

causal 63.64.366

O.C.C.G.E Centre MURAZ Section ENTOMOLOGIE

Prospection Entomologique en République  
ISLAMIQUE de MAURITANIE

par un bryer  
& un autre

OCTOBRE 1963



par J.HAMON , C.S OUEDRAOGO  
& DIAWARA DJIME

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire  
N° : 28673  
Cpte : B

ORGANISATION DE COORDINATION  
& DE COOPERATION POUR LA LUTTE  
CONTRE LES GRANDES ENDEMIES

Section "Entomologie"

N° 390 / ENT/1963  
du 23.12.63

COMPTE-RENDU DE LA PROSPECTION ENTOMOLOGIQUE  
FAITE EN REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE  
DU 4 OCTOBRE AU 9 NOVEMBRE 1963.

par J. HAMON\*, C.S. QUEDRAOGO\*\* & DIAWARA DJIME\*\*\*

\* Entomologiste médical de l'Office de la Recherche scientifique et technique Outre-mer.

\*\* Infirmier spécialiste de l'O.C.C.G.E.

\*\*\* Infirmier du Service des Grandes Endémies de la R.I.M.

COMPTE-RENDU DE LA PROSPECTION ENTOMOLOGIQUE  
FAITE EN REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE  
DU 4 OCTOBRE AU 9 NOVEMBRE 1963.

par J. HAMON, C.S. OUEDRAOGO & DIAWARA DJIME.

S O M M A I R E

- I. Introduction
  - II. Situation géographique des zones prospectées.
  - III. Méthodes de travail.
  - IV. Espèces anophéliennes rencontrées et répartition en Mauritanie
  - V. Les vecteurs du paludisme en Mauritanie.
    - A. Anthropophilie.
    - B. Abondance.
    - C. Longévité
    - D. Développement des hématozoaires.
    - E. Identité des vecteurs.
  - VI. Survie des espèces en saison sèche.
  - VII. Cycle d'agressivité.
  - VIII. Résistance aux insecticides.
  - IX. Discussion et conclusions.
  - X. Remerciements.
  - XI. Résumé
  - XII Bibliographie
- Annexes.

## I. INTRODUCTION

Notre enquête en République islamique de Mauritanie, effectuée à la demande de M. le Ministre de la Santé Publique et de la Population de la R.I.M., visait essentiellement à l'étude des vecteurs du paludisme. Elle devait initialement avoir lieu en février-mars 1963, mais aurait alors coïncidé avec la prospection faite par le paludologue de l'OMS, Mario MAFFI. Nous avons donc préféré la décaler de huit mois. Ainsi l'enquête de M. MAFFI couvre le milieu de la saison sèche, la nôtre se situe juste à la fin de la saison des pluies, et ces deux enquêtes se complètent.

Sur les conseils du Docteur MAYRAC, précédent Directeur de la Santé de Mauritanie, nous avons effectué tous nos grands déplacements en avion, en utilisant localement les véhicules disponibles des circonscriptions médicales ou des groupes mobiles. Pour diverses raisons, cette manière d'opérer a très sensiblement limité nos possibilités de travail.

Les informations les plus abondantes que nous avons recueillies proviennent de la région de Kaédi, où l'équipe OMS de prééradication du paludisme a aimablement mis à notre disposition un grand véhicule et des captureurs déjà entraînés. Dans les autres régions nos prospections ont été handicapées par l'exiguïté du seul véhicule disponible et par l'absence de tout personnel auxiliaire expérimenté.

## II. SITUATION GEOGRAPHIQUE DES ZONES PROSPECTEES.

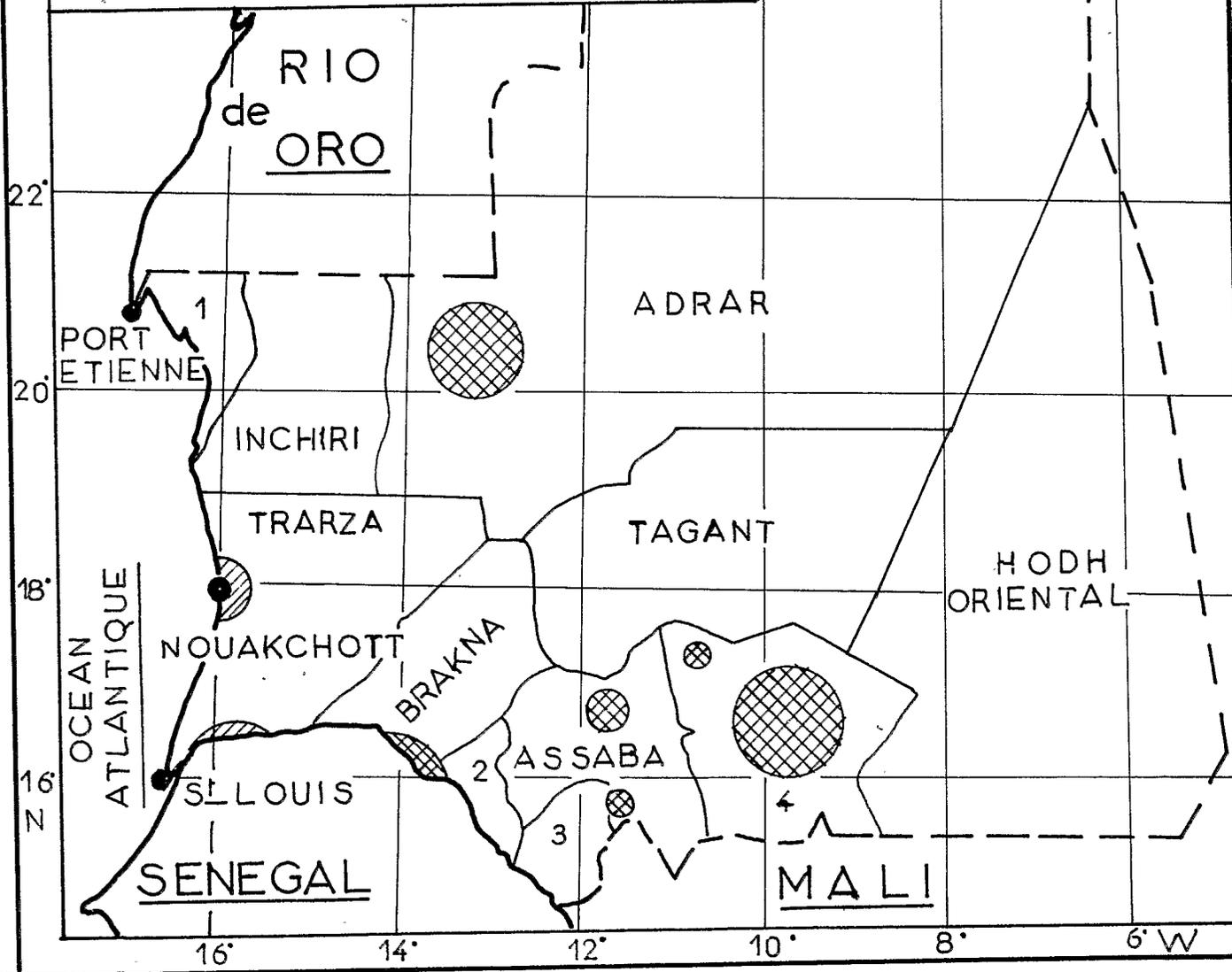
Si l'on suit la classification d'AUBREVILLE, la moitié nord de la R.I.M. est une zone saharienne, avec moins de 200 mm de pluie et 11 à 12 mois écologiquement secs par an. Presque tout le reste du pays est situé dans la zone sahélienne, avec 200 à 400 mm de pluie et 9 ou 10 mois secs. Seule la région de Selibaby se trouve dans une zone soudanaise, avec à la fois plus de 400 mm de pluie et seulement 7 mois secs par an (tableau 1). La partie littorale de la R.I.M. bénéficie d'un climat particulier où l'absence de pluie est parfaitement compensée par une humidité atmosphérique élevée. Partout ailleurs l'humidité relative moyenne est basse pendant presque toute l'année.

Notre enquête a porté principalement sur les régions d'Atar (Adrar), de Kaédi (Gorgol et Brakna), de Kiffa (Assaba) et d'Aioum el Atrouss (Hodh occidental). Nous avons également fait un rapide sondage sur l'axe Rosso-Nouakchott (Trarza) (cf. carte 1 et tableau 2). La région d'Atar est dans une zone de steppe subdésertique tropicale, les autres régions sont dans une zone de steppe boisée à Acacia et Commiphora.

# MAURITANIE

Enquete Malariaologique  
Octobre 1963

 Zones Prospectees ENTOMO-PALU  
 ENTOMOLOGIE  
Echelle 1/5.000.000°



- 1 BAIE du LEVRIER
- 2 GORGOL
- 3 GUIDIMAKHA
- 4 HODH OCCIDENTAL

La région d'Atar (Adrar) est située dans un massif rocheux tabulaire profondément échancré par des vallées normalement sèches. Sauf dans les palmeraies de dattiers la végétation est peu abondante. réduite à des mimosées épineuses généralement rabougries. Les rivières ne coulent que pendant les quelques heures suivant les fortes tornades. Les eaux de surface sont très rares et la nappe phréatique est généralement saumâtre. Il existe cependant quelques points d'eau permanents : quelques sources; des gueltas, des gleitas et des oglas; bien que les puits constituent la principale source d'approvisionnement en eau. La densité de la population est très faible, de l'ordre de 0,1 habitant par kilomètre carré. Les habitants sont presque exclusivement des nomades et se réunissent annuellement dans les palmeraies pour effectuer la cueillette des dattes, ou guetna. La majorité des habitants utilisent des tentes ou des cases de branchages rondes, très ventilées; on rencontre aussi des maisons en banco, hautes de plafond, avec toit plat d'argamasse. Les animaux domestiques, peu nombreux, consistent essentiellement en dromadaires, chèvres et moutons; il n'existe ni étables, ni parcs à bétail.

TABLEAU 1.

Nombre de mois secs consécutifs dans les principales localités de Mauritanie (pluviométrie inférieure à 25 mm) et pluviométrie annuelle moyenne (d'après WELTER, 1941).

| <u>LOCALITES</u> | <u>NOMBRE DE MOIS<br/>SECS CONSECUTIFS</u> | <u>PLUVIOMETRIE<br/>ANNUEL. MOYENNE</u> |
|------------------|--|---|
| Akjoujt          | 11   | 98,2                                    |
| Aleg             | 9  | 299,6                                   |
| Atar             | 9  | 76,4                                    |
| Boghé            | 9  | 331,2                                   |
| Boutilimit       | 9  | 192,1                                   |
| Chinguetti       | 12   | 50,1                                    |
| Kaédi            | 8  | 447,2                                   |
| Kiffa            | 8  | 380,6                                   |
| Méderdra         | 9  | 249,7                                   |
| Moudjéria        | 9  | 231,7                                   |
| Nouakchott       | 11   | 163,1                                   |
| Port-Etienne     | 12   | 36,8                                    |
| Rosso            | 8  | 320,6                                   |
| Sélibaby         | 7  | 646,2                                   |
| Tamchakett       | 9  | 217,2                                   |
| Tichitt          | 11   | 98,3                                    |
| Tidjikja         | 10   | 147,3                                   |

.../...

TABLEAU 2

°Pluviométrie mensuelle moyenne des principales localités prospectées  
(en mm) (d'après WELTER, 1941).

| MOIS      | ATAR | KAEDI | KIFFA | NOUAKCHIOTT | ROSSO | TAMCFAKETT |
|-----------|------|-------|-------|-------------|-------|------------|
| Janvier   | 1,2  | 0,2   | 0     | 0,4         | 0     | 1,3        |
| Février   | 0    | 0,2   | 0,9   | 2,3         | 0     | 0,1        |
| Mars      | 0,9  | 0,7   | 0     | 1,5         | 0,6   | 0          |
| Avril     | 0,6  | 0,4   | 0,5   | 1,0         | 0     | 0          |
| Mai       | 1,1  | 6,5   | 5,5   | 1,5         | 5,0   | 2,4        |
| Juin      | 2,1  | 30,2  | 26,2  | 1,6         | 13,0  | 11,9       |
| Juillet   | 7,9  | 119,6 | 109,0 | 12,3        | 36,1  | 39,0       |
| Août      | 30,4 | 187,7 | 134,3 | 104,1       | 159,2 | 114,3      |
| Septembre | 26,9 | 77,8  | 81,4  | 23,6        | 78,1  | 27,7       |
| Octobre   | 3,2  | 20,9  | 19,1  | 10,1        | 25,0  | 20,1       |
| Novembre  | 1,2  | 2,5   | 3,7   | 3,3         | 3,6   | 0,4        |
| Décembre  | 1,1  | 0,4   | 0,1   | 1,4         | 0     | 0          |
| Année     | 76,4 | 447,2 | 380,6 | 163,1       | 320,6 | 217,2      |

La région de Kaédi, à la limite des Cercles du Brackna et du Gorgol est située dans la vallée du fleuve Sénégal. Il existe peu de points d'eau permanents en dehors du fleuve Sénégal, dont les eaux sont douces. Les sédentaires sont plus nombreux que les nomades et la majeure partie de la population vit groupée en gros villages à proximité immédiate des plaines inondables des vallées du Sénégal et du Gorgol. Les habitations des villages sont en majorité des cases rondes, basses, coiffées d'un toit conique en paille; il existe aussi des cases à toit plat d'argamasse et les nomades habitent sous la tente. Le gros bétail est abondant, avec surtout des bovins et des ânes; dans les villages, les bovins sont parqués chaque nuit dans des enclos à bétail en branchages.

La région de Kiffa, dans le Cercle de l'Assaba, peut se diviser en deux parties bien distinctes. La partie nord, autour de Kiffa, reçoit en moyenne un peu moins de 400 mm de pluie par an; la steppe est peu densément boisée et, sauf dans les bas-fonds, les arbres sont de pe-

tite taille; il y a de très nombreux marécages temporaires de saison des pluies, ceux persistant dans les bas-fonds ombragés constituant des tamourts; Les eaux de surface sont très peu abondantes en saison sèche et les habitants s'approvisionnent à des puits souvent légèrement saumâtres. Il existerait des gueltas permanentes dans le massif montagneux de l'Assaba mais nous n'avons pas eu la possibilité de les visiter. La partie sud de la région de Kiffa, entre Kankossa et la frontière malienne, reçoit près de 500 mm de pluie par an. Les eaux de surface sont très abondantes en saison des pluies et relativement abondantes en saison sèche. La végétation arborée est abondante et de grande taille. Dans l'ensemble de la région de Kiffa la population est nomade, mais en voie de sédentarisation, surtout dans le Sud, dans la zone dite du "Nouveau Monde" et l'on remarque des villages composés de cases rondes de bancó à toit de chaume et de tentes. Le gros bétail, dromadaires et bovins, est abondant et n'est pas parqué autour des habitations pendant la nuit.

La région d'Aïoun, dans le Cercle du Hodth occidental, ne reçoit que 200 à 250 mm de pluie par an. Il y a beaucoup de marécages en saison des pluies, tarissant dès le début de la saison sèche. Les eaux de surface sont rares en saison sèche sauf dans la grande tamourt de Tamchakett, qui ne sèche que quelques mois par an, et dans les massifs rocheux ruiniformes entourant Aïoun el Atrouss, dans lesquels on trouve des sources permanentes. La majeure partie de la population s'approvisionne en eau à des puits, parfois légèrement saumâtres et souvent profonds. Les habitants sont en majeure partie nomades, logeant sous des tentes. Dans les localités permanentes on trouve des cases rondes à toit de chaume et carrées à toit plat d'argamasse. Le gros bétail est abondant.

Les environs de Nouakchott, dans le Cercle du Trarza, sont caractérisés par la présence de sols salés, avec une végétation de salicornes dans les bas-fonds et d'euphorbes sur les dunes. Il n'y a pas d'eaux douces en surface, même pendant la courte saison des pluies. Excepté dans la ville de Nouakchott, les habitants sont des pasteurs nomades, possédant surtout des dromadaires, et logeant sous des tentes.

La région de Rosso, également dans le Cercle du Trarza, ressemble beaucoup à celle de Kaédi, du fait de la présence du fleuve Sénégal. Les eaux de surface sont rares, sauf dans la zone d'inondation du Sénégal, la pluviométrie annuelle excédant à peine 300 mm. Les habitants sont surtout sédentaires au bord du fleuve, avec des pasteurs nomades logeant dans des cases en branchages et en paille ou sous des tentes. Le gros bétail est abondant.

Les coordonnées géographiques de toutes les localités prospectées sont indiquées dans l'annexe 1.

.../...

CONNAISSANCES ACTUELLES SUR LA REPARTITION DES ANOPIELES DANS LA  
REPUBLIQUE ISLAMIQUE DE MAURITANIE

| Environs de      | Espèces connues en<br>1962 (MOREL, FOLS-<br>TEIN, ABONNENC) | Nouvelles et espèces et loca-<br>lisations en 1963. |  |
|------------------|---|---|--|
|                  |   | M. MAFFI  | Notre enquête  |
| Aioun-el-Atrouss | -   | gambiae<br>rhodesiense                              | pharoensis<br>rufipes<br>pretoriensis<br>squamosus<br>dthali<br>demeilloni |
| Akjoujt          | pharoensis  | -   | -  |
| Aleg             | pharoensis  | -   | -  |
| Atar             | dthali  | -   | pharoensis<br>squamosus<br>A. sp.  |
| Boghé            | gambiae   | pharoensis  | -  |
| Kaédi            | gambiae<br>rufipes  | -   | pharoensis<br>squamosus<br>coustani  |
| Kankossa         | -   | gambiae<br>pharoensis                               | funestus<br>rufipes<br>coustani<br>squamosus                               |
| Kiffa            | gambiae<br>rufipes  |   | pharoensis<br>squamosus  |
| Ledfotar         | -   | pharoensis<br>rufipes                               | -  |
| Mbout            | -   | rhodesiensis  | -  |
| Moudjéria        | -   | pharoensis<br>rhodesiensis<br>dthali                | -  |
| Néma             | gambiae   | -   | -  |
| Nouakchott       | -   | -   | pharoensis   |
| Rosso            | pharoensis  | gambiae<br>rufipes                                  | coustani<br>squamosus  |
| Saint-Louis      | g. gambiae<br>g. melas<br>pharoensis                        | -   | -  |
| Selibaby         | gambiae   | -   | -  |
| Tamchakett       | -   | gambiae<br>pharoensis                               | rufipes  |

DENSITE ANOPIELIENNE

| Cercle<br>et<br>localités      | Nombre<br>de piè-<br>ces vi-<br>sitées | Nombre moyen de femelles par pièce |            |         |        |          |
|--------------------------------|--|------------------------------------|------------|---------|--------|----------|
|                                |  | GAMBIAE                            | PIAROENSIS | RUFIPES | DIHALI | FUNESTUS |
| <u>ADRAR</u>                   |  |                                    |            |         |        |          |
| Ksar Torchane                  | 29                                     | -                                  | -          | -       | 0,07   | -        |
| Aguéni                         | 5                                      | -                                  | -          | -       | -      | -        |
| Azougui                        | 10                                     | -                                  | -          | -       | -      | -        |
| Ilijo                          | 3                                      | -                                  | -          | -       | -      | -        |
| Hassi Tiab                     | 17-                                    | -                                  | -          | -       | -      | -        |
| ° Toungad                      | 3                                      | -                                  | -          | -       | -      | -        |
| Tergitt                        | 3                                      | -                                  | -          | -       | -      | -        |
| <u>GORGOL</u>                  |  |                                    |            |         |        |          |
| Belnabé                        | 22                                     | 4,41                               | 0,18       | 0,23    | -      | 1        |
| Rindiaw                        | 25                                     | 4,68                               | 0,08       | 0,52    | -      | -        |
| Silla                          | 16                                     | 16,44                              | 0,06       | 0,94    | -      | -        |
| Quolom-Néré                    | 19                                     | 9,63                               | 0,11       | 0,63    | -      | -        |
| Kaédi (Quar-<br>tier Tantaïji) | 28                                     | 16,21                              | 0,11       | 0,46    | -      | -        |
| <u>BRACKNA</u>                 |  |                                    |            |         |        |          |
| Bagoudine                      | 2                                      | 42,5                               | -          | 1       | -      | -        |
| Foundou                        | 4                                      | 19,5                               | 0,5        | 2,25    | -      | -        |
| <u>ASSABA</u>                  |  |                                    |            |         |        |          |
| Guérou                         | 28                                     | 0,11                               | -          | -       | -      | -        |
| Kankossa                       | 21                                     | 0,67                               | 0,05       | 0,52    | -      | -        |
| Hamoud                         | 16                                     | 0,81                               | 0,06       | 0,38    | -      | -        |
| Garalla                        | 4                                      | 6,75                               | -          | 1,50    | -      | -        |
| <u>MODH OCCIDENT.</u>          |  |                                    |            |         |        |          |
| Aioun Source                   | 11                                     | 0,09                               | -          | -       | -      | -        |
| Aioun Teleb Keyat              | 10                                     | -                                  | -          | -       | -      | -        |
| Akjert                         | 4                                      | -                                  | -          | -       | -      | -        |
| Guet El Beida                  | 3                                      | -                                  | -          | -       | -      | -        |
| Ble Mhader                     | 6                                      | -                                  | -          | -       | -      | -        |
| Nsafenni                       | 8                                      | 0,25                               | -          | -       | -      | -        |
| Tintane                        | 12                                     | -                                  | -          | -       | -      | -        |
| Tamchakett                     | 14                                     | 1,07                               | -          | -       | -      | -        |
| <u>TRARZA</u>                  |  |                                    |            |         |        |          |
| Touguen                        |  |                                    |            |         |        |          |

présents : A. gambiae et A. coustani ziemanni

### III. METHODES DE TRAVAIL

Dans toutes les régions prospectées nous nous sommes efforcés de faire une étude aussi complète que possible des anophèles tout en récoltant les autres arthropodes d'importance médicale présents. Le manque de petit personnel a cependant considérablement limité nos recherches.

Dans chaque village, nous avons capturé les moustiques adultes à la main dans les habitations, à l'aide d'une lampe torche et de tubes à essais. Cette méthode n'est pas aussi productive que la capture par aspersion de pyréthrinés mais, d'une part, nous ne pouvions pas transporter avec nous un matériel considérable, d'autre part, nous désirions capturer des spécimens en bon état pour pouvoir les identifier facilement, la faune de Mauritanie étant encore très mal connue. Nous avons capturé à cette occasion quelques phlébotomes. Les habitations ayant fréquemment des hauts plafonds, la capture à la main ne nous a permis de prendre qu'une fraction des moustiques réellement présents, et les densités anophéliennes que nous indiquons ne sont donc que des approximations.

Nous avons également prospecté systématiquement tous les gîtes larvaires potentiels rencontrés, qu'ils soient ou non à proximité d'un village ou d'un campement nomade, tant pour établir exactement la liste des espèces présentes que pour mieux évaluer les possibilités de survie des anophèles au cours de la saison sèche.

Lorsque les conditions de travail étaient favorables nous avons fait des captures de nuit sur appât humain, ou sur appât humain et animal, afin de faire une première évaluation de l'anthropophilie des anophèles et de leurs cycles d'agressivité. La capture sur homme était faite par l'appât lui-même, la capture sur animal (un âne) était effectuée à l'aide d'une moustiquaire-piège visitée à de fréquents intervalles.

A Kaédi, où les anophèles étaient particulièrement abondants, nous avons fait une première estimation de la sensibilité au DDT et à la dieldrine des espèces les plus fréquentes, en employant la méthode standardisée par l'OMS pour les moustiques adultes.

Lorsque les circonstances le permettaient, toutes les femelles d'anophèles capturées ont été disséquées. Les sporozoïtes ont été recherchés à l'état frais.

Le détail des différentes techniques employées peut être trouvé dans le "Guide d'Entomologie appliquée à la lutte antipaludique dans la région africaine de l'OMS (GILLIES & coll., 1961).

IV. ESPECES ANOPHELIENNES RENCONTREES ET REPARTITION EN MAURITANIE.

Jusqu'en 1962, grâce aux identifications faites par MM. JOLSTEIN, MOREL & ABONNENC, quatre espèces et une sous-espèce d'anophèles étaient connues de Mauritanie : A. gambiae gambiae, A. gambiae melas, A. pharoensis, A. rufipes et A. dthali.

M. MAFFI (communication personnelle) a ajouté à cette liste A. rhodesiensis et a accru de façon importante nos connaissances sur la répartition des espèces précédemment signalées.

Notre enquête de fin de saison des pluies a permis de capturer cinq, et peut-être six espèces supplémentaires : A. coustani, ziemanni, A. funestus, A. pretoriensis, A. squamosus, A. demeilloni et une espèce non encore identifiée de l'Adrar. Une récapitulation de toutes ces captures figure dans le tableau 3.

Un résumé de nos récoltes dans les habitations et dans les gîtes larvaires se trouve dans les tableaux 4 et 5, tandis que l'annexe 2 donne tous les détails concernant les gîtes larvaires. La situation semble être la suivante :

- Anopheles gambiae existe dans toute la vallée du fleuve et dans toutes les localités prospectées des zones sahélienne et soudanaise (plus de 200 mm de pluie par an, au plus 10 mois secs consécutifs). Nous avons vu d'avion des gîtes apparemment très favorables dans les régions d'Aleg, dans le Tagant au sud de Tidjikja, et à Tidjikja même. M. le Médecin Général Inspecteur VAUCCEL, qui a servi à Tidjikja en 1922-23 nous a rapporté qu'à cette époque chaque saison des pluies correspondait à une bouffée de paludisme et il est donc certain qu'un vecteur susceptible d'une multiplication rapide existe dans cette zone. La politique de barrages pastoraux entreprise actuellement en Mauritanie ne peut d'ailleurs que faciliter l'extension vers le nord de A. gambiae. La forme d'eau saumâtre d'A. gambiae, A. g. melas, n'est connue pour la Mauritanie que de l'estuaire du fleuve Sénégal.
- Anopheles pharoensis monte beaucoup plus loin vers le nord qu'A. gambiae et peuple la zone saharienne où sa survie est facilitée par la grande adaptation de ses larves aux eaux saumâtres. Atar constitue cependant probablement sa limite nord de répartition. Lui aussi sera certainement favorisé par l'implantation de nouveaux barrages.
- Anopheles rufipes, présent dans les zones soudanaise et sahélienne, n'a pas été observé en Mauritanie dans la zone saharienne, mais sa présence est possible car il est connu de l'Aïr, du Fezzan et du Sahara algérien (RAMON, TAUFFLIED & DYEMKOUMA, 1961).

FREQUENCE RELATIVE DES DIFFERENTES ESPECES ANOPHELEIENNES DANS  
LES GITES LARVAIRES DE CHACUNE DES REGIONS PROSPECTEES

| ESPECES                              | ADRAR            | GORGOL<br>BRACKNA | ASSABA<br>NORD | ASSABA<br>SUD | HODH<br>OCC.      | TRARZA<br>SUD |
|--------------------------------------|------------------|-------------------|----------------|---------------|-------------------|---------------|
| <u>gambiae</u>                       | -                | 6,9               | 12,5           | 18,7          | 15,0              | 1,7           |
| <u>funestus</u>                      | -                | -                 | -              | 0,4           | -                 | -             |
| <u>pharoensis</u>                    | 0,2              | 82,1              | 81,0           | 53,6          | 23,9              | 87,7          |
| <u>rufipes</u>                       | -                | 1,8               | 4,6            | 4,7           | 35,0              | -             |
| <u>squamosus</u>                     | 0,2              | 8,8               | 1,9            | 6,8           | 1,6               | 5,3           |
| <u>coustani</u>                      | -                | 0,4               | -              | 15,8          | -                 | 5,3           |
| <u>rhodesiensis</u>                  | -                | -                 | -              | -             | 12,4              | -             |
| <u>pretoriensis-</u>                 | -                | -                 | -              | -             | 5,9               | -             |
| <u>dthali</u>                        | 99,4             | -                 | -              | -             | 5,9               | -             |
| autres                               | 0,2 <sup>*</sup> | -                 | -              | -             | 0,3 <sup>**</sup> | -             |
| Total des<br>espèces                 | 100              | 100               | 100            | 100           | 100               | 100           |
| Nombre total<br>de larves<br>récolté | 491              | 707               | 216            | 278           | 306               | 57            |

\* A. non déterminé, probablement différent de tous ceux cités ici

\*\* A. demeilloni.

- Anopheles dthali est une espèce classique des zones subdésertiques du Pakistan aux rives atlantiques du Sahara (HAMON, DYEMKOUMA & OUEDRAOGO, 1963) et sa présence dans la zone saharienne de la Mauritanie est normale. Il est, par contre, plus surprenant de la rencontrer dans la région d'Aioun-el-Atrouss où il ne semble d'ailleurs exister que dans les massifs rocheux ruiniformes entourant la ville. Il est connu d'Atar et du Tagant et existe peut-être également dans les gueltas des montagnes de l'Affolé et de l'Assaba..
- Anopheles rhodesiensis a une très large répartition en Afrique tropicale et accompagne souvent A. dthali dans les zones sahéennes et sahariennes. Il a probablement une assez grande aire de répartition dans les zones rocheuses de Mauritanie.

.../...

- Anopheles funestus n'a été capturé que dans le Sud de l'Assaba. Il doit être relativement fréquent dans le Guidimaka car il a été trouvé en abondance dans la région voisine de KAYES, au Mali (DIALLO, 1963). Il est probablement éliminé de la majeure partie de la Mauritanie; tant par le climat que la présence d'eaux saumâtres.
- A. squamosus, A. pretoriensis et A. coustani sont des espèces de la zone soudanaise s'étendant légèrement en zone sahélienne et ne se rencontrent que dans le sud de la Mauritanie. La présence d'A. squamosus dans la région d'Atar est tout à fait inattendue et l'espèce ne se maintient probablement que grâce à un microclimat local favorable.
- A. demeilloni est une espèce caractéristique des régions montagneuses d'Afrique orientale, qui existe probablement dans certaines parties montagneuses de Guinée et de Côte d'Ivoire. Sa présence en Mauritanie est inattendue.
- Une larve en bon état, capturée dans l'Adrar, n'a pu être rapportée pour l'instant avec certitude à aucune espèce d'Afrique.

## V. LES VECTEURS DU PALUDISME EN MAURITANIE.

Pour qu'un anophèle puisse être considéré comme un vecteur de paludisme humain, il faut qu'il pique l'homme de façon courante, qu'il soit assez abondant; que sa longévité soit suffisante, et qu'il permette le développement des hématozoaires dans son organisme.

### A. Anthropophilie :

Les captures sur appât humain, faites dans l'Adrar à Ksar Torchane, alors que les êtres humains étaient rares et que l'on trouvait des milliers de larves et des dizaines de milliers d'œufs d'A. dthali dans les gîtes larvaires avoisinants, n'ont permis de capturer que quelques spécimens de cette espèce. Elle est donc probablement largement zoophile, piquant la petite faune sauvage (fennecs chacals, oiseaux, etc...) et le bétail, comme le suggère d'ailleurs la présence d'abondants gîtes larvaires dans les zones inhabitées (Hamdoun, Passe d'Amokjar, etc...).

A Kaédi, les captures de nuit sur appât humain ont permis de prendre A. gambiae et A. pharoensis en abondance, ainsi que quelques spécimens d'A. coustani var ziemanni. Les captures comparées sur appât humain et sur âne (tableau 6) montrent que sur homme on prend environ 3,5 A. pharoensis pour un A. gambiae alors que le rapport de ces deux espèces était presque exactement de 12 à 1 sur âne, comme

dans les gîtes larvaires de la région. A. gambiae semble piquer de façon indiscriminée l'homme et l'âne, et probablement le gros bétail, alors qu' A. pharoensis pique 4 fois plus volontiers l'âne que l'homme. Ces observations coïncident parfaitement avec celles faites à Dori, dans la région sèche du Nord-Est de la Haute-Volta (HAMON, SALES, OUEDRAOGO & COZ, 1963 - COZ & GERMAIN, communication personnelle). En Mauritanie, comme dans toutes les zones sahéliennes d'Afrique occidentale A. pharoensis est probablement très largement zoophile. A. coustani ziemanni et A. squamosus se sont montrés presque exclusivement ou exclusivement zoophiles.

A. funestus, dans les régions d'Afrique occidentale où il a été étudié, s'est généralement montré plus anthropophile qu' A. gambiae et il en est probablement de même en Mauritanie.

A. rufipes ne semble attaquer l'homme que rarement et est délibérément zoophile dans toute son aire de répartition (HAMON & MOUCIET 1961).

TABLEAU 6

AGRESSIVITE COMPAREE DES ANOPHELES SUR HOMME ET SUR ANE

KAEDI, nuits du 17 au 18, puis du 18 au 19.10.1963?

(Capture directe sur homme.- Capture avec moustiquaire-piège sur âne)

| Espèces anophéliennes | Nombre de femelles prises |         |
|-----------------------|---------------------------|---------|
|                       | sur homme                 | sur âne |
| <u>A. Gambiae</u>     | 8                         | 10      |
| <u>A. pharoensis</u>  | 28                        | 119     |
| <u>A. squamosus</u>   | -                         | 25      |
| <u>A. c. ziemanni</u> | -                         | 11      |

b. Abondance.

Dans les habitations, les espèces fréquentes sont, par ordre d'importance décroissante : A. gambiae, A. rufipes et A. pharoensis (tableau 4). Dans les gîtes larvaires A. dthali est pratiquement la seule espèce existant dans l'Adrar tandis que dans les autres zones que nous avons prospectées A. pharoensis domine très largement, sauf dans le Hodh occidental où A. rufipes vient en tête; A. gambiae n'est souvent que médiocrement représenté (tableau 5), mais il faut se souvenir que c'est une espèce de saison des pluies dont la fréquence diminue très rapidement dès que les eaux se polluent, en fin de saison des pluies et au début de la saison sèche.

c. Longévité.

Nous n'avons pas eu la possibilité d'étudier la longévité des anophèles en Mauritanie, mais avons des informations assez détaillées concernant les régions de Bobo-Dioulasso et de Dori en Haute-Volta (HAMON, 1963 a - HAMON, SALES, QUEDRAGO & COZ, 1963).

A. rufipes a une faible longévité, de même qu'A. pharoensis, tandis qu'A. coustani a une longévité moyenne au cours de la saison des pluies et une longévité faible en saison sèche. A. gambiae et A. funestus ont tous deux une longévité élevée.

d. Développement des hématozoaires.

Les résultats des examens de glandes salivaires figurent dans le tableau 7. Seul A. Gambiae a été trouvé infecté, avec l'indice sporozoïtique relativement bas de 0,45 %. Un tel indice, faible pour les régions soudanaise et guinéenne, est couramment rencontré dans les zones sahéliennes ainsi que l'ont montré des enquêtes récentes dans les Républiques du Niger (DYENKOUA, 1963 a et b) et de Haute-Volta (HAMON, SALES, QUEDRAGO & COZ, 1963). Ces faibles indices semblent plus dus à la déviation zoophile d'A. gambiae qu'à une diminution marquée de son taux de survie.

Nous n'avons trouvé infectés en Mauritanie ni A. funestus ni A. pharoensis. La première espèce avait un indice sporozoïtique de 1,4 % en décembre 1962 dans la région de Kayes, proche du Guidimaka (DIALLO, 1963) et est un vecteur classique des zones soudanaises et du sud des zones sahéliennes. A. pharoensis permet le développement de P. falciparum mais a généralement des taux d'infection très faibles en Afrique occidentale (HAMON & MOUCHET, 1961).

## DISSECTION DES FEMELLES D'ANPHELES

| CERCLE ET LOCALITE | GAMBIAE |      | PIARCOENSIS |      | RUFIPES |      | SQUAMOSUS |      | COUSTANI |      | AUTRES |      |
|--------------------|---------|------|-------------|------|---------|------|-----------|------|----------|------|--------|------|
|                    | Diss.   | inf. | Diss        | Inf. | Diss.   | Inf. | Diss.     | Inf. | Diss     | Inf. | Diss.  | Inf. |
| <u>ADRAR</u>       |         |      |             |      |         |      |           |      |          |      |        |      |
| Ksar Torchane      | -       | -    | -           | -    | -       | -    | -         | -    | -        | -    | 2      | -(+) |
| <u>GORGOL</u>      |         |      |             |      |         |      |           |      |          |      |        |      |
| Belnabé            | 27      | -    | 3           | -    | 5       | -    | -         | -    | -        | -    | -      | -    |
| Rindiaw            | 55      | -    | 2           | -    | 9       | -    | -         | -    | -        | -    | -      | -    |
| Kaédi              | 44      | -    | 189         | -    | 2       | -    | 133       | -    | 17       | -    | -      | -    |
| Silla              | 52      | -    | -           | -    | 13      | -    | -         | -    | -        | -    | -      | -    |
| Ouoloum-Néré       | 81      | -    | 1           | -    | 2       | -    | -         | -    | -        | -    | -      | -    |
| <u>BRACKNA</u>     |         |      |             |      |         |      |           |      |          |      |        |      |
| Bagoudine          | 32      | -    | -           | -    | -       | -    | -         | -    | -        | -    | -      | -    |
| Foundou            | 78      | -    | 2           | -    | 9       | -    | -         | -    | -        | -    | -      | -    |
| <u>ASSABA</u>      |         |      |             |      |         |      |           |      |          |      |        |      |
| Guérou             | 3       | -    | -           | -    | -       | -    | -         | -    | -        | -    | -      | -    |
| Kiffa              | 3       | -    | 1           | 13   | -       | -    | -         | -    | -        | -    | -      | -    |
| Kankossa           | 13      | -    | 1           | -    | 9       | -    | -         | -    | -        | -    | -      | -    |
| Hamoud             | 13      | -    | -           | -    | 5       | -    | -         | -    | -        | -    | -      | -    |
| Garalla            | 25      | -    | -           | -    | 6       | -    | -         | -    | -        | -    | -      | -(*) |
| <u>HODH OCC.</u>   |         |      |             |      |         |      |           |      |          |      |        |      |
| Aioun source       | 1       | -    | -           | -    | -       | -    | -         | -    | -        | -    | -      | -    |
| Nsafenni           | 2       | -    | -           | -    | -       | -    | -         | -    | -        | -    | -      | -    |
| Tamchakett         | 15      | 2    | -           | -    | 4       | -    | -         | -    | -        | -    | -      | -    |
| TOTAL              | 444     | 2    | 199         | -    | 79      | -    | 133       | -    | 17       | -    |        |      |

(+)  
A. dthali(\*)  
A. funestus

e. Identité des vecteurs.

A. gambiae est certainement le vecteur majeur du paludisme humain dans les zones sahéliennes et la frange sud des zones sahariennes de Mauritanie, et il partage probablement ce rôle avec A. funestus dans le Guidimaka.

A. pharoensis peut jouer un rôle dans la transmission, certainement réduit à côté de celui d'A. gambiae, mais nous n'avons pas de preuves que cela soit le cas en Mauritanie. Il serait bon que cette question soit étudiée en détails dans les meilleurs délais.

Il est peu probable qu'A. dthali soit un vecteur efficace du paludisme humain, et bien qu'il ait été suspecté de jouer un tel rôle dans de nombreuses régions subdésertiques, il n'a pas encore été trouvé infecté à ce jour (RISHIKESH, 1961 - SACCA, 1960).

VI. SURVIE DES ESPECES EN SAISON SECHE.

Dans de très vastes zones, les eaux superficielles paraissent manquer totalement en saison sèche, la population s'approvisionnant dans des puits. Lorsque les gîtes larvaires de surface ont disparu les anophèles adultes semblent à leur tour disparaître rapidement des habitations. Dans de nombreux villages prospectés, les habitants nous ont fait remarquer que nous venions trop tard, les eaux de surface et les moustiques ayant disparu quelques semaines auparavant. La saison des pluies ne dépassant guère 3 à 4 mois dans les zones visitées les plus humides, les femelles devraient donc survivre 8 à 9 mois pour assurer le repeuplement des gîtes lors de la saison des pluies suivante. Une telle longévité dépasse largement les maxima de survie enregistrés chez les anophèles tropicaux.

Dans beaucoup de villages la nappe phréatique n'est pas très profonde et certains puits pourraient servir de gîtes larvaires de remplacement. Nous avons visité plusieurs de ces puits à Akjert et à Tintane et y avons seulement trouvé des larves et adultes de Culex. Cette question serait à étudier en prospectant systématiquement les puits avec un équipement approprié, d'une part au début de la saison sèche, au fur et à mesure de la disparition des gîtes superficiels, d'autre part, en fin de saison sèche, avant les premières pluies.

Les gîtes permanents sont rares, mais il en existe dans la vallée du Sénégal, dans l'Assaba et dans toutes les régions montagneuses. Par ailleurs, de nombreuses tamourts et sources subpermanentes ne tarissent qu'entre décembre et février. Les adultes issus de ces gîtes subpermanents n'auraient que 4 à 6 mois à attendre pour voir apparaître les gîtes de saison des pluies. C'est probablement possible pour A. gambiae.

CYCLES D'AGRESSIVITE A KAEDI (GORGOL)

Nuit du 21 au 22.10.1963.

(Nombre moyen d'appâts humains : 4)

| ESPECES                         | 19<br>20 <sup>h</sup> | 20<br>21 <sup>h</sup> | 21<br>22 <sup>h</sup> | 22<br>23 <sup>h</sup> | 23<br>24 <sup>h</sup> | 0<br>1 <sup>h</sup> | 1<br>2 <sup>h</sup> | 2<br>3 <sup>h</sup> | 3<br>4 <sup>h</sup> | 4<br>5 <sup>h</sup> | 5<br>6 <sup>h</sup> | TOTAL |
|---------------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------|
| <u>A. GAMBIAE</u>               |                       |                       |                       |                       |                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     |       |
| Pourcentage horaire br.         | 9,8                   | 10,0                  | 8,3                   | 6,0                   | 9,6                   | 13,5                | 14,2                | 11,3                | 11,3                | 1,5                 | 4,5                 | 100   |
| Prccentage hor. cumulé          | 9,8                   | 19,8                  | 28,1                  | 34,1                  | 43,7                  | 57,2                | 71,4                | 82,7                | 94,0                | 95,5                | 100                 | 100   |
| <u>A. PHAROENSIS</u>            |                       |                       |                       |                       |                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     |       |
| Pourcentage hor. brut.          | 10,0                  | 24,0                  | 26,0                  | 9,6                   | 6,4                   | 8,0                 | 8,0                 | 4,0                 | 2,0                 | 2,0                 | 0                   | 100   |
| Pourcentage hor. cumulé         | 10,0                  | 34,0                  | 60,0                  | 69,6                  | 76,0                  | 84,0                | 92,0                | 96,0                | 98,0                | 100                 | 100                 | 100   |
| <u>C. POICILIPES</u>            |                       |                       |                       |                       |                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     |       |
| Pourcentage horai. brut         | 9,1                   | 21,0                  | 11,3                  | 8,0                   | 6,3                   | 17,4                | 7,8                 | 8,3                 | 6,5                 | 3,0                 | 1,3                 | 100   |
| Pourcentage hor. cumulé         | 9,1                   | 30,1                  | 41,4                  | 49,4                  | 55,7                  | 73,1                | 80,9                | 89,2                | 95,7                | 98,7                | 100                 | 100   |
| <u>AE. SCATOPHA-<br/>GOIDES</u> |                       |                       |                       |                       |                       |                     |                     |                     |                     |                     |                     |       |
| Pourcentage hor. brut           | 20,4                  | 27,3                  | 16,3                  | 3,3                   | 0                     | 4,1                 | 4,1                 | 4,1                 | 0                   | 8,2                 | 12,2                | 100   |
| Pourcentage hor. cumulé         | 20,4                  | 47,7                  | 64,0                  | 67,3                  | 67,3                  | 71,4                | 75,5                | 79,6                | 79,6                | 87,8                | 100                 | 100   |

Le repeuplement du Sud Mauritanie se fait certainement enfin à partir des gîtes permanents, de proche en proche, ou bien à la suite de migrations à longue distance comme on en a déjà observées chez A. pharoensis (GARRETT-JONES, 1961).

#### VII. CYCLES D'AGRESSIVITE.

Nous avons fait à Kaédi une étude préliminaire des cycles d'agressivité des principales espèces de moustiques piquant l'homme (tableau 8).

A. gambiae est surtout actif au milieu de la nuit, mais ne présente pas le maximum d'activité dans les heures précédant l'aube comme dans la majeure partie de l'Afrique. A. pharoensis est surtout actif au cours des quelques heures suivant le crépuscule, ce qui correspond, en plus accentué, à ce que nous avons observé dans la région de Bobo-Dioulasso (HAMON, 1963 b).

Les deux autres espèces les plus abondantes sur appât humain ont été Culex poicilipes et Aedes scatophagoides. Tous deux sont actifs toute la nuit, mais le second est particulièrement fréquent au cours des quelques heures suivant le crépuscule. Ces deux espèces ne seront certainement pas atteintes par les traitements insecticides et risquent de diminuer la confiance des habitants dans l'efficacité des campagnes d'aspersions domiciliaires si l'éducation sanitaire de la population n'est pas suffisamment poussée.

#### VIII. RESISTANCE AUX INSECTICIDES.

Nous n'avons pu faire des tests de sensibilité que dans la région de Kaédi, les anophèles étant trop peu abondants ailleurs. Les résultats sont résumés dans les tableaux 9 et 10.

La ville de Kaédi est poudrée, à intervalles irréguliers, avec des insecticides variés (au moment de notre passage, c'était du HCH) pour éliminer les insectes qui pullulaient en saison des pluies et sont attirés le soir dans les habitations par les lampes électriques. Ces poudrages sont péridomestiques et ne visent nullement à détruire les moustiques. Il est possible qu'il y ait eu dans le passé des traitements antiacridiens dans cette partie de la vallée du fleuve, à l'aide de dieldrine ou de composés similaires. Aucun traitement insecticide n'est actuellement fait pour protéger les cultures dans la région de Kaédi.

Les tests faits sur *A. gambiae* (tableau 9) montrent une sensibilité normale au DDT, avec une concentration létale moyenne (CL 50) de 1,1 %. La CL 100 est probablement de 4 % de DDT pendant 2 heures. Par contre, *A. gambiae* est résistant à la dieldrine et la fréquence des individus résistants est plus grande à Kaédi que dans les villages des alentours. Cette différence de fréquence est statistiquement significative au niveau de 98 %. Les poudrages insecticides effectués actuellement à Kaédi contribuent donc probablement à accroître la proportion d'individus résistants. Cette résistance à la dieldrine qui s'étend aussi au HCH et à tous les insecticides cyclodiènes, constitue un obstacle important à l'éradication du paludisme en Afrique occidentale; le point le plus proche de Kaédi où elle ait été précédemment observée est Bougouni, République du Mali, à 850 km à l'est-sud-est de Kaédi (COZ & HAMON, 1963).

*A. pharoensis* et *A. squamosus* semblent sensibles au DDT et à la Dieldrine (tableau 10) dans la mesure où le petit nombre de spécimens employé lors des tests permet de conclure.

TABLEAU 9

## TESTS DE SENSIBILITE AUX INSECTICIDES

A. GAMBIAE

| Insecticide  | Femelles | Femelles | Mortalité % |          |
|--|----------|----------|-------------|----------|
| Pourcentage  | testées  | mortes   | brute       | corrigée |
| Dieldrine (Rindiaw - Belnabé - Ouoloum Néré)       |          |          |             |          |
| 0  | 126      | 14       | 11          | -        |
| 0,4  | 96       | 70       | 73          | 70       |
| 4  | 105      | 102      | 97          | 97       |
| Dieldrine (Kaédi, quartier Tantadji)               |          |          |             |          |
| 0  | 55       | 3        | 5           | -        |
| 0,4  | 55       | 29       | 53          | 51       |
| 4  | 85       | 81       | 95          | 95       |
| D.D.T. (Rindiaw) - Belnabé - Ouoloum Néré - Kaédi) |          |          |             |          |
| 0  | 181      | 17       | 10          | -        |
| 0,5  | 131      | 27       | 20          | 11       |
| 1  | 130      | 75       | 58          | 53       |
| 2  | 130      | 100      | 77          | 74       |
| 4  | 131      | 129      | 98          | 98.      |

## TESTS DE SENSIBILITE AUX INSECTICIDES

( KAEDI VILLE \_

| Pourcentage insecticides | Femelles testées | Femelles mortes | Mortalité % |
|--------------------------|------------------|-----------------|-------------|
| <u>A. PIAROENSIS</u>     |                  |                 |             |
| 0                        | 59               | 5               | 8           |
| DLD 0,4                  | 21               | 21              | 100         |
| 4                        | 33               | 33              | 100         |
| DDT 4                    | 26               | 23              | 88          |
| <u>A. SQUAMOSUS</u>      |                  |                 |             |
| DLD 4                    | 33               | 33              | 100         |
| DDT 4                    | 31               | 31              | 100         |

IX. DISCUSSION & CONCLUSIONS

Comme en beaucoup d'autres régions d'Afrique le problème de l'éradication du paludisme en Mauritanie sera avant tout celui du contrôle d'A.gambiae, à moins de baser exclusivement l'éradication du paludisme sur la chimiothérapie de masse.

La saison de transmission intense du paludisme ne dure que quelques mois, sauf dans la vallée du fleuve Sénégal, le sud de l'Assaba et le Guidimaka, ce qui est un avantage. En outre, la transmission n'est possible que dans l'étroite bande du sud mauritanien recevant en moyenne plus de 150 ou plus de 200 mm de pluie par an. Seulement, c'est dans cette zone que résident ou nomadisent l'énorme majorité des habitants de la République islamique de Mauritanie.

A.gambiae est résistant à la diédrine, ce qui interdit l'emploi de cet insecticide ainsi que celui du HCH. Les insecticides organophosphorés et les carbamates ne sont pas encore susceptibles de remplacer le DDT, et ce dernier reste pour l'instant le seul insecticide utilisable pour des campagnes de masse en régions tropicales.

.../...

La rémanence du DDT est médiocre sur les parois de paille et n'est vraiment bonne sur le banco que lorsque l'humidité atmosphérique est élevée (HAMON, SALES & EYRAUD), ce qui est rarement le cas en Mauritanie. On ne connaît pas encore de formulation insecticide efficace pour les tentes de nomades. Enfin, le DDT, du fait de ses propriétés irritantes bien connues, n'est pas des plus efficaces contre A. gambiae, surtout lorsque les habitations ont de nombreuses ouvertures ce qui est justement le cas des tentes et cases temporaires des nomades.

La majorité des habitants sont encore totalement ou partiellement nomades et le traitement de leurs habitations, comme l'exécution d'une campagne de chimioprophylaxie de masse, poseront des problèmes logistiques délicats.

S'il est vérifié que le repeuplement du Sud mauritanien par A. gambiae se fait à chaque saison des pluies à partir des rares gîtes subsistant durant la saison sèche, on pourra peut-être envisager l'exécution de certaines mesures antilarvaires, au moins dans le nord de l'aire de répartition du vecteur.

Il nous semble fort difficile d'arrêter dans un proche avenir la transmission du paludisme en Mauritanie avec les seuls insecticides à action rémanente et il faudra certainement d'emblée leur associer la chimiothérapie de masse, ce qui ne manquera pas d'être fort coûteux, tant en moyens matériels qu'en personnel d'exécution.

#### X. REMERCIEMENTS

Tous nos remerciements vont à ceux qui nous ont aidés à réaliser cette enquête dans des conditions matérielles souvent difficiles et sans la coopération desquels nous n'aurions rien pu faire.

Nous tenons tout particulièrement à remercier MM.

- le Capitaine COUSIN et le Docteur MONZIE, à Nouakchott;
- les Docteurs CLOUZET et LAGANE, et le Commandant de Cercle d'Atar;
- les Docteurs FARINAUD, GAROFALO et NICOLAS, et les techniciens HUDLESTONE et PAUQUET, de l'équipe O.M.S. de Kaédi;
- le Docteur LEVIER et le Commandant de Cercle de Kaédi;
- le Commandant de Cercle de Kiffa et les Docteur BRUNAROSSO et FONTAN;
- le Directeur de la station I.F.A.C. de Kankossa;
- les docteurs NAUDY et COULLET, et le Commandant de Cercle d'Aioun-el-Atrouss;
- le docteur MAFFI, paludologue de l'O.M.S, actuellement à Saïgon.

## XI. RESUME

Les auteurs exposent les résultats d'une enquête effectuée en octobre-novembre 1963 en République islamique de Mauritanie et rappellent les données préexistantes à cette enquête.

Dix espèces et une sous-espèce d'anophèles ont été identifiées en Mauritanie. Les seuls vecteurs prouvés sont A. gambiae dans les zones sahélienne et soudanaise et A. funestus dans l'extrême sud mauritanien. A. pharoensis est suspect et a une large répartition dans presque toutes les zones habitées de Mauritanie. A. dthali est particulièrement abondant dans la zone saharienne de l'Adrar, mais ne semble pas être un vecteur.

A. gambiae est résistant à la dieldrine, bien qu'aucun traitement insecticide n'ait été effectué systématiquement par le Service de Santé.

Les types d'habitat et le nomadisme des habitants rendront fort difficile l'exécution d'une campagne insecticide assez efficace pour arrêter la transmission du paludisme et l'éradication de cette maladie semble difficilement réalisable dans un proche avenir sans mettre en oeuvre de très puissants moyens matériels et financiers.

## XII. BIBLIOGRAPHIE

COZ(J.) & HAMON (J.)? 1963.- Importance pratique de la résistance aux insecticides en Afrique au sud du Sahara pour l'éradication du paludisme dans ce continent.

C.R. 7èmes Congrès Int. Méd. trop. Paludisme, RIO-DE-JANEIRO  
sous presse

DE MEILLON (B.). 1947.- The Anophelini of the Ethiopian geographical region.  
Publ. South Afr. Inst. Med. Res. Johannesburg.

DIALLO (B.). 1963.- Compte-rendu de la mission effectuée dans l'Ouest de la République du Mali, régions de Nioko-du-Sahel et de Kayes, du 5 au 21 décembre 1962.  
Document ronéotypé OCCGE, 39/ENT./1963. Bobo-Dioulasso

- DYENKOUA (A.). 1963 b. - Compte-rendu des missions effectuées dans les régions de Tahoua et de Zinder, du 15 mai au 3 juin 1963. Document ronéotype OCCGE, 66/Ent/1963, Bobo-Dioulasso.
- GARRETT-JONES (C.). 1961.- The possibility of active long distance migrations by Anopheles pharoensis Theo. WHO/MAL/298, Genève
- GILLIES (M.T.), HAMON (J.), DAVIDSON (G.), DE MEILLON (B.) & MATTINGLY (P.F.). 1961.- Guide d'entomologie appliquée à la lutte antipaludique dans la région africaine de l'O.M.S., Publ. O.M.S, Brazzaville.
- HAMON (J.). 1963 a.- Etude de l'âge physiologique des femelles d'anophèles dans les zones traitées au DDT et non traitées de la région de Bobo-Dioulasso, Haute-Volta. Bull. Org. mond. Santé, 28, 83-109
- HAMON (J.). 1963 b.- Les moustiques anthropophiles de la région de Bobo-Dioulasso (République de Haute-Volta). Cycles d'agressivité et variations saisonnières. Ann. Soc. ent. France, 132, 85-144.
- HAMON (J.), DYENKOUA (A.) & OUEDRAOGO (C.S.). 1963.- Présence en Afrique occidentale d'Anopheles argenteolobatus et d'A. salbaili et nouvelles localités pour A. dthali et A. rufipes var. brucechwatti. Bull. Soc. path. exot., sous presse
- HAMON (J.) & MOUCHET (J.). 1961.- Les vecteurs secondaires du paludisme humain en Afrique. Médecine Tropicale, 21, 643-660.
- HAMON (J.), SALES (S.) & EYRAUD (M.). 1963.- Etude biologique de la rémanence du DDT dans les habitations de la région de Bobo-Dioulasso (Haute-Volta). Riv. malarial. 42, 1-54?
- HAMON (J.), SALES (S.), OUEDRAOGO (C.S.) & COZ (J.). 1963.- Etudes entomologiques sur la transmission du paludisme humain dans une zone de steppe boisée, la région de Dori, République de Haute-Volta. Document ronéotypé OCCGE, 75/ENT/63, Bobo-Dioulasso

- HAMON (J.), TAUFFLIEB (R.) & DYEMKOUMA (A.). 1961.- Observations sur la variabilité d'Anopheles rufipes Gough, 1910, avec description d'une nouvelle variété.  
Bull. Soc. Path. exot., 54, 24-28.
- RISHIKESH (N.). 1961.- Rôle possible d'Anopheles dthali Patton comme vecteur secondaire du paludisme dans la région septentrionale de la République de Somalie.  
WHO/MAL/308, Genève.
- SACCA (G.). 1960.- Contributo alla conoscenza delle Myzomyia del Sud Marocchino.  
Riv. Parassit., 21, 319-322.
- WELTER (L.). 1941.- Memento du Service Météorologique N° 7 A. Moyennes.  
Publ. Haut Commissariat de l'Afrique française, Rufisque.

---

Laboratoire d'Entomologie médicale du Centre MURAZ,  
O.C.C.G.E. - Bobo-Dioulasso.

Office de la Recherche scientifique et technique  
Outre-Mer.- Paris.

Service des Grandes Endémies de la République Islamique de Mauritanie.

COORDONNEES GEOGRAPHIQUES DES LOCALITES PROSPECTEES

| <u>CERCLE D'ADRAR</u>     | Ouest<br>Longitude | Nord<br>Latitude |
|---------------------------|--------------------|------------------|
| AGUENI                    | 13.09              | 20.31            |
| AZOUGUI                   | 13.07              | 20.34            |
| ILIJG                     | 13.07              | 20.36            |
| KSAR TORCHANE             | 13.01              | 20.42            |
| ATAR                      |                    |                  |
| HAMDOUN                   | 13.09              | 20.20            |
| HASSI TIAB(Oued Seguelil) | 13.14              | 20.17            |
| TOUNGAD                   | 13.08              | 20.03            |
| TERGITT                   | 13.06              | 20.16            |
| AMOKJAR (PASSE )          |                    |                  |
| <u>CERCLE DE TRARZA</u>   |                    |                  |
| NOUAKCHOTT                |                    |                  |
| ROSSO (10 KMS N)          | 15.50              | 16.34            |
| TOUNGUEN                  | 15.46              | 16.31            |
| <u>CERCLE DE GORGOL</u>   |                    |                  |
| BELNABE                   | 13.34              | 16.08            |
| RINDIAW                   | 13.35              | 16.08            |
| KAEDI                     | 13.30              | 16.09            |
| SILLA                     | 13.36              | 16.07.30         |
| OUOLOUM NERE              | 13.39              | 16.12            |
| <u>CERCLE DE BRAKNA</u>   |                    |                  |
| BAGOUDINE                 | 13.43              | 16.15            |
| FOUNDOU                   | 13.41              | 16.13            |

.../...

COORDONNEES GEOGRAPHIQUES DES LOCALITES PROSPECTEES

| <u>CERCLE D'ASSABA</u>   | Ouest<br>Longitude | Nord<br>Latitude |
|--|--------------------|------------------|
| KIFFA  | 11.25              | 16.37            |
| GUEROU   | 11.51              | 16.49            |
| DIAGUILI   | 11.43              | 16.28            |
| EL GRAHANE   | 11.47              | 16.27            |
| KANKOSSA   | 11.32              | 15.56            |
| HAMOUD   | 11.30              | 15.46            |
| GARALLA  | 11.31              | 15.39            |
| Extrémité Sud d'une des mares<br>du Karamoko, entre Kankossa et<br>Kiffa | 11.30              | 16.14            |
| Rivière WERINGUEL entre Garalla<br>et Kankossa                           | 11.32              | 15.50            |
| <u>CERCLE DE HODH OCCIDENTAL</u>   |                    |                  |
| AIOUN EL ATROUSS   | 9.36               | 16.39            |
| AIOUN SOURCE   | 9.36               | 16.38            |
| AIOUN OUMOU KHEYAT   | 9.42               | 16.39            |
| AIN EL BERBERA   | 9.43               | 16.42            |
| AIOUN TALEB KHEYAT   | 9.44               | 16.43            |
| AKJERT   | 9.19               | 16.28            |
| GUET EL BEIDA  | 9.17               | 16.25            |
| BLE MHADER   | 9.12               | 16.22            |
| NSAFENNI   | 9.46               | 16.46            |
| RAGG EL KHEIL  | 9.48               | 16.44            |
| TINTANE  | 10.12              | 16.26            |
| BEDHET EL MA   | 9.47               | 16.33            |
| TAMCHAKETT   | 10.43              | 17.16            |
| EL BEYED   | 10.01              | 16.55            |
| GLEIB INIMECH  | 9.36               | 16.49            |

DETERMINATION DES LARVES RECOLTEES EN REPUBLIQUE ISLAMIQUE  
DE MAURITANIE

A) CERCLE DE L'ATAR

|  |          |   |   |
|--|----------|---|---|
| KZAR TORCHANE                            | 9.IO.63  | Source à faible débit dans le lit d'un cours d'eau à sec près du vieux Fort-sous écoulement dans le sable avec resurgences abondantes sur 500m. algues filamenteuses vertes-Larves d'anophèles abondantes sous les algues, sur fond de sable de rocher- Trous d'eau assez profonds au pied de quelques touffes de dattiers avec debris végétaux flottants - | A.dthali 215<br>C.univittatus<br>C.pipiens                                |
| AGUENI                                   | 8.IO.63  | Flaques résiduelles de Guelta rivière dans le rocher- eau fraîche- eau polluée, algues filamenteuses vertes .   | A.dthali 12   |
| ILIJC                                    | 8.IO.63  | Mares résiduelles sur rocher et sable dans lit de torrent (semi-guelta) dans les algues filamenteuses vertes.   | A.dthali 23   |
| ROUTE DE TAYARET<br>Casis à 6 kms d'Atar |          | Flaques résiduelles, sur fond de sable-efflorescences salines légères en parties sèches du lit de la rivière - algues filamenteuses vertes  | A.dthali 10   |
| AZOUGUI                                  | 8.IO.63  | Flaques d'eau du marigot  | A.dthali 10   |
| HAMDOUN                                  | 10.IO.63 | Gueltas permanentes, eau douce, sol très peu salé   | A.dthali 171  |
| OUED SEQUELIL                            | 10.IO.63 | Mares subpermanentes avec fond sable, au pied de la falaise bordant l'Ouest Séguelil  | A.dthali 4  |
| TOUNGAD                                  | 11.IO.63 | Très grande guelta dans un ravin  | A.dthali 43<br>A.squamosus 1<br>A.pharcoensis 1<br>A.sp. 1<br>C.gr.decens |

CERCLE DU GORGOL

|                                  |          |   |  |
|----------------------------------|----------|---|--|
| BELNABE                          | 17.10.63 | Mares résiduelles d'inondation ou de pluie, eau limoneuse, végétation dressée et morte                              | A.squamosus 5<br>A.pharoensis 31<br>A.gambiae 1<br>A.coustani 1<br>C.poicilipes<br>C.gr.decens |
| RINDIAO                          | 17.10.63 | Mares résiduelles de pluie, herbeuses et limoneuses, avec beaucoup de debris végétaux                               | A.pharoensis 46<br>A.squamosus 5<br>C.gr.decens  |
| SILLA                            | 18.10.63 | Une serie de mares et ornières temporairement remplies d'eau tiède- herbes, végétation mortes, algues filamenteuses | A.gambiae 5<br>A.pharoensis 84<br>A.rufipes 1<br>A.squamosus 10<br>C.gr.decens<br>C.poicilipes |
| SILLA                            | 18.10.63 | Etang temporaire, avec nenuphars et grandes herbes et algues vertes   | A.pharoensis 91<br>A.rufipes 2<br>F.mimomyiaformis<br>C.poicilipes<br>C.gr.annulicris          |
| OUOLOUM-NERE                     | 19.10.63 | Grande prairie inondée par la montée des eaux du Sénégal, eau tiède, avec debris de bois flottants                  | A.pharoensis 148<br>A.squamosus 27<br>A.rufipes 9<br>A.coustani 2<br>C.poicilipes              |
| KAEDI-VILLE<br>Quartier Tantadji | 21.10.63 | Rives du Sénégal, herbes avec debris flottés, léger courant   | A.pharoensis 117<br>A.squamosus 4<br>A.gambiae 2<br>C.poicilipes                               |
| KAEDI-VILLE                      | 22.10.63 | Prairie herbeuse inondée par la crue du Sénégal   | C.gr.decens  |

C) CERCLE DU BRACKNA

|          |          |   |   |
|----------|----------|---|---|
| BAGODINE | 22.10.63 | Marécage herbeux  | A.gambiae 36<br>A.pharoensis 30<br>A.squamosus 3<br>A.rufipes 1 |
| FOUNDOU  | 22.10.63 | Prairie inondée par la crue du Sénégal, eau tiède, claire | A.pharoensis 24<br>C.poicilipes<br>C.gr.decens                  |

|                              |          |   |  |
|------------------------------|----------|---|--|
| FOUNDOU                      | 22.IO.63 | Marécage limoneux   | A.pharcoensis 9<br>A.squamosus 8<br>A.gambiae 5<br>C;poicilipes<br>C.gr.decens   |
| <u>D) CERCLE DE L'ASSABA</u> |          |   |  |
| KIFFA                        | 23.IO;63 | Grand marécage herbeux en bas de la ville- Larves dans les herbes flottantes et dans des flaques résiduelles presque sans végétation  | A.pharcoensis 158<br>A.rufipes 6<br>A.gambiae 10<br>A.squamosus 2<br>C.gr.annu<br>licoris<br>C.gr.decens<br>C.poicilipes |
| KIFFA                        | 24.IO.63 | 5 Kms avant Kiffa<br>Grand marécage, algues, nénuphars, myriophylles  | A.rufipes 2<br>A.pharcoensis 15<br>C.annulioris  |
| KIFFA                        | 25.IO.63 | 7 Kms à l'Ouest<br>Mare résiduelle limoneuse empreintes de pas 7 Kms de Kiffa   | A.pharcoensis 1<br>C.gr.decens<br>C.univittatus  |
| DIAGULI                      | 25.IO.63 | Eau légèrement limoneuse- nombreux débris flottants   | A.gambiae 3<br>A.rufipes 2<br>A.squamosus 2<br>C.poicilipes<br>C.tigripes<br>C.gr.decens<br>C.univittatus                |
| EL GRAHANE                   | 25.IO.63 | Mares temporaires, ombragées avec nénuphars et lentilles d'eau à 1 Km et 2 Km de l'école  | A.gambiae 14<br>A.pharcoensis 1<br>C.univittatus   |
| GARALLA<br>(Nouveau monde)   | 26.IO.63 | Grande mare semi-permanente avec abondante végétation dressée et couchée, nénuphars, algues filamenteuses vertes - eau limoneuse tiède - Il existe une mare permanente identique à 1 Km c. plus loin. | A.pharcoensis 35<br>A.gambiae 6<br>A.rufipes 1<br>C.poicilipes<br>C.annulioris<br>F.splendeus                            |

|  |          |  |   |
|--|----------|--|---|
| KANKOSSA   | 26.10.63 | Très grande mare permanente de Kankossa, avec Pistia et herbes flottantes sur les bords - Très nombreux adultes de Fic. splendens volant dans les Pistia-Eau très légèrement saumâtre                        | A.pharoensis 22<br>A.rufipes 3<br>A.funestus 1<br>A.coustani 29<br>A.squamosus 3<br>Ficalbia splendens<br>Ficalbia mimomyiaformis<br>Aedemyia africana                |
| RIVIERE WERRIGUEL                                  | 26.10.63 | Eaux claires, fraîches, courantes - Herbes flottantes des berges - Herbes dans le courant avec <u>Simulium</u> sp  | A.pharoensis 17<br>A.coustani 15<br>A.rufipes 3<br>Fic.mimomyiaformis<br>C.poicilipes   |
| HAMOUD<br>(Nouveau monde)                          | 26.10.63 | Rivière permanente, sur fond et berges de rocher-nénuphars, myriophylles, algues vertes filamenteuses - eau tiède, claire, sans courant - Présence de gîtes potentiels d' <u>Ae.vittatus</u>                 | A.squamosus 16<br>A.gambiae 20<br>A.pharoensis 51<br>A.rufipes 4<br>C.poicilipes<br>C.annulioris<br>C.gr.decens<br>F.mimomyiaformis                                   |
| KANKOSSA   | 27.10.63 | Trou à banco dans Kankossa, eau limoneuse ensoleillée, sans végétation   | A.gambiae 26  |
| 52 Kms SUD DE KIFFA,<br>28 Kms NORD DE<br>KANKOSSA | 27.10.63 | Extrémité Sud d'une des grandes mares entre Kiffa et Kankossa, eau limoneuse tiède - algues filamenteuses vertes   | A.pharoensis 24<br>A.rufipes 2<br>C.poicilipes  |
| <u>E) CERCLE DU HODH OCCIDENTAL</u>                |          |  |   |
| AIN EL BERBERA                                     | 29.10.63 | (Haut près de source, Bas près de la disparition du ruisseau) Marigot herbeux avec algues filamenteuses vertes, piétiné par le bétail, et disparaissant dans le sable - Centaines de mètres après la source. | A.rhodesiensis 12<br>A.rufipes 54<br>A.dthali 2<br>A.pretoriensis 3<br>A.squamosus 1<br>A.pharoensis 3<br>A.gambiae 5<br>C.gr.decens<br>C.simpsoni<br>C.gr.annulioris |

|                             |   |   |                            |
|-----------------------------|---|---|----------------------------|
| AIOUN TALEB KHEYAT 29.IO.63 | Gîtes larvaires comme à<br>AIOUN EL BERBERA   | A.rufipes 22<br>A.gambiae 3<br>A.rhodesiensis 4<br>A.pretoriensis 9<br>A.dthali I4<br>A.squamosus 1<br>C.gr.decens<br>C.univittatus   |                            |
| AIOUN SOURCE 29.IO.63       | Source herbeuse- eau très<br>fraîche permanente   | A.pharcensis 7<br>A.gambiae 1<br>A.rufipes 1<br>C.gr.decens<br>C.univittatus  |                            |
| AIOUN EL ATROUSS 29.IO.63   | Petites mares résiduelles<br>permanentes en bas d'une<br>cascade de la Bata d'Aioun-<br>Fond de sable-eau fraîche très<br>polluée par les déjections d'a-<br>nimaux   | A.dthali 1  |                            |
| AIOUN OUMOU KHEYAT 29.IO.63 | (Haut= Très petites gueltas avec<br>algues vertes filamenteuses,<br>souillées de crottes de chèvres<br>et de moutons - eau fraîche-<br>herbes permanentes-<br><br>(Bas = Petites mares résiduelles<br>sur fond de sable, pratique-<br>ment sans végétation. | A.pretorien-<br>sis 6<br>A.dthali 1<br>A.rufipes I9<br>A.rhodesien-<br>sis 22<br>A.de meillo-<br>ni 1<br>C.simpsoni<br>C.gr.annu-<br>lioris<br>C.gr.decens                                      |                            |
| RAGGEL KHEIL 3I.IO.63       | Trous d'eau semi permanente<br>(tarissant en Février) dans le<br>lit d'un marigot temporaire ;<br>eau limoneuse assez fraîche -<br>Anophèles dans les flaques<br>exposées au soleil-Culex dans<br>ces flaques comme dans un abris<br>sous roche             | A.gambiae I5<br>A.rufipes 1<br>C.gr.decens  |                            |
| TINTANE                     | 1.11.63   | Mare à banco alimentée par des<br>suintements lateraux, 200m <sup>2</sup> envi-<br>ron, eau verte au 1/3 par des<br>lentilles d'eau - Larves d'Ano-<br>phèles dans les suintements fan-<br>eux. | A.gambiae 9<br>C.gr.decens |

|              |         |  |  |
|--------------|---------|--|--|
| BEDHET EL MA | 1.11.63 | Grand marécage à 52 Kms de TINTANE et à 24 Kms d'AIOUN<br>eau limoneuse, quelques herbes   | A.pharoensis 5<br>A.gambiae 1<br>A.rufipes 7<br>C.gr.decens  |
| TAMCHAKETT   | 2.11.63 | Grande tamourt(mare très boisée) au pied de la dune, ne séchant qu'en Février-Mars- Eau fraîche, à peine limoneuse, avec lentilles d'eau par taches, et quelques algues vertes filamenteuses et myriophylles - Crocodiles. | A.pharoensis 58<br>A.squamosus 3<br>A.rufipes 9<br>A.gambiae 12<br>C.gr.annu-<br>lioris<br>C.gr.decens |

F) CERCLE DE TRARZA

|          |         |  |   |
|----------|---------|--|---|
| TOUNGUEN | 7.11.63 | Bords herbeux et sans courant d'un bras du Sénégal- herbes, débris végétaux flottants, quelques algues vertes.     | A.pharoensis 25<br>A.coustani 3<br>C.poicilipes                     |
| ROSSO    | 7.11.63 | Prairie inondée par la crue du fleuve Sénégal- eau tiède et claire peu profonde, herbes, débris végétaux flottants | A.squamosus 3<br>A.gambiae 1<br>A.pharoen-<br>sis 25<br>C.gr.decens |

G) CERCLE DE L'ADRAR(ADDENDA)

|         |          |   |          |
|---------|----------|---|----------|
| TERGITT | 11.10.63 | Larves prises dans de petites mares herbeuses, et dans la végétation bordant un ruisseau à eau claire et pure en haut de la palmeraie | A.dthali |
|---------|----------|---|----------|

## PASSE d'AMOKJAR (ROUTE ATAR CHINGUETTI)

|  |          |   |          |
|--|----------|---|----------|
|  | 13.10.63 | Suintements d'eau résiduelle formant de très petites flaques avec algues vertes | A.dthali |
|--|----------|---|----------|