ou bien sang complètement digéré, estomac vide. Ovaires au stade V.

Nous avons remarqué un nombre élevé d'anomalies :

- a) Une femelle présentait l'aspect extérieur du stade "à jeun". Cependant après examen minutieux on remarquait la couleur grisâtre des pleures plissées longitudinalement. A la dissection il est apparu qu'il s'agissait d'un individu gravide dont seuls 8 ovules, dans l'ovaire droit, et 20 dans l'ovaire gauche étaient au stade V tous les autres se trouvaient au stade II moyen. La spermathèque était fécondée.
- b) Chez un autre exemplaire l'estomac n'apparaissait que comme une petite tache sombre au niveau de séparation des 3e et 4e sternites. L'abdomen était peu gonflé et les pleures grisâtres et ridées longitudinalement. A la dissection nous avons trouvé seulement une trentaine d'ovules au stade intermédiaire IV - V. La spermathèque était fécondée.

b) Chez un autre exemplaire l'estomac n'apparaissait que comme une petite tache sombre au niveau de séparation des 3e et 4e sternites. L'abdomen était peu gonflé et les pleures grisâtres et ridées longitudinalement. A la dissection nous avons trouvé seulement une trentaine d'ovules au stade IV-V. La spermathèque était fécondée.

c) Un exemplaire se présentait sous l'aspect d'une femelle à jeun mais l'estomac renfermait du sang encore rouge en petite quantité. Les ovaires étaient au stade II moyen et la spermathèque fécondée.

Les images des divers stades du développement ovarien sont sensiblement différentes de celles décrites pour A. gambiae. En particulier à la fin du stade II le vitellus occupe nettement plus de la moitié de l'ovule, le noyau de l'ovum restant bien visible.

Une étude plus poussée devra être faite en utilisant des femelles d'élevage d'âge connu.

#### B) Etude de la Biologie d'A. smithi ssp.

L'étude morphologique de cet anophèle est en cours par comparaison avec des lots d'Anopheles smithi rageai en provenance du Cameroun Anopheles vanthieli du Congo-Léopoldville, Anopheles cavernicolus venant de Guinée, Anopheles caroni du Congo-Brazzaville. En attendant les résultats de cette étude nous désignerons notre anophèle sous le nom d'A. smithi ssp.

Les gîtes larvaires de l'espèce sont constitués principalement par des flaques d'eau situées au bord de la rivière à sa sortie de la grotte. Ces gîtes, situés dans une vallée boisée très encaissée, sont fortement ombragés.

Ils sont créés par la baisse importante subie par la rivière après les crues qui accompagnent chaque tornade.

Les flaques renfermant des larves d'A. smithi ssp. sont caractérisées par :

1) Un fond rocheux recouvert d'une couche d'au moins un centimètre de boue ou de terre noire.

- 2) Un ensoleillement très réduit
- 3) Une végétation abondante constituée principalement de phanérogames érigés.
- 4) Un très léger courant assurant le renouvellement de l'eau.

La densité larvaire est toujours faible : une vingtaine de larves par gîte au maximum.

### Elevage

L'élevage de larves prises dans la nature ainsi que celles obtenues de pontes a été réussi dans les conditions suivantes :

Larves ou pontes étaient placées dans des récipients émaillés blancs. L'eau était prélevée dans les gîtes naturels et conservée jusqu'à apparition du IIIe stade. A partir de ce moment, l'eau était changée chaque jour.

La nourriture, distribuée une fois par jour jusqu'au 3e stade et deux fois par jour ensuite, était constituée de poudre de crotte de rat séchée, de levure de bière ou de poudre de biscotte. Les nymphes étaient placées dans un pilulier d'eau pure, renfermant un fétu de paille.

### Cycle de développement

1) L'oeuf. Très proche de celui de A. s. rageau il est bordé sur toute sa longueur de 2 flotteurs à surface finement striée. Le long des bords de son "pont supérieur" court une mince lame verticale transparente, striée verticalement. Le reste de l'exochorion est grisâtre.

#### 2) Durée du cycle

L'élevage individuel de 14 pontes nous a permis de recueillir les informations suivantes :

Sur 11 pontes viables, 9 ont vu éclore leurs oeufs après 3 à 4 jours. Une ponte a éclos au bout d'un jour et une autre après 12 heures seulement.

Le coefficient d'éclosion a été en moyenne de 81 %. Sur sept observations la durée du premier stade s'échelonnait entre deux et sept jours.

Le second stade larvaire a duré huit à treize jours.

Nous n'avons pas pu encore obtenir de renseignements complets concernant les III et IVe stades.

Les larves capturées au IVe stade dans la nature et placées en élevage ont donné des nymphes dont l'exuviation s'est toujours produite au bout de trois jours.

La durée totale du développement de cette espèce semble donc assez considérable, vraisemblablement du même ordre de grandeur que celui de A. s. rageau.

Observations concernant la biologie des adultes.

a) Abris naturels

Nos remarques rejoignent celles faites par Laarman à Irangi sur A. vanthieli. Les anophèles, à Meya, sont capturés dans les anfractuosités profondes des abords de la grotte ainsi que dans les abris formés par l'entassement des blocs rocheux. Certaines de ces microcavernes servent de terriers à des Atherurus armatus dont on trouve des traces et des piquants.

L'obscurité y est profonde et l'humidité élevée (23°8 à 25° à midi et 90 % d'humidité).

Quelques Anophèles appartenant à la même espèce ont été pris près de l'entrée de la grotte de Meya II.

La proportion des mâles et des femelles dans la nature était de 239 mâles pour 294 femelles ce qui s'explique par la proximité des gîtes larvaires.

L'étude de la composition de la population capturée chaque jour permettait de suivre l'évolution des gîtes larvaires. A la fin du dernier séjour à Meya, après dix huit séances de capture en un mois nous avons pu constater une nette diminution du nombre des anophèles signant un appauvrissement des gîtes. Il est permis de penser que les conditions d'habitat très particulières de l'espèce ne permettent l'existence que de populations réduites.

### Elevage des adultes

Nous avons utilisé, comme insectarium naturel, le porche d'entrée de la grotte de Meya où les conditions d'éclairage, d'humidité et de température sont très proches de celles des gîtes naturels de l'espèce.

Les moustiques récoltés étaient placés dans des cages de tulle cylindriques, suspendues à la voûte et d'un volume d'environ  $\frac{1}{2}$  m<sup>3</sup>.

Chaque cage renfermait un pilulier d'eau sucrée avec une mèche de coton pour l'alimentation des mâles et un pondoir (cuvette émaillée avec eau des gîtes naturels).

Les femelles se gorgeaient sur des Rousettus aegyptiacus placées durant la journée dans de petites cages métalliques introduites dans les cages de tulle.

### Résultats obtenus

Les adultes placés dans les cages décrites se sont très bien maintenus avec un léger accroissement de la mortalité à la fin de notre séjour (un mois). Nous n'avons pas, cette fois calculé le taux journalier de mortalité.

Le gorgement, sur roussettes, était très satisfaisant et avait lieu en plein jour (éclairage très faible).

Une seule femelle a accepté de se nourrir sur nous-même mais de nombreuses autres tentatives ont échoué et nous n'avons jamais observé d'A. smithi ssp. venant spontanément nous piquer.

#### a) Stades ovariens

L'étude du développement des ovaires est importante pour l'analyse précise de l'état gonotrophique. Elle est essentielle aussi pour la connaissance de l'âge physiologique.

La dissection d'une cinquantaine de femelles nous a permis de classer les divers stades suivant le système préconisé par Christophers (1911).

Comme chez A. gambiae, nous avons pu reconnaître 5 stades principaux. Quelques différences apparaissent entre A. smithi ssp. et A. gambiae. En particulier, au stade II âgé le vitellus occupant

environ la moitié du follicule, le noyau de l'occyte est la plupart du temps à ce moment invisible.

b) Aspect de l'abdomen

L'examen extérieur de l'état de l'abdomen permet de déduire nombre de renseignements utiles sur la biologie des anophèles.

Nous avons effectué, sur chaque exemplaire étudié, d'abord l'examen, à la loupe binoculaire de l'aspect extérieur de l'abdomen qui était simultanément dessiné (insecte chloroformé - ailes et pattes arrachées). La dissection était ensuite pratiquée dans l'eau physiologique pour étude de l'état de réplétion, de la quantité de sang contenue dans l'estomac, du stade ovarien, de l'aspect de la spermathèque et des funicules des ovarioles.

Ce travail, qui porte sur une cinquantaine de dissections, nous a permis de répartir les divers exemplaires examinés en six catégories correspondant à celles définies pour A. gambiae :

A jeun, récemment gorgée, anciennement gorgée, semi-gravide, subgravide et gravide. Nous donnons, dans le tableau ci-dessous, le détail de la place qu'occupent les ovaires dans chaque catégorie par rapport avec les segments abdominaux.

Tableau I

	! Nbre de ! segts dor- ! saux	! Nbre de ! segts ven- ! traux	! Stade ! de Sella	! Stade ! ovarien
A jeun	0	0	I	I
Gorgées (repas récent)	3	2	II	I ou II
Gorgées (repas ancien)	6	3	IV	II fin ou III
Semi-gravides	6	4	V	III
Subgravides	8	4	VI	IV
Gravides	8	8	VII	V

L'évolution de l'abdomen apparaît ainsi comme assez différente de celle de A. gambiae. Singulièrement au stade subgravide, si le sang

est encore visible dorsalement sous le 1er tergite abdominal chez A. gambiae, chez A. smithi ssp., par contre, les ovaires occupent alors la totalité de la partie tergale de l'abdomen.

c) Durée du cycle gonotrophique

Les renseignements ont été obtenus par élevage individuel en "cage Roubaud" de femelles à des stades de Sella connus.

De gorgée (repas ancien) à gravide il s'est écoulé 48 heures. La période séparant l'état gravide de la ponte semble assez variable (1 à 2 jours) mais nos observations sont encore trop peu nombreuses.

d) Existence d'un stade prégravide

Nous avons capturé, dans la nature, quelques femelles dont l'aspect abdominal était le suivant :

Abdomen aplati (comme à jeun), pleures visibles, grisâtres et ridées longitudinalement. Pas de séparation visible entre ovaires et estomac.

A la dissection on observait que :

- 1) le sang contenu dans l'estomac était très peu abondant et noirâtre.
- 2) les ovaires ne dépassaient jamais le début du stade III et la plupart du temps étaient au stade I ou II.

Une femelle, gorgée sur nous et placée en élevage, a présenté cet aspect au bout de 48 heures. L'observation n'a malheureusement pu être poursuivie (mort de la femelle).

Ces faits permettent de penser à l'existence d'un stade prégravide chez A. smithi ssp., hypothèse que nous vérifierons par élevage individuel de femelles fraîchement gorgées.

d) Oeufs résiduels

Une des femelles capturées semblait gravide mais son embonpoint était réduit et ses pleures grisâtres. A la dissection nous avons vu que l'estomac ne renfermait qu'un caillot noir de petite taille et

que les ovaires au stade III contenaient en outre 6 oeufs résiduels au stade V et un follicule au stade IV.

e) Nombre d'oeufs

La dissection des ovaires de femelles gravides nous a mis à même de compter entre 73 et 100 oeufs.

Dans quelques cas anormaux nous avons vu un ovaire avec 59 oeufs et l'autre non développé. Chez une autre femelle chacun des ovaires renfermait 17 oeufs. Un autre individu avait 27 oeufs d'un côté et 31 de l'autre.

f) Trachéoles ovariennes

Comme l'observation en a été faite chez A. maculipennis, A. gambiae, A. funestus et de nombreux autres Anophèles, chez A. smithi ssp., les ovaires des femelles nouvellement écloses sont oxygénés par un réseau trachéen dont les extrémités sont ramassées en peloton. Ces pelotons se déroulent lors du premier cycle gonotrophique.

D/ Comportement

Les mâles d'A. smithi ssp. en captivité se sont montrés très fortement attirés par la lumière polychromatique. Placés dans des tubes à essais dont l'extrémité était voilée, ils venaient se poser dans la partie éclairée du tube. Dans la nature, cependant, les anophèles mâles et femelles de l'espèce se tiennent durant la journée dans la partie profonde des terriers à atherures et des crevasses rocheuses. On peut penser que le phototropisme positif se trouve chez A. smithi ssp. inhibé par la recherche primordiale des conditions d'humidité élevée et de température nécessaires à sa survie.

Elevage des chauves-souris

La grotte de Meya-Nzouari renferme une importante colonie de chauves-souris frugivores Rousettus aegyptiacus - qui se tient dans la galerie aval.

Dans le réseau amont les roussettes sont absentes, remplacées par des chauves-souris insectivores appartenant aux genres et espèces : Miniopterus inflatus Th., Rhinolophus alcyone Tem., Hipposideros caffer Sund.

Nous avons tenté et réussi l'élevage, ou plutôt le maintien en captivité, des roussettes dans les conditions suivantes :

Les animaux sont normalement enfermés dans une grande volière de 5 m x 2 m x 2 m (20 m<sup>3</sup> environ) construite à l'abri du porche extérieur de la grotte à la surface d'un énorme bloc rocheux. La plus grande partie de la cage est exposée à une lumière modérée (ombrage de la galerie). Nous avons aménagé cependant un accès à une anfractuosité rocheuse située en ombre dense.

L'alimentation est assurée à l'aide de bananes, papayes et mangues qui sont placées chaque soir dans la cage. Un second lot de Roussettes est maintenu en permanence, pendant nos séjours à Meya-Nzouari, dans une cage en grillage de 6 m<sup>3</sup> environ construite dans la grotte même près du "laboratoire". Elle ne comporte que des parois latérales, le plafond étant constitué par la voûte de la grotte et le plancher par le sol naturel. Cette présence constante de chauves-souris permet de maintenir dans cette partie de la grotte une petite population naturelle de parasites : Phlebotomus Streblidae et quelques Anopheles hamoni et d'observer leur comportement.

#### CONCLUSION

Nos travaux nous ont permis jusqu'alors d'obtenir les résultats suivants :

a) Découverte d'une grotte renfermant des populations d'Anophèles et de Chauves-souris.

b) Découverte, dans la même région, d'une seconde cavité recelant une colonie de Roussettes.

c) Mise en évidence d'une infection salivaire par sporozoïtes de Plasmodium chez Anopheles hamoni et Anopheles smithi ssp.

- d) Observation que quelques schizontes de Plasmodium sur des frottis de sang de Chauve-souris.
- e) Installation d'une station permanente et de voies d'accès praticables en saison de pluie.
- f) Mise au point de méthodes d'élevage pour A. hamoni, A. smithi ssp. et Rousettus aegyptiacus et entretien de ces trois élevages durant 2 mois.
- g) Début de l'étude biologique des deux anophèles
- h) Mise au point des techniques de contention, de baguage et de prélèvement du sang sur Roussettes vivantes.

Programme de travail pour 1965  
=====

Poursuite de l'étude biologique des vecteurs.  
Recherche d'hématozoaires chez les chauves-souris captives.  
Etude de la transmission du plasmodium.  
Etude du cycle du plasmodium chez le vecteur.  
Etude du cycle du plasmodium chez l'hôte vertébré.  
Recherche de plasmodium chez les rongeurs sauvages en particulier l'Athérure.

Brazzaville, le 18 Janvier 1964

J.P. ADAM./-

BIBLIOGRAPHIE

A/ Publications :

- 1 - E. ABONNENC - Sur un Anophèle cavernicole de la Guinée.  
Anopheles cavernicolus n. sp. (Diptera-Culicidae)  
Bull. I.F.A.N., 18, 3 (Série A) pp. 802-805, 1956.
- 2 - E. ABONNENC, J.P. ADAM et H. BAILLY-CHOUMARA - Sur trois  
Phlébotomes cavernicoles nouveaux de la région  
éthiopienne : Phlebotomus crypticola, P. balmicola  
et P. somaliensis. Arch. Inst. Pasteur d'Alg.,  
XXXVII, 4, pp. 577-590, 1959.
- 3 - J.P. ADAM - Anopheles caroni n. sp., un anophèle (Diptera-  
Culicidae) cavernicole nouveau de la République  
du Congo. Bull. Soc. Path. Exot., 54, pp. 714-717,  
1961.
- 4 - J.P. ADAM - Un Anophèle cavernicole nouveau de la République  
du Congo (Brazzaville) : Anopheles (Neomyzomyia)  
hamoni n. sp. (Diptera, Culicidae).  
Bull. Soc. Path. exot., 55, pp. 153-165, 1962.
- 5 - J.P. ADAM et E. ABONNENC - Sur Phlebotomus renauxi Parrot et  
Schwetz 1937; Description du mâle - Arch. Inst.  
Pas. Alg., XXVII, 4 pp. 527-529, 1960.
- 6 - J.P. ADAM, H. BAILLY-CHOUMARA et ABONNENC - Notes Ecologiques sur  
quelques Phlébotomes cavernicoles de la Région  
éthiopienne. Arch. Inst. Pas. d'Alg., 25, 2,  
pp. 299-304, 1960.
- 7 - J.P. ADAM et P.F. MATTINGLY - Note sur la morphologie et la  
biologie d'Anopheles (Neomyzomyia) smithi var.  
rageau.  
Matt. et Ad. 1954 - Bull. Soc. Path. Exot., 50,  
5, 671-675, 1954.
- 8 - L. CHOPARD - Note sur quelques Orthopteroides cavernicoles du  
Congo Français. - Note biospéléologique, VII, 1952.
- 9 - F. GUINGOT - Un nouveau Copelatus (Coleopt., Dytiscidae) des  
grottes du Moyen-Congo, Revue Suisse de Zoologie,  
LXV, 6, 1958.

- 10 - H. HARANT et O. BAUR - Lasichelea Wansoni n. sp. Ceratopogonidae du Congo Belge.  
Arch. Inst. Past. Alg. 24, 2, pp 141-142, 1946.
- 11 - B. JOBLING - Streblidae from the Belgian Congo, with a description of a new genus and three new species (Diptera)  
Rev. Zool. Bot. Afr., 50, pp. 89-115, 1954.
- 12 - B. JOBLING - New species of Raymondia from the Belgian Congo (Diptera, Streblidae)  
Rev. Zool. Bot. Afr., 51, pp. 208-211, 1955.
- 13 - J.P. LAARMAN - A new species of Anopheles from a rain-forest in eastern Belgian Congo - Trop. and Geogr. Medicine, II, 147-156, 1959.
- 14 - J. LAARMAN - Un anophèle nouveau pour le Congo -  
Fol. sci. Afr. centr., 2, (4), p. 18, 1956.
- 15 - J. LAARMAN - Anopheles Neomyzomia van Thieli n. sp.  
Fol. sci. Afr. centr., 4, (I), p. 18, 1958.
- 16 - N. LELEUP - Un Anophèle cavernicole nouveau du Kibali-Ituri : Anopheles faini n. sp. - Rev. Zool. Bot. Afr., 46, 151-158, 1952.
- 17 - N. LELEUP - La faune cavernicole du Congo Belge  
Ann. Mus. Roy. Congo Belge - Tervuren, 46, 1956
- 18 - N. LELEUP - Considérations sur l'Ethologie et la dispersion actuelle des Anophèles cavernicoles du Congo Belge  
Rev. Zool. Bot. Afr., 43, pp. 353-355, 1950.
- 19 - N. LELEUP et M. LIPS - Notes descriptives complémentaires sur Anopheles rodhaini - Rev. Zool. Bot. Afr., 44, pp. 169-172, 1951.
- 20 - MATTINGLY P.F., 1945 - Notes on Ethiopian Uranotaenia (Diptera : Culicidae) with a description of a new species.  
Proc. R. ent. Soc. Lond. (B), 23, part 9-19, pp. 167-171, 4 fig. 6 réf.
- 21 - P.F. MATTINGLY et J.P. ADAM - A new Species of Cave-Dwelling Anopheline from the French Cameroons.  
An. Trop. Médi. Parasi. - Vol. 48, n° 1, 1954.
- 22 - L. PARROT et SCHWETZ - Phlébotomes du Congo Belge, VI - Rev. Zool. Bot. Afr., XXIX, pp. 221-228, 1937.

- 23 - L. PARROT et M. WANSON - Phlébotomes du Congo Belge VIII. Sur le mâle de Phlebotomus gigas Parrot et Schwetz Rev. Zool. Bot. Afr., 31, pp 153-156, 1938.
- 24 - L. PARROT et M. WANSON - Phlébotomes du Congo Belge XI, Phlebotomus mirabilis n. sp. - Rev. Zool. Bot. Afr., 32, pp. 149-153, 1939.
- 25 - J. RODHAIN - Trypanosoma Leleupi n. sp. parasite d'Hipposideros caffer au Katanga, Ann. Par. Hum. Comp. 26, n° 3, 1951.
- 26 - H. SCHOUTEDEN - Un genre nouveau de Cimicide du Katanga Rev. Zool. Bot. Afr., 44, pp. 278-280, 1951.
- 27 - M. VACHON - Sur deux Pseudoscorpions nouveaux des cavernes de l'Afrique Equatoriale (Ideoroncidae). - Notes biospéléologiques, XIII, 1958.
- 28 - J. VAN RIEL et HIERNAUX-L'HOEST - Description of a Plasmodium found and in a bat, Rousettus Leachi - Parasitology, 41, 3-4, 1951.
- 29 - G. VATTIER et J.P. ADAM - Description de la nymphe d'Uranotaenia cavernicola Mattingly 1954 - Notes morphologiques et biologiques sur la larve et l'adulte - Bull. Soc. Path. exot., 55, pp. 911-918, 1962.
- 30 - M. WANSON et LEBIED - L'habitat des Phlébotomes cavernicoles de Thysville (Congo-Belge) - Arch. Inst. Pasteur d'Alg., XXIV, 2 pp. 1953, à 1956, 1946.
- 31 - M. WANSON et B. LEBIED - Un nouvel Anophèle cavernicole du Congo Belge. Anopheles (Myzomyia) vanhoofi spec. nov. - Rev. Zool. Bot. Afr., 39, I, 119-129, 1945.

B/ Rapports non publiés

- 32 - J.P. ADAM - Sondage entomologique dans la grotte de Kila-Ntari (16-18 Avril 1960).
- 33 - J.P. ADAM - Prospection entomologique du site et des grottes de Kila-Ntari (Mouyondzi - 24-30 Mai 1960).
- 34 - J.P. ADAM - Prospection entomologique de la grotte de Matouridi (Forêt de Bangou - Préfecture de la Foulakary - 19-23 Septembre 1960).
- 35 - J.P. ADAM - Prospection des grottes de la sous-préfecture de Kindamba (17-22 Avril 1961).
- 36 - J.P. ADAM et G. VATTIER - Contribution à l'étude de la faune cavernicole du Congo - I Prospection de la grotte de Kila-Ntari (2-8 mars 1963).
- 37 - J.P. ADAM et G. VATTIER - Contribution à l'étude de la faune cavernicole du Congo - II Prospection de la grotte de Matouridi et Reconnaissance de la grotte de Moussia (20-26 Avril 1963).
- 38 - J.P. ADAM - Rapport sur l'état d'avancement des Recherches sur les Hématozoaires des Rongeurs et des Chauves-souris Congolais (Juin 1963).

Rapports en préparation :

- 39 - J.P. ADAM et G. VATTIER - Contribution à l'étude de la faune cavernicole du Congo - III Etude préliminaire de la biologie des Arthropodes vulnérants de la grotte de Meya-Nzouari.
- 40 - J.P. ADAM et G. VATTIER - Contribution à l'étude de la faune cavernicole du Congo - IV Prospection sommaire des grottes de Meya II, Vounda, M'Poka et Malala.
- 41 - G. VATTIER - Inventaire des Ceratopogonidae troglaphiles du Congo.
- 42 - G. VATTIER - Dasyhelea n. sp. (Diptera - Ceratopogonidae) morphologie et biologie.