

ACTIVITES DU LABORATOIRE ORSTOM DE ZOOLOGIE MEDICALE

J.L. CAMICAS, D. FONTENILLE, M. TRAORE-LAMIZANA,
J.P. CORNET, F. ADAM

1 - ETUDES SUR L'ÉCOLOGIE DES ARBOVIRUS A VECTEURS CULICIDIENS

1.1 - Objectifs, produits attendus

- Surveillance de la circulation des arbovirus à Kédougou (Sénégal oriental), en particulier YF, RVF et DEN.
- Surveillance de la circulation des arbovirus transmis par *Culicidae* et Phlébotomes à Barkedji (Ferlo), en particulier RVF et WN.
- Etude de la biologie des vecteurs potentiels d'arbovirus dans toutes les stations

L'objectif prioritaire est l'amélioration des connaissances de l'écologie du virus RVF en période inter-épizootique afin de proposer un modèle susceptible d'expliquer l'épidémiologie de l'infection humaine.

1.2 - Calendrier des opérations, méthodologie

En 1991, Trois missions ont été effectuées à Kédougou, en juillet, octobre et novembre, onze missions ont été faites à Barkedji, une mission à Matam et une à Bakel en avril.

La méthodologie suivie est celle décrite dans les rapports précédents.

Des *Culicidae* capturés à Yonoféré par H. Zeller, ont été déterminés et mis en lots.

1.3 - Description des travaux, Résultats à la fin 91

1.3.1 - Résultats

Tous les résultats sont présentés dans les tableaux des annexes 1 à 8.

L'analyse des résultats virologiques qui concernent les lots de moustiques récoltés en 1990, ne sont disponibles que partiellement. En tout 208 049 moustiques capturés, ont été répartis en

2536 lots dont 1587 (145 070 moustiques) pour Dakar Bango encore non traités.

Pour l'année 1991, 107 274 moustiques, phlébotomes et cérapogonides ont été capturés et répartis en 2668 lots. A ce jour ont été traités: - à Kédougou: les lots de juillet, - à Barkédji: les lots constitués de janvier à septembre.

Les résultats fournis par le laboratoire des arbovirus de l'Institut Pasteur de Dakar sont indiqués au bas des tableaux 1 à 8.

1.3.2 - Discussion

Les captures effectuées à **Bakel** et **Matam**, en avril 1991, sont constituées en majorité de *Culex* (95% des récoltes), les *Anopheles* constituant à peu près le reste avec 4,8% des récoltes. Ces moustiques proviennent essentiellement de zones inondées (rizières, cultures maraîchères et fruitières irriguées), mises en eau depuis plusieurs mois.

Dans le **Ferlo**, tout d'abord à **Yonoféré**, la majorité des captures est constituée par les *Aedes* (75% en 90 et 99,5% en 91), et, parmi ceux-ci, *Aedes vexans* représente 68,9% des captures totales et 86,5% des *Aedes* en 90, contre respectivement 85,9% et 87% en 91.

A **Barkédji**, il est très difficile de comparer les captures des deux années. En 1990, seules deux missions ont été effectuées en octobre et novembre contre 11 en 1991 tout au long de l'année. Au cours de la première année nous avons récolté 31 497 moustiques et 37 612 la deuxième année. En 1990, la majorité des espèces capturées est formée essentiellement par les *Culex* (70%), parmi lesquels *Culex poicilipes* (68,8% des captures et 96,3% des *Culex*). Puis viennent en moindre nombre les *Mimomyia* (18,7% des captures), représentés essentiellement par *Mimomyia splendens* (64,5% des *Mimomyia*), et par ordre décroissant, les *Anopheles*, les *Mansonia*, les *Aedeomyia*, les *Aedes* et les *Uranotaenia*. En 1991 les *Aedes* représentent 35,2% des captures. *Aedes vexans* capturé essentiellement en septembre et octobre est, de très loin, le plus abondant (91,2%). Ensuite viennent les *Culex* (32,5% des captures), avec *Culex poicilipes* qui constitue 66,5% de ceux-ci, les *Mimomyia* (20,7% des captures) dont 88% de *Mimomyia splendens*, les *Mansonia* (4,6%) et les *Anopheles* (3,4%). Les autres genres ne constituent que des pourcentages inférieurs à 1. La différence majeure entre les deux années se situe au niveau des *Aedes*. En octobre 1991, le nombre capturé chute brutalement. Or en 1990, nous avons effectué nos premières captures à partir de la mi octobre, et ce dans une année à pluviométrie déficitaire. Les plantes aquatiques

(Pistia, laitue et lentille d'eau), semble-t-il peu favorables aux *Aedes*, avaient déjà recouvert les gîtes larvaires (mares temporaires). La chronologie de l'apparition et de la disparition des différentes espèces est, en 1991, en retard de 1 à 2 mois par rapport à 1990. L'abondance relative d'*Ae. (Neomelaniconion) mcintoshi* en juillet et août juste après la mise en eau des mares, tant à Yonoféré qu'à Barkedji, incite à porter l'attention sur cette espèce, vecteur enzootique de la RVF en Afrique de l'Est. Des dissections de génitalia mâles confirment bien sa présence au Sénégal. Après étude des génitalia de mâles de *Culex* du groupe *univittatus*, nous confirmons également la présence de *Cx neavei* dans le Ferlo, et l'absence probable de *Cx univittatus* et de *Cx perexiguus*.

L'étude de la faune des phlébotomes de la région a été entreprise avec la collaboration de J. Trouillet de l'Université CAD de Dakar. Huit espèces ont été répertoriées pour le moment. Trois se gorgent sur mammifères, dont *Phlebotomus duboscqi*

Au **Sénégal Oriental**, à Kédougou, avec trois missions par an, nous avons récolté 30 675 moustiques en 1990 et 48 377 en 1991. Au cours de la première année, les captures les plus abondantes sont constituées par les *Aedes* (70.1%) et parmi ceux-ci *Aedes (Aedimorphus) dalzieli* en représente 63.4%, *Aedes (Diceromyia) furcifer* 11.%, *Aedes (Stegomyia) luteocephalus* 6.3% et *Aedes (Diceromyia) taylori* 4.1%. Les autres espèces sont, par ordre décroissant : *Mansonia uniformis* (15%), les *Anopheles* (8.1%, dont *Anopheles ziemanni* en constitue à lui seul 60.8%) et les *Culex* (4.5%, composé de *Culex poicilipes* 45.3%, et *Culex perfuscus* 40.4%). Les *Mimomyia* (1.3%), *Uranotaenia* et *Aedeomyia* (moins de 1%) constituent le reste des récoltes. En 1991 les *Aedes* sont toujours les plus nombreux dans les captures (59%) et se composent d'*Aedes dalzieli* (35.4%), *Aedes furcifer* (15.6%), *Aedes (Aedimorphus) vittatus* (11.2%), *Aedes (Aedimorphus) fowleri* (11.2%), *Aedes (Aedimorphus) minutus* (10.9%) *Aedes luteocephalus* (6.2%) et *Aedes taylori* (4.6%). Puis viennent les *Anopheles* (36%) représentés par *Anopheles rufipes* (37.2%), *Anopheles* spp. (20.8%), *Anopheles squamosus* (11.7%), *Anopheles ziemanni* (7.9%) et *Anopheles funestus* (7%) et enfin les *Culex* avec 3.4%. Ont été classés en *Anopheles* spp., les *Anopheles* en trop mauvais état pour une détermination précise au niveau spécifique.

Dans cette zone les *Aedes* constituent la fraction anthropophile capturée dans le cadre de la surveillance de la Fièvre Jaune et des Dengues. Les autres espèces sont capturées dans le cadre de l'étude de la circulation du virus RVF, donc ciblée sur les espèces zoophiles. En 1991, le piégeage au piège lumineux au milieu des troupeaux

(boeufs, moutons et chèvres) a permis d'accroître le nombre des espèces et les quantités capturées, en particulier dans le genre *Anopheles*.

Les isollements de virus ont mis en évidence une épizootie de virus West Nile en 1990 à Yonoféré et Barkedji (bas des tableaux 1 à 8). L'isolement de deux virus dans les mêmes lots (West Nile-Bagaza et West Nile-Babanki) à une fréquence anormale statistiquement significative a été étudié par F. Adam.

A Kédougou, les virus Zika et Kédougou, ont circulé d'une année à l'autre. L'exploitation virologique du matériel récolté en 1991 est en cours; les résultats permettront de comparer avec les années précédentes

1.4 - Perspectives concernant l'évolution des programmes

La réalisation des objectifs suivants est liée à l'obtention de financements suffisants, en particulier pour les études en laboratoire

1.4.1. Fièvre jaune/Dengues.

La surveillance "à minima" de ces deux arboviroses dans la région de Kédougou montre au vu des résultats, que c'est la meilleure méthode pour obtenir à un moindre coût (personnel et matériel), le maximum de renseignements sur les circulations virales.

En plus de son importance en Santé Publique qui en fait une activité "de service" incontournable, il est souhaitable, sur le plan scientifique, qu'elle se maintienne, selon le rythme et les modalités mis au point et utilisés actuellement. Elle constitue un observatoire de valeur sur les arboviroses, dont l'intérêt, et non des moindres, est de donner une vision plus que décennale de la circulation d'une vingtaine de virus différents, dont certains intéressent la Santé publique.

1.4.2. Fièvre de la vallée du Rift.

Une station de terrain a été aménagée à Barkedji dans le cadre de l'étude de l'écologie du virus RVF. Les résultats obtenus sur le Ferlo, nous permettent de commencer à dresser un inventaire des virus et de leurs vecteurs, inventaire qui va se poursuivre et se compléter tout au long de l'année 1992 en précisant le cycle sauvage des arbovirus présents (WN, BZA, BBK...). La biologie des vecteurs enzootiques possibles du virus RVF (*Ae. ss* genre *Neomelaniconton* et *Ae. vexans*) sera étudiée (Dynamique des populations larvaires et imaginales, physico-chimie de l'eau des gîtes, préférences trophiques en ELISA, taxonomie précise, utilisant entre autre les techniques d'électrophorèse des isoenzymes)

Compte tenu du peu de moyens supplémentaires nécessaires pour mener de front la surveillance des Flavivirus et l'étude du virus RVF à Kédougou, il est primordial de poursuivre cette surveillance en la complétant par des moyens adaptés à la recherche du virus RVF, dans une région où ce virus a été isolé à plusieurs reprises.

Les enquêtes entomologiques seront réalisées parallèlement à des enquêtes sérologiques chez l'homme (Institut Pasteur) et le bétail (ISRA). L'Université de Dakar nous apportera son concours pour l'étude des phlébotomes.

1.4.3. Autres arboviroses transmises par Diptères.

Elles seront étudiées de manière opportuniste, si des isoléments les mettent en évidence.

2. ETUDES SUR L'ECOLOGIE DES ARBOVIRUS A VECTEURS IXODIDIENS₁

2.1. Résultats définitifs pour 1990

Sur 10 981 tiques regroupées en 1248 lots monospécifiques et monostasiaux pour inoculation (cf. H. Zeller, pp. 150-151 de ce présent rapport), récoltées du 01/01/90 au 31/12/90, ont été isolées les 70 souches virales suivantes :

- 57 souches de virus Wad Medani dont:
 - 37 de 4109 imagos de *Hyalomma truncatum* (2614 mâles, 1495 femelles) mis en 306 lots testés,
 - 18 de 3441 imagos de *Rhipicephalus guilhoni* (1827 mâles, 1614 femelles) mis en 334 lots testés,
 - 2 de 1067 imagos (790 mâles, 277 femelles) de *Hya. marginatum rufipes* mis en 178 lots testés, plus 6 nymphes en 1 lot;
- 5 souches de virus Jos de 836 *Amblyomma variegatum* (468 mâles, 151 femelles et 217 nymphes) mis en 179 lots testés;
- 3 souches de virus Bhanja de 192 *Boophilus decoloratus* mâles (30), femelles (160) et nymphes (2) mis en 75 lots testés;
- 3 souches de virus CCHF dont:
 - 1 de 192 imagos et nymphes de *Boo. decoloratus* en 75 lots,
 - 2 de 1067 imagos plus 6 nymphes de *Hya. m. rufipes* en 179 lots;
- 2 souches non encore identifiées de lots de *Hya. truncatum* et de *Rhs. guilhoni*.

¹ Avec le concours d'E. Schmidt (US Peace Corps) jusqu'au 21/7/91

2.2.- Calendrier des opérations, méthodologie.

Les méthodes sont restées identiques à celles précisées dans les rapports annuels 1988, 1989 et 1990 avec deux principales zones d'étude:

1 - *Yonoféré/Dahra*, en zone sahélienne, à quoi nous associons diverses localités des départements de Matam, Podor et Dagana qui ont fait l'objet de missions ponctuelles. Il s'agit de *Tatki* (16°14'N, 15°18'W), *Faniye-Diért* (16°31'N, 15°14'W), *Niandane* (16°34'N, 15°00'W) *Niassante* (16°10'N, 15°33'W), *Dagana* (16°31'N, 15°30'W), *Rosso* (16°30'N, 15°48'W), *Ross-Béthto* (16°17'N, 16°08'W), *Rao* (15°55'N, 16°24'W) et *M'Pal* (= *N'Dakhar Peulh*) (15°55'N, 16°16'W) où se sont rendus le Dr H. Zeller et Miss E. Schmidt au mois de Février 91 (JLC-G76)

2 - *Bandia/N'Guékokh* en zone soudanienne.

En plus des travaux menés dans ces deux zones, diverses récoltes de tiques mises en lots pour inoculation et recherche de virus ont été faites à *Matam* par M. Traoré-Lamizana en Mai 91 (JLC-G77)

puis à *Haéré-Lao* (16°24'N, 14°18'W), *Galoya* (16°04'N, 13°52'W), *Kanel* (15°30'N, 13°10'W), *Niandane* (16°35'N, 14°59'W), *M'Pal - N'Dakhar-Peulh* (15°55'N, 16°16'W), *Ross-Béthto* (16°17'N, 16°08'W), *Niassante* et *Tatki* en Septembre 91 par H. Zeller (JLC-G78);

enfin à *Kossanto* (13°08'N, 11°58'W), *Silling* (12°33'N, 12°16'W), *Samékouta* (12°45'N, 12°08'W), *Saraya* (12°50'N, 11°45'W), *Fongolembi* (12°25'N, 12°02'W), *Salémata* (12°38'N, 12°49'W) et *Bandafassi* (12°33'N, 12°20'W) en Novembre 91 par H. Zeller. (JLC-G78).

2.3.- Résultats et commentaires pour l'année 1991

2.3.1 *Ecologie virale.*

Le tableau de la page suivante détaille les sérums collectés par notre équipe en 1991 et qui ont été remis au laboratoire d'Epidémiologie des arboviroses (Dr H. Zeller)

2.3.1.1. *Virus CCHF*

Pour l'instant, à partir du matériel récolté depuis le 1/1/91 (9992 tiques en 1898 lots, cf. rapport H. Zeller pp. 152-153) et traité (1430 lots traités le 31/1/92), on connaît l'isolement de 13 souches de virus CCHF: 11 de *Hya. marginatum rufipes*, 1 de *Hya.*

truncatum et 1 d'*Amb. variegatum*. Sur ces 13 souches, 10 proviennent de Tatki (dépt Podor) (16°14'N, 15°18'W) et une de Dagana (16°31'N, 15°30'W), signant une intense circulation virale dans la région sahélienne, au dessus du 16e degré de latitude N; contre 2 de la région de Bandia/N'Guékokh.

| Localité | Ovins | Bovins | Caprins | Rongeurs | TOTAL |
|--------------|------------|------------|------------|-----------|------------|
| Bandia | - | 24 | 161 | 82 | 267 |
| N'Guékokh | 116 | 302 | - | - | 418 |
| Sindia | - | - | - | 16 | 16 |
| TOTAL | 116 | 326 | 161 | 98 | 701 |

Nota: Les rongeurs récoltés à N'Guékokh, au cours des trois derniers mois, ont été utilisés pour faire des immunoscopies pour la mise au point de tests sérologiques permettant de suivre l'évolution des anticorps anti-CCHF chez les vertébrés.

L'analyse du taux minimal d'infection observé (= TMIO) donne les résultats suivants:

- 9 souches de 1038 imagos de *Hya. m.rufipes* récoltés à Tatki, soit un TMIO pour l'espèce égal 0.9%,
- 1 souche de 330 imagos de *Hya. truncatum* récoltés à Tatki, soit un TMIO égal à 0.3%,
- 1 souche de 450 imagos de *Hya. m.rufipes* récoltés à Dagana, soit un TMIO égal à 0.2%,
- 1 souche de 561 imagos et nymphes de *Hya. m.rufipes* récoltés à Bandia, soit un TMIO égal à 0.2%,
- 1 souche de 1366 imagos et nymphes d'*Amb. variegatum* récoltés à Bandia, soit un TMIO voisin de 0.1%.

Les 9 souches de virus CCHF, isolées à partir d'imagos de *Hya. m.rufipes* de la région de Podor, assurent à ce vecteur un TMIO particulièrement élevé de 0.9%. Ce taux dépasse celui observé dans la Région du Fleuve lors d'une précédente poussée d'activité virale en 1985 (Camicas *et al.*, 1987) où cette espèce avait présenté un TMIO de 0.6% (20 souches de virus CCHF pour 3290 imagos de *Hya. m.rufipes* en 189 lots). Il faut rappeler qu'à cette même époque, toujours dans la région du Fleuve, 57 imagos de *Hya. truncatum* avaient permis l'isolement de 3 souches virales, ce qui correspondait à un TMIO particulièrement fort de 5.26%

2.3.1.2. Virus Wad Medani

L'isolement d'un nombre élevé de souches de virus WM sur le terrain semble devoir perdurer puisqu'à ce jour, alors que les résul-

tats ne peuvent pas encore être complets, ce sont 18 souches qui ont été identifiées. On en compte 12 d'imagos de *Hya. truncatum* récoltés à Tatki (5) et dans la localité voisine de Fanaye Diéri (1) en Février, ainsi qu'à Yonoféré (3) en Mars d'une part, et 6 de *Rhs. guilhoni* récoltés à Tatki en Février (1), à Ross-Béthio en Février (1), à Yonoféré en Mars (1) et à Haéré-Lao (3) en Septembre.

2.3.1.3.- Virus Dugbe

Aucune souche de Dugbe n'a, à ce jour, été isolée du matériel récolté en 1991. Ceci confirme les résultats obtenus sur les tiques récoltées en 1990 qui n'avaient permis l'isolement d'aucune souche et conforte le doute émis sur la validité de l'isolement de deux souches à partir de pontes récoltées en 1989.

2.3.1.4 - Virus Jos.

1 souche a été isolée à partir d'un lot de 2 mâles d'*Amb. variegatum* récoltés sur la vache n°1 le 5/7/91. Les anticorps anti-Jos n'étant pas recherchés systématiquement, il n'est pas possible de connaître le statut immunitaire de cette vache qui, de toute façon n'a manifesté aucun signe pathologique au cours de l'année 1991.

2.3.1.5 - Virus Bhanja

Aucune souche de virus Bhanja n'a été mise en évidence. Ici aussi, l'absence de programme de recherche des anticorps contre ce virus dans le sérum de nos animaux sentinelles n'autorise aucun commentaire.

2.3.2 - Etude expérimentale du pouvoir vecteur des espèces suspectées de jouer un rôle dans les cycles du virus CCHF

Les travaux expérimentaux menés en 1991, en collaboration avec les Drs J.P. Gonzalez (ORSTOM - Dakar) et Hervé Zeller (IPD), ont montré la répllication et la persistance du virus CCHF chez deux espèces de tiques (*Hya. truncatum* et *Amb. variegatum*) (Gonzalez *et al.*, 1991). A long terme, la répllication paraît être plus intense chez *Hya. truncatum* que chez *Amb. variegatum* mais le virus persiste chez les imagos de ces deux espèces, inoculés par voie intra-anale, qui sont capables de le transmettre pendant toute la durée de leur vie (10 à 12 mois environ). Plusieurs mécanismes de transmission de tique à tique(s), horizontale (transmission sexuelle, transmission par repas simultané (= cofeeding), ou verticale (transmission transovarienne) peuvent intervenir pour assurer le maintien du virus dans la population de tiques vecteurs-réservoirs (Poster de Gonzalez *et al.* présenté au 40e Meeting de l'ASTMH de Boston, du 1 au

8/12/91).

2.4 - Perspectives concernant l'évolution du programme

2.4.1 - Etudes d'écologie virale

Au vu des résultats obtenus à ce jour, les travaux suivants restent à entreprendre pour améliorer notre connaissance de l'écologie du virus CCHF:

1/ mesure de l'efficacité de la transmission transovarienne du virus chez *Boo. decoloratus* pour valider l'hypothèse de leur rôle amplificateur;

2/ enquête sérologique approfondie sur les animaux de N'Guékoh où coexistent le virus CCHF et *Boo. decoloratus* pour voir si l'incidence en anticorps anti CCHF augmente dans des proportions importantes;

3/ étude du pouvoir vecteur de *Rhs. e. evertsi*, espèce abondante en zone sahélienne, dont toutes les stases se gorgent sur ongulés et qui peut donc assurer la circulation de ce virus entre les ongulés sans que la transmission transovarienne soit nécessaire;

4/ recherche, chez les oiseaux, d'une virémie non décelable par les méthodes classiques, ou bien d'un autre mécanisme, susceptible d'infecter des tiques (*Hya. m.rufipes*) neuves au cours du repas. En effet, les populations sahéliennes de lièvres et de hérissons, mammifères jouant le rôle d'hôtes secondaires des préimagos de cette espèce, ne sont pas suffisamment nombreuses pour expliquer le fait que, d'une année sur l'autre, ce soit toujours *Hya. m.rufipes* qui, à l'exception de populations localisées de *Hya. truncatum*, présente le TMIO le plus élevé parmi tous les vecteurs potentiels du virus CCHF. Ce travail devra être entrepris par le Laboratoire d'Ecologie virale (Dr H. Zeller), en collaboration avec un membre du Laboratoire ORSTOM de Zoologie médicale (Dr J.P. Cornet);

5/ étude du pouvoir vecteur d'*Amb. variegatum* considéré comme un vecteur potentiel majeur à l'homme sur des bases bio-écologiques;

6/ étude de la sélection éventuelle, par le passage chez *Amb. variegatum*, de souches peu virulentes (non hémorragigènes).

2.4.2.- Etude de la dynamique des populations de vecteurs

Les futurs travaux concernant l'écologie des vecteurs vont devoir essentiellement porter sur *Hya. m.rufipes* pour préciser si, à la différence des autres, cette espèce présente deux générations par an. Des travaux préliminaires, menés il y a plus de 20 ans aux abattoirs de Dakar et à Bandia (Camicas, Chateau & Cornet, 1970 - Rapport préliminaire), avaient fait apparaître une courbe d'activité

des imagos nettement bimodale et une courbe d'activité des préimagos étalée sur toute l'année. Le suivi de troupeaux de bovins de la région de N'Guékokh, mené depuis deux ans par J.P. Cornet a montré, lui aussi, l'existence de 2 pics annuels d'activité des populations imaginales. L'an prochain, il est prévu que J.P. Cornet suive de près le parasitisme des oiseaux venant au sol pour analyser la courbe d'activité des populations préimaginales. Ceci permettra éventuellement de confirmer l'existence de deux générations annuelles chez les populations de ce *Hya. m.rufipes* au Sénégal. tout comme l'analyse du parasitisme des rongeurs par les préimagos de *Hya. truncatum* nous a permis de postuler le caractère univoltin de cette espèce qui ne découlait pas clairement de l'allure de la courbe d'activité des imagos (Camicas, Wilson, Cornet *et al.*, 1990).

Annexe 1 :
Lots constitués avec les moustiques capturés à Matam
du 01/01/91 au 31/12/91

| Espèce (Moustiques femelles sauvages) | Nb spécimens | Nb lots |
|---------------------------------------|---------------|------------|
| <i>Anopheles gambiae</i> | 100 | 1 |
| <i>Anopheles pharoensis</i> | 698 | 10 |
| <i>Anopheles rufipes</i> | 11 | 3 |
| <i>Aedes vexans</i> | 1 | 1 |
| <i>Culex antennatus</i> | 1 596 | 19 |
| <i>Culex neavei</i> | 9 992 | 103 |
| <i>Culex poicilipes</i> | 4 203 | 44 |
| <i>Uranotaenia balfouri</i> | 6 | 1 |
| TOTAL | 16 607 | 182 |

COMMENTAIRES: Soit au total 182 lots constitués. Aucune souche isolée.

Annexe 2 :
Lots constitués avec les moustiques capturés à Bakel
du 16/06/91 au 17/06/91

| Espèce (Moustiques femelles sauvages) | Nb spécimens | Nb lots |
|---------------------------------------|--------------|----------|
| <i>Anopheles ziemanni</i> | 1 | 1 |
| <i>Anopheles pharoensis</i> | 2 | 1 |
| <i>Anopheles rufipes</i> | 6 | 1 |
| <i>Culex antennatus</i> | 34 | 1 |
| <i>Culex neavei</i> | 104 | 2 |
| <i>Culex poicilipes</i> | 23 | 2 |
| TOTAL | 170 | 8 |

COMMENTAIRES: Soit au total 8 lots constitués. Aucun résultat connu à ce jour.

Annexe 3 :
Lots constitués avec les moustiques capturés à Yonoféré
du 01/01/90 au 31/12/90

| Espèce (Moustiques femelles sauvages) | Nb spécimens | Nb lots |
|---------------------------------------|--------------|-----------|
| <i>Anopheles ziemanni</i> | 12 | 2 |
| <i>Anopheles pharoensis</i> | 4 | 3 |
| <i>Anopheles rufipes</i> | 4 | 2 |
| <i>Aedes datzeli</i> | 12 | 2 |
| <i>Aedes ochraceus</i> | 43 | 2 |
| <i>Aedes vexans</i> | 554 | 8 |
| <i>Aedes sudanensis</i> | 4 | 2 |
| <i>Aedes apicoargenteus</i> | 1 | 1 |
| <i>Aedes unilineatus</i> | 7 | 1 |
| <i>Culex antennatus</i> | 3 | 2 |
| <i>Culex bitaeniorhynchus</i> | 1 | 1 |
| <i>Culex neavei</i> | 21 | 2 |
| <i>Culex poicilipes</i> | 75 | 2 |
| <i>Culex quinquefasciatus</i> | 3 | 2 |
| <i>Culex tritaeniorhynchus</i> | 20 | 3 |
| <i>Mansonia uniformis</i> | 8 | 2 |
| <i>Mimomyia hispida</i> | 22 | 3 |
| <i>Mimomyia lacustris</i> | 1 | 1 |
| <i>Mimomyia splendens</i> | 5 | 1 |
| <i>Mimomyia spp</i> | 1 | 1 |
| <i>Uranotaenia balfouri</i> | 3 | 1 |
| TOTAL | 804 | 44 |

COMMENTAIRES: Soit au total 44 lots constitués. 44 lots traités, 3 souches isolées: 1 West Nile-Babanki 1 West Nile 1 West Nile-Bagaza
 1 souche de West Nile-Babanki, 1 souche de West Nile sur *Aedes vexans*
 1 souche de West Nile-Bagaza sur *Mimomyia hispida*

Annexe 4 :
Lots constitués avec les moustiques capturés à Yonoféré
du 01/01/91 au 31/12/91

| Espèce (Moustiques femelles sauvages) | Nb spécimens | Nb lots |
|---------------------------------------|--------------|------------|
| <i>Anopheles spp</i> | 14 | 1 |
| <i>Anopheles pharoensis</i> | 8 | 2 |
| <i>Anopheles squamosus</i> | 2 | 1 |
| <i>Aedes argenteopunctatus</i> | 3 | 1 |
| <i>Aedes minutus</i> | 72 | 4 |
| <i>Aedes ochraceus</i> | 59 | 4 |
| <i>Aedes vexans</i> | 3 700 | 76 |
| <i>Aedes spp</i> | 274 | 7 |
| <i>Aedes sudanensis</i> | 75 | 5 |
| <i>Aedes mcintoshi</i> | 70 | 3 |
| <i>Aedes unilineatus</i> | 5 | 1 |
| <i>Culex antennatus</i> | 3 | 1 |
| <i>Culex ethiopicus</i> | 5 | 2 |
| <i>Culex perfuscus</i> | 2 | 1 |
| <i>Culex poicilipes</i> | 12 | 2 |
| <i>Culex tritaeniorhynchus</i> | 3 | 1 |
| <i>Mansonia uniformis</i> | 1 | 1 |
| TOTAL | 4 308 | 113 |

COMMENTAIRES: Soit au total 113 lots constitués. Aucun résultat connu à ce jour.

Annexe 5 :
Lots constitués avec les moustiques capturés à Barkedji
du 01/01/90 au 31/12/90

| Espèce (Moustiques femelles sauvages) | Nb spécimens | Nb lots |
|---------------------------------------|---------------|------------|
| <i>Anopheles ziemanni</i> | 1 155 | 16 |
| <i>Anopheles spp</i> | 35 | 2 |
| <i>Anopheles pharoensis</i> | 181 | 6 |
| <i>Anopheles pretoriensis</i> | 5 | 2 |
| <i>Anopheles rufipes</i> | 51 | 7 |
| <i>Aedeomyia africana</i> | 963 | 14 |
| <i>Aedes ochraceus</i> | 3 | 1 |
| <i>Aedes vexans</i> | 245 | 8 |
| <i>Aedes sudanensis</i> | 5 | 3 |
| <i>Culex antennatus</i> | 24 | 5 |
| <i>Culex bitaeniorhynchus</i> | 335 | 11 |
| <i>Culex decens</i> | 1 | 1 |
| <i>Culex ethiopicus</i> | 62 | 5 |
| <i>Culex neavei</i> | 199 | 10 |
| <i>Culex perfuscus</i> | 2 | 1 |
| <i>Culex poicilipes</i> | 21 668 | 221 |
| <i>Culex gr. sitiens</i> | 37 | 1 |
| <i>Culex tritaeniorhynchus</i> | 98 | 6 |
| <i>Culex univittatus</i> | 77 | 2 |
| <i>Mansonia africana</i> | 225 | 5 |
| <i>Mansonia uniformis</i> | 192 | 4 |
| <i>Mimomyia hispida</i> | 1 195 | 14 |
| <i>Mimomyia lacustris</i> | 767 | 10 |
| <i>Mimomyia splendens</i> | 3 789 | 43 |
| <i>Mimomyia spp</i> | 136 | 2 |
| <i>Uranotaenia spp</i> | 6 | 2 |
| <i>Uranotaenia balfouri</i> | 2 | 2 |
| <i>Uranotaenia bilineata</i> | 39 | 3 |
| TOTAL | 31 497 | 407 |

COMMENTAIRES: Soit au total 407 lots constitués. 407 lots traités, 54 souches isolées: 17 West Nile-Bagaza 1 Bagaza 35 West Nile 1 Babanki
 1 souche de West Nile-Bagaza sur *Aedeomyia africana*
 1 souche de Bagaza, 3 souches de West Nile sur *Culex neavei*
 7 souches de West Nile-Bagaza, 21 souches de West Nile sur *Culex poicilipes*

Annexe 6 :
Lots constitués avec les diptères capturés à Barkedji
du 01/01/91 au 31/12/91

| Espèce (Moustiques femelles sauvages) | Nb spécimens | Nb lots |
|---------------------------------------|---------------|--------------|
| <i>Anopheles ziemanni</i> | 459 | 25 |
| <i>Anopheles spp</i> | 73 | 8 |
| <i>Anopheles domicola</i> | 1 | 1 |
| <i>Anopheles gambiae</i> | 107 | 21 |
| <i>Anopheles hancocki</i> | 1 | 1 |
| <i>Anopheles pharoensis</i> | 441 | 26 |
| <i>Anopheles rufipes</i> | 76 | 10 |
| <i>Aedeomyia africana</i> | 769 | 28 |
| <i>Aedes minutus</i> | 26 | 4 |
| <i>Aedes ochraceus</i> | 282 | 21 |
| <i>Aedes vexans</i> | 10 232 | 248 |
| <i>Aedes spp</i> | 3 | 1 |
| <i>Aedes sudanensis</i> | 344 | 28 |
| <i>Aedes mcintoshi</i> | 281 | 16 |
| <i>Aedes metallicus</i> | 17 | 7 |
| <i>Aedes unilineatus</i> | 36 | 11 |
| <i>Culex antennatus</i> | 1 177 | 22 |
| <i>Culex bitaeniorhynchus</i> | 216 | 17 |
| <i>Culex decens</i> | 17 | 2 |
| <i>Culex ethiopicus</i> | 641 | 32 |
| <i>Culex gr. ethiopicus</i> | 46 | 2 |
| <i>Culex neavei</i> | 443 | 18 |
| <i>Culex perfuscus</i> | 134 | 5 |
| <i>Culex poicillipes</i> | 7 363 | 202 |
| <i>Culex quinquefasciatus</i> | 339 | 18 |
| <i>Culex tritaeniorhynchus</i> | 137 | 7 |
| <i>Culex univittatus</i> | 241 | 15 |
| <i>Culex gr. univittatus</i> | 72 | 5 |
| <i>Culex spp</i> | 256 | 7 |
| <i>Mansonia africana</i> | 1 559 | 57 |
| <i>Mansonia uniformis</i> | 156 | 20 |
| <i>Mansonia spp</i> | 19 | 1 |
| <i>Mimomyia mediolineata</i> | 1 | 1 |
| <i>Mimomyia hispida</i> | 615 | 15 |
| <i>Mimomyia lacustris</i> | 341 | 13 |
| <i>Mimomyia splendens</i> | 7 050 | 108 |
| <i>Uranotaenia spp</i> | 48 | 5 |
| <i>Uranotaenia baffouri</i> | 31 | 2 |
| <i>Uranotaenia bilineata</i> | 12 | 2 |
| <i>Uranotaenia neireti</i> | 1 | 1 |
| Total femelles sauvages : | 34 063 | 1 033 |
| Moustiques mâles sauvages : | | |
| <i>Anopheles gambiae</i> | 11 | 1 |
| <i>Aedeomyia africana</i> | 6 | 1 |
| <i>Aedes vexans</i> | 12 | 2 |
| <i>Culex spp</i> | 40 | 1 |
| <i>Mansonia spp</i> | 95 | 4 |
| Total mâles sauvages : | 164 | 9 |
| Diptères divers sauvages : | | |
| <i>Phlebotomes spp</i> | 3 370 | 56 |
| <i>Ceratopogonides spp</i> | 15 | 1 |
| TOTAL | 37 612 | 1 099 |

COMMENTAIRES: Soit au total 1 099 lots constitués. 200 lots traités, 2 souches isolées: 2 Babanki.
 1 souche de Babanki sur *Culex neavei*
 1 souche de Babanki sur *Uranotaenia spp*

Annexe 7 :
Lots constitués avec les moustiques capturés à Kédougou
du 01/01/90 au 31/12/90

| Espèce (Moustiques femelles sauvages) | Nb spécimens | Nb lots |
|---------------------------------------|---------------|------------|
| <i>Anopheles coustani</i> | 117 | 7 |
| <i>Anopheles ziemanni</i> | 1 521 | 22 |
| <i>Anopheles spp</i> | 134 | 3 |
| <i>Anopheles funestus</i> | 38 | 4 |
| <i>Anopheles gambiae</i> | 145 | 4 |
| <i>Anopheles nili</i> | 85 | 7 |
| <i>Anopheles pharoensis</i> | 210 | 8 |
| <i>Anopheles pretoriensis</i> | 19 | 3 |
| <i>Anopheles rufipes</i> | 120 | 5 |
| <i>Anopheles squamosus</i> | 111 | 6 |
| <i>Aedeomyia africana</i> | 10 | 3 |
| <i>Aedeomyia fureurea</i> | 5 | 2 |
| <i>Aedes argenteopunctatus</i> | 316 | 8 |
| <i>Aedes cumminsii</i> | 2 | 1 |
| <i>Aedes dalzieli</i> | 13 700 | 144 |
| <i>Aedes fowleri</i> | 702 | 18 |
| <i>Aedes minutus</i> | 648 | 9 |
| <i>Aedes ochraceus</i> | 21 | 4 |
| <i>Aedes vittatus</i> | 925 | 19 |
| <i>Aedes furcifer</i> | 2 364 | 26 |
| <i>Aedes taylori</i> | 1 256 | 19 |
| <i>Aedes sudanensis</i> | 1 | 1 |
| <i>Aedes aegypti</i> | 171 | 16 |
| <i>Aedes africanus</i> | 28 | 6 |
| <i>Aedes cozi</i> | 1 | 1 |
| <i>Aedes luteocephalus</i> | 1 353 | 23 |
| <i>Aedes metallicus</i> | 3 | 1 |
| <i>Aedes neoaffricanus</i> | 6 | 1 |
| <i>Aedes opok</i> | 1 | 1 |
| <i>Aedes unilineatus</i> | 6 | 3 |
| <i>Culex antennatus</i> | 30 | 4 |
| <i>Culex bitaeniorhynchus</i> | 50 | 5 |
| <i>Culex ethiopicus</i> | 12 | 3 |
| <i>Culex neavei</i> | 55 | 6 |
| <i>Culex perfuscus</i> | 564 | 9 |
| <i>Culex poicillipes</i> | 633 | 14 |
| <i>Culex tritaeniorhynchus</i> | 1 | 1 |
| <i>Culex univittatus</i> | 45 | 4 |
| <i>Culex spp</i> | 7 | 1 |
| <i>Mansonia uniformis</i> | 4 601 | 52 |
| <i>Mimomyia mediolineata</i> | 1 | 1 |
| <i>Mimomyia hispida</i> | 135 | 3 |
| <i>Mimomyia lacustris</i> | 102 | 3 |
| <i>Mimomyia mimomyiaformis</i> | 147 | 2 |
| <i>Mimomyia splendens</i> | 4 | 1 |
| <i>Mimomyia spp</i> | 3 | 1 |
| <i>Uranotaenia fusca</i> | 14 | 1 |
| <i>Uranotaenia nigromaculata</i> | 24 | 3 |
| <i>Uranotaenia spp</i> | 70 | 3 |
| <i>Uranotaenia balfowri</i> | 145 | 4 |
| <i>Uranotaenia bilineata</i> | 13 | 1 |
| TOTAL | 30 675 | 497 |

COMMENTAIRES: Soit au total 497 lots constitués. 497 lots traités, 31 souches isolées: 5 Kédougou 3 Zika 1 Chikungunya 19 Dengue 2 2 Yellow Fever 1 ArD65239 Bagaza
 4 souches de Kédougou, 1 souche de Zika sur *Aedes dalzieli*
 1 souche de Chikungunya, 6 souches de Dengue 2, 1 souche de Yellow Fever, 1 souche de Zika sur *Aedes furcifer*
 6 souches de Dengue 2 sur *Aedes taylori*
 1 souche de Kédougou sur *Aedes aegypti*
 7 souches de Dengue 2, 1 souche de Yellow Fever, 1 souche de Zika sur *Aedes luteocephalus*
 1 souche de ArD65239 Bagaza sur *Culex perfuscus*

Annexe 8 :
Lots constitués avec les diptères capturés à Kédougou
du 01/01/91 au 31/12/91

| Espèce (Moustiques femelles sauvages) | Nb spécimens | Nb lots |
|---------------------------------------|--------------|---------|
| <i>Anopheles coustani</i> | 543 | 25 |
| <i>Anopheles ziemanni</i> | 1 375 | 35 |
| <i>Anopheles spp</i> | 3 613 | 56 |
| <i>Anopheles brohieri</i> | 133 | 4 |
| <i>Anopheles brunnipes</i> | 188 | 12 |
| <i>Anopheles domicola</i> | 301 | 15 |
| <i>Anopheles flavicosta</i> | 235 | 12 |
| <i>Anopheles funestus</i> | 1 220 | 41 |
| <i>Anopheles gambiae</i> | 104 | 9 |
| <i>Anopheles hancocki</i> | 437 | 19 |
| <i>Anopheles maculipalpis</i> | 432 | 16 |
| <i>Anopheles nili</i> | 29 | 7 |
| <i>Anopheles pharoensis</i> | 10 | 1 |
| <i>Anopheles pretoriensis</i> | 259 | 7 |
| <i>Anopheles rufipes</i> | 6 463 | 132 |
| <i>Anopheles squamosus</i> | 2 038 | 47 |
| <i>Aedes alboventralis</i> | 1 | 1 |
| <i>Aedes argenteopunctatus</i> | 737 | 23 |
| <i>Aedes centropunctatus</i> | 2 | 1 |
| <i>Aedes dalzielii</i> | 10 122 | 192 |
| <i>Aedes fowleri</i> | 3 126 | 68 |
| <i>Aedes hirsutus</i> | 5 | 1 |
| <i>Aedes minutus</i> | 3 191 | 53 |
| <i>Aedes ochraceus</i> | 59 | 8 |
| <i>Aedes vexans</i> | 367 | 13 |
| <i>Aedes vittatus</i> | 3 191 | 83 |
| <i>Aedes spp</i> | 44 | 7 |
| <i>Aedes furcifer</i> | 4 469 | 138 |
| <i>Aedes taylori</i> | 1 313 | 54 |
| <i>Aedes mcintoshii</i> | 28 | 4 |
| <i>Aedes aegypti</i> | 118 | 14 |
| <i>Aedes africanus</i> | 16 | 2 |
| <i>Aedes luteocephalus</i> | 1 771 | 64 |
| <i>Aedes neoafricanus</i> | 19 | 4 |
| <i>Culex annulioris</i> | 3 | 1 |
| <i>Culex antennatus</i> | 1 | 1 |
| <i>Culex aurantapex</i> | 2 | 1 |
| <i>Culex decens</i> | 15 | 2 |
| <i>Culex ethiopicus</i> | 102 | 7 |
| <i>Culex perfuscus</i> | 1 020 | 15 |
| <i>Culex poicilipes</i> | 161 | 8 |
| <i>Culex quinquefasciatus</i> | 8 | 1 |
| <i>Culex univittatus</i> | 36 | 3 |
| <i>Culex gr. univittatus</i> | 2 | 1 |
| <i>Culex spp</i> | 230 | 15 |
| <i>Culex cinereus</i> | 41 | 2 |
| <i>Culex tigripes</i> | 13 | 1 |
| <i>Mansonia africana</i> | 46 | 6 |
| <i>Mansonia uniformis</i> | 442 | 19 |
| <i>Mansonia spp</i> | 3 | 1 |
| <i>Mimomyia plumosa</i> | 3 | 1 |
| <i>Mimomyia spp</i> | 14 | 1 |
| <i>Uranotaenia fusca</i> | 2 | 1 |
| <i>Uranotaenia mashaensis</i> | 5 | 1 |
| <i>Uranotaenia nigromaculata</i> | 21 | 2 |

Annexe 8 : (fin)
Lots constitués avec les diptères capturés à Kédougou
du 01/01/91 au 31/12/91

| | | |
|-------------------------------------|---------------|--------------|
| <i>Uranotaenia spp</i> | 201 | 4 |
| <i>Uranotaenia mayeri</i> | 47 | 2 |
| Total femelles sauvages : | 48 377 | 1 264 |
| Diptères divers sauvages : | | |
| Phlebotomes + Culicoides spp | 200* | 2 |
| TOTAL | 48 577 | 1 266 |

* : nombre approximatif, nombre réel non précisé

COMMENTAIRES: Soit au total 1266 lots constitués. 437 lots traités, 10 souches isolées: 3 Babanki
 2 Kédougou 3 Zika 2 West Nile
 1 souche de Babanki, 2 souches de Kédougou sur *Aedes dalzieli*
 3 souches de Zika sur *Aedes fowleri*
 2 souches de Babanki, 2 souches de West Nile sur *Culex perfuscus*

INSTITUTS PASTEUR OUTRE MER

RAPPORT SUR LE FONCTIONNEMENT TECHNIQUE

DE

L'Institut Pasteur de Dakar

Année 1991

Docteur J.-P. DIGOUTTE
Directeur



INSTITUT PASTEUR
DE DAKAR
36, Avenue Pasteur
DAKAR

ORSTOM Fonds Documentaire

N° : 35.563 ep1

Cote : B M PY IV

01 JUIN 1992