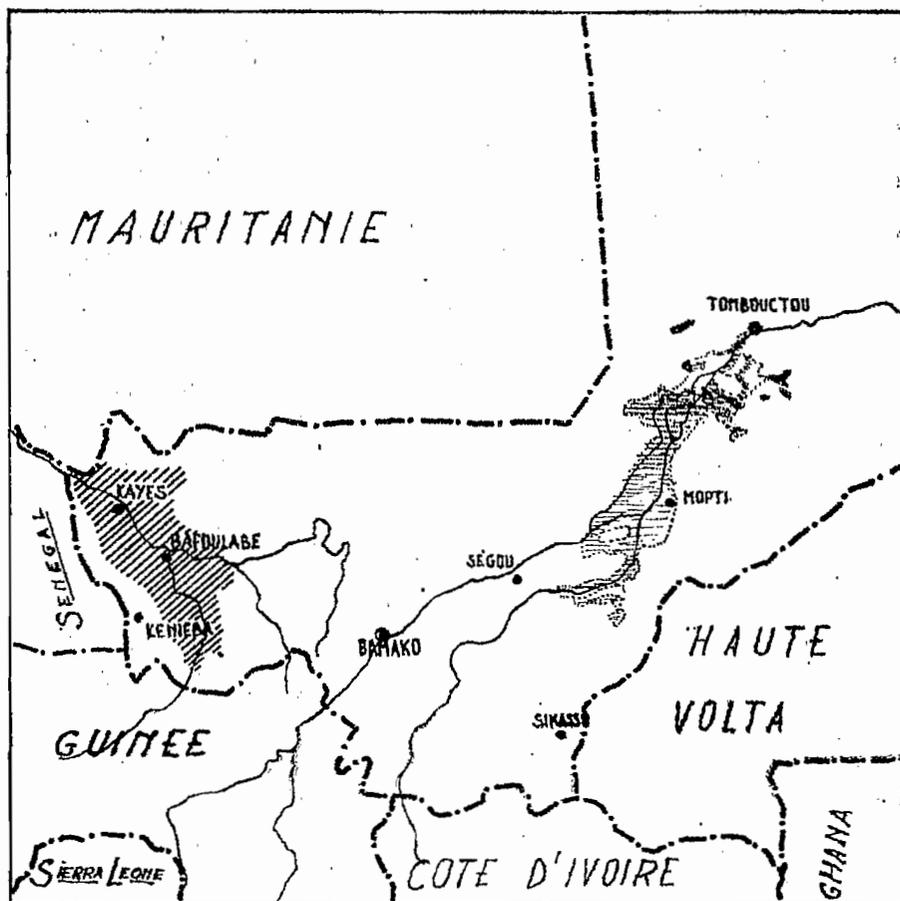


CONTRIBUTION A L'ETUDE DU FOYER D'ONCHOCERCOSE DU BASSIN DU FLEUVE SENEGAL EN REPUBLIQUE DU MALI

Résultats de quatre enquêtes entomologiques

Par

B. PHILIPPON^(*), Y. SECHAN^(**), B. PENDRIEZ^(**) & P. PANGALET⁽⁺⁺⁺⁾



(*) Entomologiste médical de l'O.R.S.T.O.M.

(**) Technicien d'entomologie médicale de l'O.R.S.T.O.M.

(+++) Ancien médecin chef du Secteur des G.E. de KAYES

O M M A I R E

- 1. Introduction.
- 2. Présentation de la région étudiée.
 - 2.1. Situation géographique.
 - 2.2. Géologie et relief.
 - 2.3. Climatologie.
 - 2.4. Hydrologie.
 - 2.5. Végétation.
 - 2.6. Peuplement.
 - 2.7. L'endémie onchocerquienne.
 - 2.8. Projets d'aménagements hydrauliques.
- 3. Localisation et nature des gîtes préimaginaux à Simulium damnosum.
 - 3.1. Gîtes de saison des pluies.
 - 3.2. Gîtes de saison sèche.
- 4. Dynamique des populations de S.damnsum.
- 5. Particularités bio-écologiques de S.damnsum dans la région considérée.
 - 5.1. Dispersion et migration des femelles.
 - 5.2. Anthropephilie et zoophilie des femelles.
 - 5.3. Lieux de repos des adultes.
- 6. Transmission de l'onchocercose.
- 7. Discussion. Conclusions.
 - 7.1. Caractéristiques de l'infestation simulidienne et de la transmission onchocerquienne.
 - 7.2. Possibilités de lutte contre le vecteur.
 - 7.3. Conséquences possibles de l'aménagement du fleuve Sénégal sur la transmission de l'onchocercose.
- 8. Remerciements.
- 9. Bibliographie sommaire.

... / ...

1. Introduction.

Les présents résultats sont ceux de quatre enquêtes entomologiques effectuées à différentes saisons de 1967 à 1971 :

- première enquête de saison sèche du 3 au 28 février 1967
(cf, PHILIPPON & PANGALET, 1967, rapport);
- première enquête de saison des pluies, du 13 août au 15 septembre 1969;
- deuxième enquête de saison des pluies du 31 juillet au 31 août 1970;
- deuxième enquête de saison sèche, du 13 avril au 24 mai 1971.

Les premières enquêtes ont été centrées sur la région de Gouina, qui constituait alors un site essentiel (projet de barrage) dans le cadre de l'aménagement du fleuve Sénégal. Mais du fait des possibilités de contact et de réinvasion du foyer, nos travaux ont été rapidement étendus vers l'amont, l'aval, le sud et le nord de ce site. Enfin, du fait du déplacement du site du futur barrage de Gouina vers Manantali, la dernière enquête a englobé toute la partie malienne du cours du Bafing.

A l'exception du Baoulé et de la plus grande partie du Bakoy, c'est donc la totalité de la portion malienne du bassin du fleuve Sénégal qui a été intéressée par notre étude.

2. Présentation de la région étudiée.

2.1. Situation géographique.

La région considérée constitue la partie la plus occidentale du territoire de la République du Mali et est enchâssée entre les Républiques de Mauritanie au nord, du Sénégal à l'ouest et de Guinée au sud.

Elle s'inscrit grosso modo entre les 12ème et 15ème degrés de latitude nord et les 10ème et 12ème degrés de longitude ouest. Les coordonnées géographiques des principaux points sont les suivantes : Yélimané 15°07'N & 10°34'W, Kayes 14°27'N & 11°26'W, Gouina 14°01'N & 11°66'W, Bafoulabé 13°48'N & 10°50'W, Manantali 13°12'N & 10°28'W.

2.2. Géologie et relief.

Le socle est formé de roches cristallines précambiennes (granites, gneiss, quartzites). Il est recouvert en discordance de schistes falémiens, puis de puissantes formations gréseuses.

Les grès sont à l'origine de reliefs très accusés (falaises, plateaux, tables, buttes témoins) dans le sud-ouest, le sud-est et l'est; ces reliefs dépassent par endroits 500 m. et sont fortement entaillés par les vallées du Sénégal et de ses affluents: à l'ouest par contre, le Sénégal coule dans une pénélaine basse et uniforme de 30 à 80 m. d'altitude où affleurent socle précambien et schistes falémiens.

2.3. Climatologie.

Toute la région considérée est située dans la zone de climat tropical; il existe cependant des différences notables entre le nord, qui est de climat subsahélien ou sahélien (région de Yélimané), et le sud où le climat est du type tropical pur (région de Kéniéba).

- Pluviométrie. Partout existe l'alternance tropicale classique entre saison sèche et saison humide, mais la durée de cette dernière connaît un allongement progressif du nord (trois mois, de juillet à septembre) vers le sud (six mois, d'avril-mai à septembre-octobre). Le mois le plus pluvieux est en général partout le mois d'août.

La hauteur moyenne des précipitations annuelles croît aussi régulièrement du nord vers le sud : environ 600 mm. à Yélimané, 754 mm. à Kayes, 922 mm. à Bafoulabé, 1156 mm. à Kita, 1331 mm. à Kéniéba. L'irrégularité des précipitations s'accroît du sud vers le nord.

- Hygrométrie et nébulosité atmosphérique. A la latitude de Kayes et plus au nord (régime sahélien), le degré hydrométrique n'atteint jamais des valeurs très élevées, même en saison des pluies (maximum de 75%); il est très bas (5% parfois) pendant toute la durée de la saison sèche chaude. Plus au sud (régime tropical pur), le degré hydrométrique reste élevé pendant toute la saison des pluies (65-95%) et ne s'abaisse jamais aussi bas en saison sèche que dans les régions sahéliennes ou subsahéliennes.

La nébulosité atmosphérique est importante pendant toute la saison des pluies en région de climat tropical pur. En région sahélienne, où les pluies sont très espacées, elles est beaucoup plus irrégulière et n'apparaît que pendant de courtes périodes.

- Températures. Les variations saisonnières sont celles du climat tropical; les températures sont élevées en saison sèche, qui se divise en saison sèche froide (décembre-janvier) au cours de laquelle les écarts diurnes sont considérables, et en saison sèche chaude (de février à mai) durant laquelle les écarts diurnes sont peu marqués; les températures sont nettement plus basses en saison humide, où les écarts diurnes sont peu accentués.

Les moyennes saisonnières et les écarts journaliers subissent une atténuation du nord au sud. C'est ainsi que dans la région de Kayes et plus au nord les maxima absolus atteignent fréquemment 45° en saison sèche et dépassent 35° en saison des pluies tandis que les minima absolus de saison sèche froide peuvent s'abaisser au-dessous de 10°. Au sud, les maxima absolus dépassent rarement 40° en saison sèche et 30° en saison des pluies.

2.4. Hydrologie (d'après RODIER, 1964 et ROCRETTE, 1965).

Tout le réseau hydrographique de la région considérée est axé sur le fleuve Sénégal. Le Sénégal - Bafing (*) est d'ailleurs le seul cours d'eau permanent de la région.

(*) Le fleuve Sénégal est formé par la réunion du Bafing et du Bakoy à Bafoulabé. Le Bafing est en fait le haut Sénégal, car l'apport du Bakoy est toujours bien inférieur à celui du Bafing; le Bakoy peut même cesser de couler en saison sèche.

... / ...

Le bassin versant du fleuve couvre 108.000 Km² au niveau de Gouina, Bafing et Bakoy inclus.

Le Sénégal - Bafing, issu du Fouta-Djalou en Guinée, traverse le plateau gréseux au prix de nombreux rapides, chutes, gorges, défilés. Après les chutes du Félou et son entrée dans la pénéplaine, son cours devient progressivement moins tumultueux, puis franchement calme, avec une large vallée ensablée.

La crue annuelle se situe d'août à octobre. Le débit passe par un maximum fin août-début septembre (débit maximum moyen de 4090 m³/s, maximum de 7780 m³/s enregistré fin août 1958 à Gouina). L'étiage est extrêmement accentué et le débit s'abaisse fréquemment au-dessous de 10m³/s (minimum de 1,3 m³/s enregistré fin mai 1953 à Gouina).

Les affluents sont tous temporaires, qu'il s'agisse des larges rivières méandreuses et ensablées du nord (Karakoro, Kolimbiné, Kétiou) ou des cours d'eau torrentiels de la zone montagneuse du sud (Papara, Diamoukolé, Mo-Ifaça, Koukou, Balinn, etc...). L'écoulement des plus importants d'entre eux se prolonge jusqu'au début de la saison sèche. Pour la plupart des très nombreux petits affluents du plateau gréseux, l'écoulement ne dépasse pas la fin de la saison des pluies (décembre au maximum). Nombreux sont d'ailleurs les torrents de la région sud qui ne présentent un écoulement fugace qu'à la suite de chaque pluie.

2.5. Végétation.

Le couvert végétal est partout extrêmement réduit. La végétation du sud de la zone est de type soudanien, mais elle est très clairsemée sur le plateau gréseux où la roche nue affleure sur de très grandes étendues. Les galeries forestières sont inexistantes ou réduites à de rares filots. Le faciès s'accroît vers le nord, où il fait place à une savane à arbustes clairsemés et à épineux, où apparaissent progressivement les espèces végétales sahéliennes.

2.6. Peuplement.

Les villages de pêche ou de culture, permanents ou temporaires, sont nombreux sur les rives du Sénégal dans la partie septentrionale de son cours et sur les affluents dont la vallée est suffisamment large. Ils sont par contre très espacés sur le cours amont (Bafing) et dans l'intérieur sur le plateau gréseux.

2.7. L'endémie onchocercienne.

Il est connu depuis longtemps que l'onchocercose humaine est largement représentée dans la région occidentale du Mali.

Les porteurs de microfilaries d'Onchocerca volvulus et de kystes onchocerciens sont en effet nombreux (résultats de prospections et de consultations des services des Grandes Endémies) dans les vallées du Sénégal, y compris dans la ville-même de Kayes, du Bafing et du Bakoy, ainsi que dans les vallées des affluents, tant de la rive droite que de la rive gauche.

Les vallées des affluents de la rive droite de la Falémé sont également atteintes (arrondissement de Sadiola, cercle de Kéniéba). Vers le nord, l'onchocercose existe le long de la Kolimbiné et surtout de son affluent la Térékolé (arrondissements de Marana et Sandaré), elle atteint la ville de Yélimané (LARTIGUE & GREBAUT, 1964), qui semble constituer la limite septentrionale de son extension (15° de latitude nord).

Vers l'ouest, l'endémie ne dépasse pas Ambidédi et ne paraît pas exister le long de la frontière mauritanienne.

Une récente enquête clinique approfondie réalisée dans la vallée du Sénégal (PICQ & ROLLAND, non publié) a montré que le niveau d'hyperendémicité n'est atteint qu'exceptionnellement, la maladie ne dépassant pas dans la plupart des villages le seuil de mésoendémicité. La fréquence des lésions oculaires et des cécités onchocerquiennes est relativement peu élevée.

Ces résultats semblent paradoxaux dans une région où, a priori, plusieurs facteurs sont réunis (conditions hydrologiques très favorables à l'installation du vecteur, possibilité de contact homme-vecteur étroit) pour que sévisse une transmission onchocerquienne de haute intensité.

2.8. Projets d'aménagements hydrauliques.

La vallée du Sénégal est depuis plusieurs années l'objet de projets d'aménagements hydrauliques destinés à promouvoir sa mise en valeur. Le premier projet consistait en un barrage du fleuve aux chutes de Gouina et a motivé nos premières enquêtes.

Actuellement, le projet retenu est celui d'un barrage du Bafing à Manantali, à 140 km. en amont de Bafoulabé. Cet ouvrage, d'une hauteur de 71 m. et d'une longueur de 1480 m., déterminera la création d'un lac de retenue de 110 km. de longueur destiné à l'irrigation. Il permettra d'autre part de régulariser le cours du fleuve en maintenant son débit moyen à 300 m³/s.

D'autres projets de barrages de moindre envergure sont envisagés sur le Sénégal, le Bakoy et le Baoulé; étant donné qu'ils ne comporteront pas de retenue d'eau leur influence sur le régime hydrologique du fleuve sera vraisemblablement peu importante.

3. Localisation et nature des gîtes préimaginaux à Simulium damnosum (cf. cartes 1 et 2).

La localisation des gîtes préimaginaux à S.damnsum varie considérablement avec les saisons.

3.1. Gîtes de saison des pluies.

Durant la période des hautes eaux, il existe sur tout le bief du fleuve Sénégal situé en amont de Diamou une succession de gîtes séparés par des étendues d'eau plus calme.

... / ...

Ces gîtes sont constitués par les nombreux décrochements, seuils et chaos rocheux, défilés, rapides qui jalonnent le cours du fleuve dans sa traversée du massif gréseux. Du fait de l'énorme masse d'eau charriée et de la grande largeur du lit, ces gîtes sont souvent très étendus et comptent parmi les plus importants que nous connaissons en Afrique Occidentale. Les rapides sont plus espacés sur le bief Diamou-Félou; les chutes du Félou constituent vers l'aval le dernier gîte de saison des pluies: plus en aval le courant est régulier et le lit dépourvu de tout accident pouvant donner naissance à des gîtes.

En saison des pluies, tous les affluents qui dévalent le plateau gréseux (rive gauche du Sénégal, rives gauche et droite du Bafing) et qui montrent un écoulement suffisamment prolongé constituent autant de lignes de gîtes pratiquement ininterrompues.

Sur la rive droite du Sénégal, les affluents venant du nord montrent le plus souvent un écoulement intermittent ou un courant lent et régulier incompatibles avec l'implantation de formes préimaginales de S.damnosum. Quelques rivières font cependant exception: la présence de seuils rocheux sur le cours inférieur de la Kolimbiné et le cours supérieur de la Térékolé détermine sur ces biefs la formation de gîtes de saison des pluies (SIMONKOVICH, 1964).

3.2. Gîtes de saison sèche.

L'écoulement cessant, les gîtes disparaissent sur tous les affluents à la fin de la saison sèche ou au début de la saison des pluies.

Sur le fleuve Sénégal, les gîtes de saison des pluies, dûs à des accidents de relief, persistent au début de la saison sèche (jusqu'en février), mais leur étendue se réduit progressivement avec la baisse des eaux. De plus apparaissent par endroits (au niveau de Kayes par exemple) des gîtes nouveaux mais peu importants dûs à l'émergence de seuils rocheux précédemment noyés sous de grandes hauteurs d'eau.

Au maximum de la saison sèche, tous les gîtes sont extrêmement réduits. La baisse considérable des eaux entraîne l'assèchement de la presque totalité des supports végétaux, et sur les supports rocheux se développent des algues qui semblent gêner la fixation des larves de S.damnosum. Les seuls gîtes qui persistent en avril-mai se rencontrent aux rapides du Félou, de Banganoura, de Gouina, de Foukara sur le Sénégal, de Déguéré, Bangaya, Madina, Massakoukoto, Diéguéra, Dialakoto, Bambouta, Goungoudala sur le Bafing. Ces gîtes sont alors extrêmement réduits par rapport à leur extension de saison humide, et S.damnosum y est souvent minoritaire parmi d'autres espèces simuliennes (S.vorax et S.griseicolle f.tridens). (*)

(*) A part S.vorax et S.griseicolle f.tridens, les autres espèces qui ont été trouvées associées à S.damnosum sont S.medusaeforme, S.adersi et S.occidentale ainsi qu'une forme apparemment nouvelle et voisine de S.griseicolle mais qui n'a encore pu être identifiée.

| Localité | Date de l'enquête | Nombre de jours de captures | Nombre moyen de piqûres par homme et par jour |
|-------------------|-----------------------|-----------------------------|---|
| KAYES-VILLE | février 1967 | 2 | 0 |
| | août-septembre 1969 | 9 | 1,8 |
| | août 1970 | 6 | 3 |
| | avril-mai 1971 | 4 | 0 |
| MEDINE | août 1970 | 2 | 34 |
| FELOU | avril-mai 1971 | 4 | 0 |
| LONETOU | août septembre 1969 | 3 | 2 |
| | août 1970 | 3 | 10 |
| | avril-mai 1971 | 4 | 0 |
| DIAMOU-VILLE | août - septembre 1969 | 4 | 18 |
| | août 1970 | 8 | 11 |
| | avril - mai 1971 | 3 | 0 |
| DIAMOU CIMENTERIE | août - septembre 1969 | 1 | 35 |
| | août 1970 | 4 | 36 |
| | avril - mai 1971 | 3 | 0 |
| DIAMOU - PONT | août - septembre 1969 | 1 | 24 |
| | août 1970 | 4 | 21 |
| | avril - mai 1971 | 3 | 0 |
| BANGANOURA | février 1967 | 2 | 1 |
| | avril - mai 1971 | 4 | 0 |
| GOUINA | février 1967 | 2 | 2 |
| | avril - mai 1971 | 2 | 0 |
| FOUKARA | février 1967 | 2 | 0 |
| MAHINA | avril - mai 1971 | 3 | 0 |
| DEGUERE | avril - mai 1971 | 10 | 0 |

Tableau 1 : Résultats de captures de femelles de S.damnosum sur appât humain

... / ...

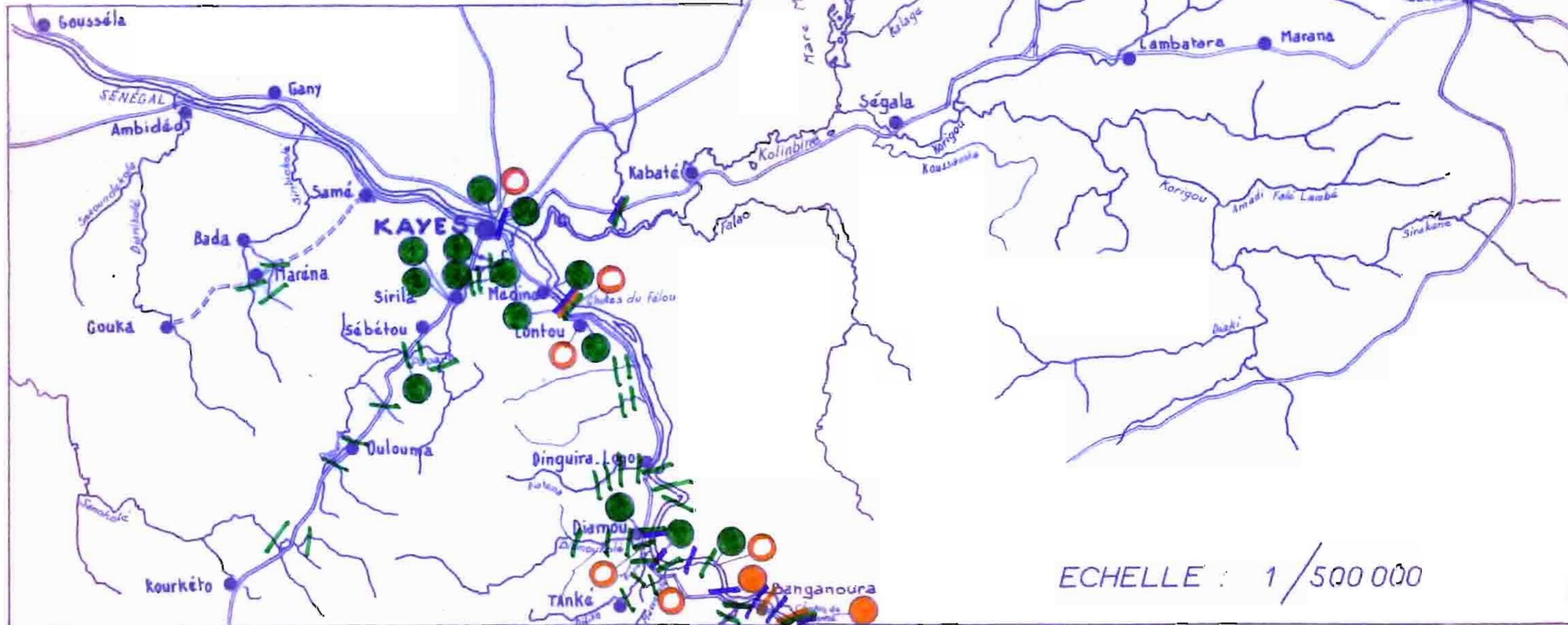
| Localité | Date de l'enquête | Nombre de jours de captures | Nombre moyen de piqûres par homme et par jour |
|----------------|------------------------------------|-----------------------------|---|
| WALIA | avril - mai 1971 | 3 | 0 |
| BANGAYA | avril - mai 1971 | 1 | 0 |
| SANANA | " " " | 6 | 0,2 |
| BAMAFELE | " " " | 5 | 0 |
| DIALAKOTO | " " " | 1 | 0 |
| PONT PAPARA | août - septembre 1969 août 1970 | 4 3 | 28 77 |
| PAPARA 1 | août septembre 1969 août 1970 | 10 9 | 36 18 |
| PAPARA 2 | août - septembre 1969 août 1970 | 3 6 | 60 59 |
| SIRILA 1 | août septembre 1969 août 1970 | 4 12 | 139 79 |
| SIRILA 2 | août septembre 1969 août 1970 | 1 3 | 104 23 |
| SIRILA - CHUTE | août septembre 1969 | 2 | 5 |
| GUE PAPARA | août 1970 | 6 | 208 |
| YELIMANE | août 1970 | 2 | 19 |
| MADINA-GONGOU | avril-mai 1971 | 2 | 0 |

Tableau 1 (suite) : Résultats de captures de femelles de S.damnosum sur appât humain.

... / ...

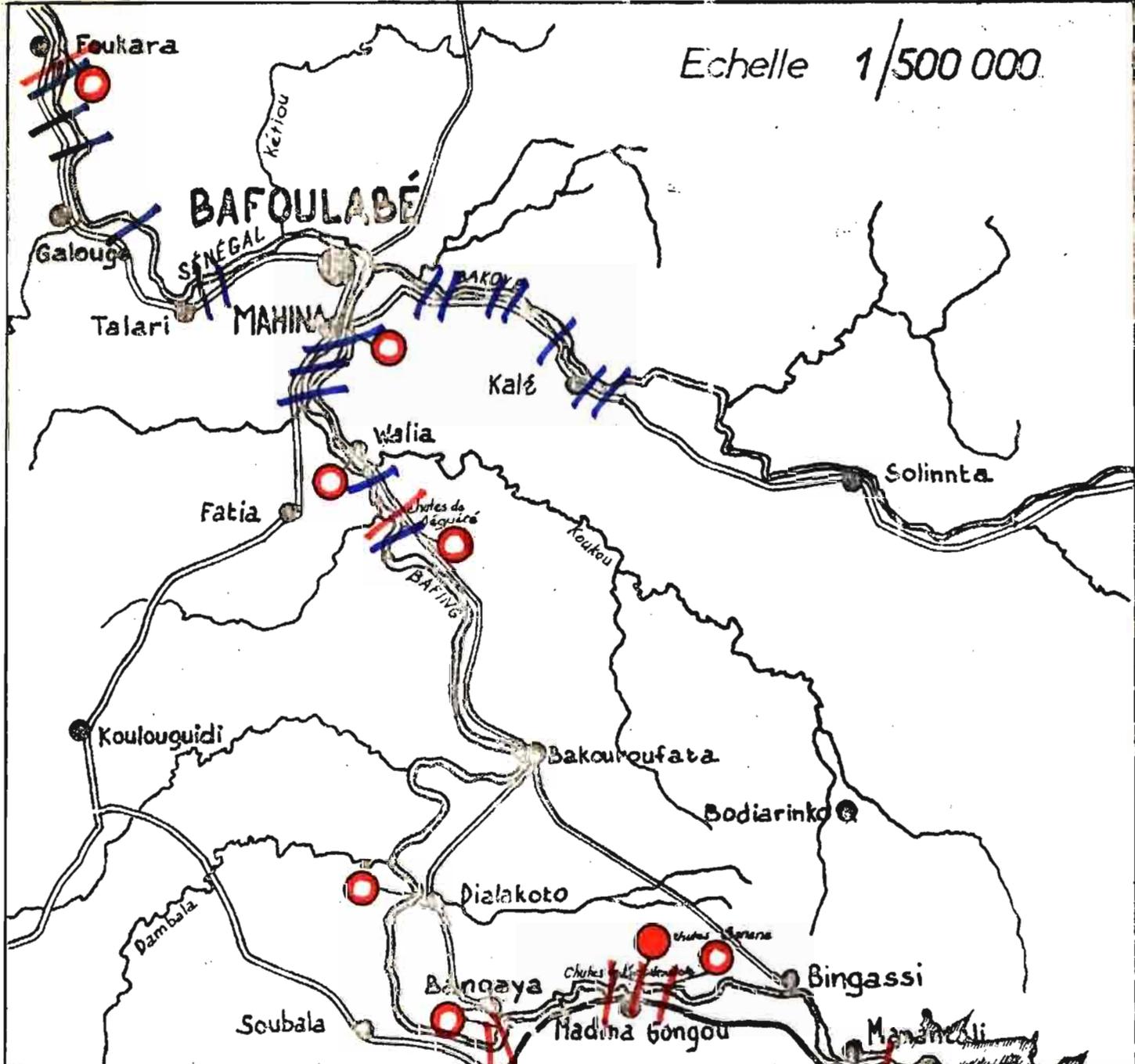
REPARTITION DE *S. damnosum* DANS LE BASSIN DU FLEUVE SENEGAL zone NORD

-  GITES DE SAISON DES PLUIES
-  GITES DE DEBUT DE SAISON SECHE
-  GITES DE FIN DE SAISON SECHE
-  POINT DE CAPTURE POSITIF EN SAISON DES P PLUIES
-  POINT DE CAPTURE POSITIF EN SAISON SECHE
-  POINT DE CAPTURE NEGATIF EN SAISON SECHE



ECHELLE : 1 / 500 000

Echelle 1/500 000



REPARTITION DE *S. damnosum*
 DANS LA VALLEE DU FLEUVE
 SENEGAL - zone SUD -

- Gîtes de saison des pluies
- Gîtes de début de saison sèche
- Gîtes de fin de saison sèche
- Point de capture positif - saison des pluies
- Point de capture positif - saison sèche
- Point de capture négatif - saison sèche



4. Dynamique des populations de S.damnosum.

Les variations annuelles des populations de S.damnosum sont typiquement du type synchrone tel qu'il a été défini par LE BERRE (1966).

Pour ce qui est des populations préimaginales, la productivité des gîtes, fonction de leur surface et de leur densité de peuplement, suit les variations du niveau d'eau. C'est ainsi que sur le fleuve les gîtes permanents hébergent des populations préimaginales considérablement plus nombreuses aux hautes eaux, et qui se réduisent progressivement au cours de la saison sèche. Les gîtes temporaires du fleuve et les gîtes des affluents ne sont actifs qu'en saison des pluies.

Le tableau 1 indique les grandes lignes de la dynamique des populations de femelles piqueuses de S.damnosum, d'après les captures journalières effectuées sur appât humain.

Il apparaît clairement que la saison d'activité principale est la saison des pluies, les femelles piqueuses se raréfiant considérablement dans tous les points au cours de la saison sèche; elles sont pratiquement absentes partout en fin de saison sèche, même au voisinage des rares gîtes qui restent productifs.

Il est à noter que les densités de femelles piqueuses ne sont jamais très élevées, même au moment de leur plus grande abondance et à proximité des gîtes les plus étendus et les plus peuplés. Bien qu'il soit toujours difficile d'établir une corrélation entre l'abondance des formes préimaginales et celle des femelles piqueuses de S.damnosum, il existe pourtant manifestement en toutes saisons, mais plus spécialement en saison des pluies et tout particulièrement sur les gîtes du fleuve Sénégal, une discordance entre l'énorme abondance des larves et nymphes de S.damnosum peuplant les gîtes préimaginaux et les quantités restreintes, voire très faibles en nulle, de femelles piqueuses.

Une telle discordance a déjà été signalée à proximité de la limite nord de répartition de S.damnosum (BALAY, 1968). Elle est également connue du nord de la Guinée (GARMS, communication personnelle).

5. Particularités bio-écologiques de S.damnosum dans la région considérée.

5.1. Dispersion et migration des femelles.

La dispersion des femelles de S.damnosum est toujours extrêmement réduite dans le bassin du fleuve Sénégal. Toutes les femelles capturées l'ont été à proximité des gîtes préimaginaux ou dans les rares zones boisées bordant les cours d'eau. Il est vraisemblable que l'absence de couvert végétal et de couvert atmosphérique limite considérablement les déplacements des femelles (cf. LE BERRE, 1966).

Il n'est cependant pas douteux qu'une migration importante des femelles se produit au début de la saison des pluies, lors de la remontée du front intertropical de mousson (OVAZZA, RENARD, & BALAY 1967) et est à l'origine du repeuplement de tous les gîtes temporaires, jusqu'au 15ème degré nord à partir des gîtes préimaginaux du fleuve Sénégal. (*)

5.2. Anthropophilie et zoophilie des femelles.

Il s'est révélé au cours de nos enquêtes que les femelles de S.damnosum sont, dans le bassin du fleuve Sénégal, beaucoup plus attirées par certains animaux domestiques que par l'homme.

Le phénomène est particulièrement marqué en saison des pluies, lorsque les femelles sont abondantes. Des captures en parallèle sur homme et âne placés à proximité l'un de l'autre et dans les mêmes conditions ont montré que l'âne est au minimum 6 fois plus attractif que l'homme. Une attirance notable pour les bovins, et dans une moindre mesure les ovins a également été enregistrée. Les captures sur appât humain les plus fructueuses ont d'ailleurs été réalisées dans les secteurs où il n'existe pas d'élevage à proximité du point de capture.

Cette zoophilie semble beaucoup plus accentuée dans la vallée du Sénégal que dans celles des affluents, sans qu'il nous ait été possible de déterminer les causes et les limites de cette répartition.

Il n'a été décelé aucune différence entre les femelles piquant l'homme et celles venant se gorger sur les animaux, quant à la morphologie, le mode, la durée et les horaires de piqure, l'âge physiologique moyen aux différents heures de la journée, l'infection par O.volvulus. En particulier, la présence dans les mêmes proportions de larves évolutives et infectantes d'O.volvulus chez les femelles zoophiles comme chez les femelles anthropophiles montre qu'il n'existe pas deux souches distinctes l'une piquant l'homme et l'autre l'animal, mais que la même femelle peut piquer soit l'homme soit l'animal à chacun de ses repas sanguins. (**)

Cette attraction marquée pour les animaux domestiques doit également exister en saison sèche, puisque les rares simuliées capturées au mois de mai l'ont été sur des ânes. Le phénomène est cependant moins apparent du fait de la très faible quantité de femelles piqueuses.

 (*) Rappelons à ce propos que, même dans le cas de gîtes asséchés pendant une période beaucoup plus brève que ceux de Yélimané (3 mois au lieu de 8); l'estivation de S.damnosum à quelque stade que ce soit n'a jamais pu être prouvée; par contre des mesures biométriques ont permis de démontrer l'identité d'origine entre les femelles repeuplant les gîtes temporaires septentrionaux et celles qui sont issues des gîtes permanents situés plus au sud (LE BERRE & BALAY, 1967).

(**) Aucune filaire n'a été observée chez les nombreux ânes ayant servi d'appât; par contre un certain nombre de boeufs étaient parasités par un onchocerce (O.gutturosa ou O.armillata) dont les microfilaires, bien qu'ingérées par les femelles de S.damnosum, ne montraient aucun début de développement chez ce vecteur.

| Localités | Date de l'enquête | Nombre de femelles disséquées | Nombre de journées de dissection | Proportion de femelles pares (%) | % de femelles infectées | % de femelles infectantes | Nombre de larves infectantes de <u>O.volvulus</u> reçues par homme et par jour |
|-------------------|-------------------|-------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-------------------------|---------------------------|--|
| KAYES-VILLE | août-sept. 69 | 10 | 4 | / | 0 | 0 | 0 |
| LONETOU | août-sept. 69 | 6 | 2 | / | 0 | 0 | 0 |
| | août 1970 | 30 | 3 | 53,3 | 6,7 | 6,7 | 2,7 |
| DIAMOU - VILLE | août-sept. 69 | 71 | 4 | 63,4 | 15,5 | 8,4 | 3,5 |
| | août 1970 | 85 | 8 | 42,4 | 7,1 | 3,5 | 0,75 |
| DIAMOU CILENTERIE | août-sept. 69 | 35 | 1 | 45,7 | 11,4 | 2,8 | 2 |
| | août 1970 | 144 | 4 | 36,8 | 7,6 | 3,5 | 3,25 |
| DIAMOU - PONT | août-sept. 69 | 24 | 1 | 50 | 25 | 12,5 | 5 |
| | août 1970 | 83 | 4 | 45,8 | 12,0 | 4,8 | 1,25 |
| PONT PAPARA | août-sept. 69 | 73 | 3 | 23,3 | 6,8 | 2,7 | 0,7 |
| | août 1970 | 223 | 3 | 57,8 | 11,6 | 6,7 | 7,7 |
| PAPARA 1 | août-sept. 69 | 196 | 5 | 57,6 | 10,7 | 5,6 | 4,8 |
| | août 1970 | 158 | 9 | 66,4 | 12,7 | 8,8 | 5,4 |
| PAPARA 2 | août-sept. 69 | 168 | 3 | 62,5 | 12,5 | 4,7 | 6,7 |
| | août 1970 | 353 | 6 | 63,4 | 11,6 | 7,1 | 8,7 |
| SIRILA 1 | août-sept. 69 | 468 | 4 | 53,6 | 11,1 | 4,9 | 17 |
| | août 1970 | 931 | 12 | 56,2 | 11,6 | 5,2 | 11,3 |
| SIRILA 2 | août-sept. 69 | 99 | 1 | / | 12,1 | 6,0 | 11 |
| | août 1970 | 69 | 3 | 63,8 | 11,6 | 4,3 | 2 |
| GUE PAPARA | août 70 | 1.211 | 6 | 51,0 | 9,7 | 5,1 | 20,7 |
| YELIMANE | août 70 | 37 | 2 | 91,9 | 2,7 | 2,2 | 11 |

Tableau 2 : Age physiologique moyen et infestation par O.volvulus des femelles de S.damnorum

Bien qu'il soit connu que, en Afrique occidentale, les femelles de S.damnosum de savane ne sont pas exclusivement anthropophiles : (CROSSKEY, 1955; LE BERRE, 1968; PHILIPPON & al., 1968), il semble tout à fait exceptionnel que la zoophilie soit aussi nettement marquée.

5.3. Lieux de repos des adultes.

Bien que l'existence de lieux de repos soit commune à tous les foyers simulidiens, l'observation de tels lieux est cependant exceptionnelle.

Il nous a été possible, en saison des pluies, d'observer en un cas des lieux de repos. Ceux-ci consistaient en abris sous roche proches des agites préimaginaux et des sources de repas sanguin (villages, troupeaux). Ces lieux de repos abritaient à toute heure du jour des femelles à tous les stades physiologiques (de la femelle néonate à la femelle gravide, avec tous les intermédiaires) ainsi que quelques mâles. Des femelles et des mâles au repos étaient également visibles à l'abri sous les feuilles de la végétation avoisinant les abris sous roche, à certaines heures de la journée.

6. Transmission de l'onchocercose.

Le tableau 2 indique les résultats de dissections des femelles piqueuses de S.damnosum, quant à l'âge physiologique moyen des populations et leur infection par O.volvulus.

Les taux moyens d'infection sont caractéristiques de populations simulidiennes de savane établies au contact de populations humaines affectées par l'onchocercose. L'infection moyenne des femelles infectantes est également représentative de populations de savane (2,36 larves infectantes d'O.volvulus par femelle infectante). Le potentiel de transmission des femelles de S.damnosum de cette région est donc normal pour une zone de savane, c'est-à-dire élevé.

La quantité théorique de transmission reçue par individu est exprimée en nombre de larves infectantes d'O.volvulus et ramenée à une année grâce à la connaissance de la durée de la saison de transmission; par comparaison avec ce que nous connaissons d'autres foyers de savane d'Afrique occidentale, il apparaît qu'elle correspond à un niveau de méso ou même d'hypoendémicité; un niveau d'hyperendémicité, d'ailleurs relativement peu élevé, n'est atteint qu'exceptionnellement (exemple : vallée du Papara); il est à noter que les rares foyers hyperendémiques ne se rencontrent pas dans la vallée du fleuve, mais dans les vallées des affluents de quelque importance. Nos résultats sont donc en concordance avec ceux des résultats des dernières enquêtes cliniques approfondies.

7. Discussion. Conclusions.

7.1. Caractéristiques de l'infestation simulidienne et de la transmission onchocercarienne dans le bassin du fleuve Sénégal. Il est nettement apparu au cours de nos enquêtes que le bassin du Sénégal constitue un très important foyer à S.damnosum axé sur la vallée du fleuve.

Ce foyer subit des variations saisonnières d'extension considérables : réduit en saison sèche à quelques rares points isolés sur le fleuve, seul cours d'eau permanent, il s'étend en saison des pluies depuis la frontière de Guinée au sud jusqu'au 15ème degré nord, par repeuplement des gîtes temporaires à partir des rares gîtes permanents du fleuve.

Bien qu'il existe des gîtes permanents, l'activité des simulies et la transmission de l'onchocercose sont cependant très saisonnières, réduites à la saison des pluies et au début de la saison sèche sur le fleuve, à la seule saison des pluies sur les affluents.

Les résultats de l'estimation de l'intensité de la transmission onchocerquienne par des méthodes entomologiques concordent parfaitement avec ceux des enquêtes cliniques et ophtalmologiques. Ils montrent que, si l'onchocercose est largement répandue, elle atteint par contre exceptionnellement un niveau d'hyperendémicité et de haute gravité.

Si cela s'explique aisément pour certains secteurs où la saison de transmission est de courte durée (vallées des petits affluents) ou pour les zones où les simulies sont soit peu abondantes soit "diluées" parmi la population humaine concentrée au niveau des points d'eau (cas de la vallée de la Térékolé à Yélimané), la discordance entre le niveau relativement bas de l'atteinte onchocerquienne et l'importance des populations vectrices, telle qu'elle existe dans la vallée du Sénégal, semble par contre aberrante.

Cette discordance peut s'expliquer en tenant compte de la zoophilie des femelles de S.damnosum, qui est extrêmement marquée dans cette région, beaucoup plus en tout cas que dans aucun autre foyer de savane connu à ce jour. Grâce à cette particularité de comportement du vecteur, l'homme est en quelque sorte protégé par la faune domestique (et peut-être sauvage) qui l'entoure : les animaux absorbent, impunément semble-t-il, la plus grande partie des piqûres infectantes de l'énorme population simulidienne issue des gîtes du fleuve Sénégal.

La zoophilie des femelles de S.damnosum, qui est peut-être un facteur commun à d'autres foyers très septentrionaux, revêt donc une grande importance, puisqu'elle contribue à limiter considérablement la transmission de l'onchocercose humaine, malgré la présence de populations vectrices souvent numériquement très abondantes.

7.2. Possibilités de lutte antivectorielle.

De par ses caractéristiques, ci-dessus énumérées, le bassin du fleuve Sénégal ne nous apparaît pas actuellement comme un foyer devant faire en première priorité l'objet d'une campagne anti-vectorielle de grande envergure.

En effet, malgré leur abondance les femelles de S.damnosum ne constituent nulle part une nuisance pour l'homme; de plus grâce à leur attirance marquée pour les animaux, elles ne permettent pas d'entretenir un niveau de transmission très élevé, si bien que les désastreuses conséquences sanitaires (très nombreuses lésions oculaires et cécités) et socio-économiques (désertion des vallées) de l'onchocercose n'apparaissent pas dans le bassin du Sénégal.

Quoi qu'il en soit, si un traitement antismulidien d'ensemble du foyer devait être envisagé, du fait de l'augmentation de l'intensité de la transmission onchocerquienne par exemple (cf. 7.3), il devrait nécessairement comprendre un traitement de saison des pluies et un traitement de saison sèche. En effet, compte-tenu des grandes possibilités de vol des simules et de l'absence de protection vis-à-vis des foyers voisins du Bakoy - Baoulé à l'est, du nord de la Guinée au sud et du Sénégal oriental à l'ouest et au sud-ouest, il semble fort peu probable que la seule suppression des gîtes d'étiage du fleuve Sénégal, grâce à une campagne de saison sèche, suffirait à prévenir la réinvasion de tout le bassin en saison des pluies.

Le traitement de saison sèche ne devrait pas présenter de difficultés majeures en dépit de la mauvaise portée de l'insecticide à l'étiage, grâce au petit nombre de gîtes à traiter et au très faible débit du fleuve aux basses eaux.

Le traitement de saison des pluies sera par contre beaucoup plus difficile, malgré la très bonne portée qu'on est en droit d'attendre de l'insecticide aux hautes eaux. Les débits très élevés (plusieurs milliers de mètres cubes par seconde) et la grande longueur du bief à traiter (environ 500 Km. de la frontière de Guinée jusqu'à Kayes) entraîneront en effet la consommation d'une énorme quantité d'insecticide. D'autre part le très grand nombre de petits affluents temporaires nécessitera la multiplication des points d'épandages, ce qui constituera un handicap étant donné les difficultés de circulation et d'accès extrêmes en saison des pluies dans ce foyer.

La région devra au préalable faire l'objet de nouvelles prospections du fleuve, en particulier aux saisons qui ont été peu étudiées lors de nos enquêtes, et de prospection systématique de tous les affluents en saison des pluies. Compte-tenu de l'étendue du foyer, de la multitude des gîtes saisonniers et de l'absence de voies d'accès, cette prospection préliminaire s'étalera nécessairement sur plusieurs saisons des pluies.

La création prévue par le Ministère de la Santé du Mali d'une antenne entomologique à Kayes ou Bafoulabé va dans ce sens d'une meilleure connaissance du foyer.

7.3. Conséquences possibles de l'aménagement du fleuve Sénégal sur la transmission de l'onchocercose.

Il est également utile et intéressant d'entreprendre une étude entomologique du foyer d'onchocercose dans le cadre de l'aménagement du fleuve, et en particulier de la construction du barrage de Manantali sur le Bafing.

L'édification d'un tel ouvrage est susceptible d'entraîner un certain nombre de perturbations de la transmission locale de l'onchocercose, qui peuvent se résumer comme suit :

... / ...

- risque de création d'un nouveau foyer d'onchocercose sur le chantier du barrage. L'introduction de nombreux travailleurs dans une région actuellement très peu peuplée risque d'entraîner une modification du comportement des femelles de S.damnosum qui jusqu'alors fortement zoophiles, pourraient devenir plus nettement anthropophiles, par nécessité. Compte-tenu de l'abondance de ces femelles (présence de gîtes importants à proximité du site du barrage) et de leur potentiel théorique de transmission élevé, la transmission onchocerquienne pourrait alors revêtir une haute intensité et nécessiter un traitement larvicide anti-simulidien local de protection;

- possibilité de diminution temporaire de la transmission sur le bief situé en aval du barrage, durant la phase de remplissage du lac de retenue. La rétention d'eau en période de crue aura pendant quelques saisons des pluies pour conséquence de maintenir en aval les eaux à un niveau relativement bas. La productivité des gîtes et la transmission onchocerquienne devraient donc être temporairement atténuées;

- suppression définitive des gîtes situés en amont du barrage. Cette suppression constitue l'aspect le plus bénéfique d'un tel type de barrage, car toute possibilité de développement préimaginal de S.damnosum est supprimée dans le lac de retenue, faute de courant. Dans le cas de Manantali, les nombreux gîtes qui jalonnent le cours supérieur très accidenté du Bafing seront définitivement éliminés sur une distance de 110 Km. ;

- risque d'augmentation de la transmission onchocerquienne. La construction du barrage aura par contre comme autre conséquence de régulariser le cours aval du fleuve et de stabiliser le débit à 300m³/s.

Après remplissage du lac de retenue, il est vraisemblable que ces 300 m³/s. constitueront un seuil au-dessous duquel le débit ne s'abaissera pas en saison sèche, mais qui sera largement dépassé en période de crue. Du point de vue de la productivité des gîtes à S.damnosum, il y aura suppression du "creux" de saison sèche car le niveau de 300 m³/s. est celui d'une activité très importante des gîtes (niveau actuel de fin de saison des pluies et début de saison sèche).(*) Une augmentation sensible de l'intensité de la transmission, par stabilisation de celle-ci pendant toute l'année à un niveau plus élevé, sera donc à redouter.

Toutes ces possibilités de modifications de l'épidémiologie locale de l'onchocercose militent donc en faveur de l'implantation d'une antenne entomologique spécialisée dans la région de Bafoulabé,

(*) Il est possible que cette stabilisation des gîtes ne se fasse pas sentir immédiatement en aval du barrage, si celui-ci est utilisé pour la production d'énergie électrique. Les alternances d'ouverture et de fermeture des vannes risquent en effet d'entraîner de très importantes variations journalières de niveaux, incompatibles avec l'installation de formes préimaginaires de S.damnosum.

afin d'étudier de manière approfondie la situation qui prévaut avant tout aménagement, de suivre son évolution au cours des différentes phases des travaux, de prévenir si cela est possible ou de pallier si cela s'avère nécessaire une augmentation de la transmission onchocercienne.

8. Remerciements.

Il nous est agréable de devoir remercier ici toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de cette étude, soit par la fourniture de documents, soit par la mise à notre disposition de leur connaissance des régions parcourues, soit par l'amabilité de leur accueil et de leur hospitalité.

Nous tenons tout spécialement à remercier

- Monsieur le Docteur SOUMAIRE, Médecin - Coordinateur des Grandes Endémies de Kayes;
- Messieurs les Commandants des Cercles et Arrondissements de Kayes, Bafoulabé, Yélimané, Niouro-du-Sahel, Diamou, Marana, Diéma et Bamafélé;
- Messieurs les Chefs de circonscriptions médicales de Yélimané, Bafoulabé, Marana, Ségala et Sandaré.

9. Bibliographie sommaire.

Anonyme

1957

Carte géologique et hydrologique du Soudan occidental.
Service Hydraulique du Soudan.

BALAY, G.

1968

Rapport d'enquête entomologique dans les foyers d'onchocercose de l'ouest de la République du Niger.

Rapport O.C.C.G.E. - Centre Muraz - Section Onchocercose, n° 158/Oncho., 33 pp., ronéo. .

CROSSKEY, R.W.

1955

Observations on the bionomics of Simulium damnosum Theo. (Diptera, Simuliidae) in Northern Nigeria.

Ann. trop. med. Parasit., 49, 142, 142-153

LARTIGUE, J.J. & GREBAUT, S.

1964

Enquête séro-clinique polyvalente dans les régions de Niéro-du-Sahel et Yélimané.

Rapport O.C.C.G.E. - Centre Muraz, 17 pp., ronéo. .

LE BERRE, R.

1966

Contribution à l'étude biologique et écologique de Simulium damnosum Theobald, 1903 (Diptera, Simuliidae).

Mémoires O.R.S.T.O.M., 17; 204 pp. :

LE BERRE, R. & BALAY, G.

1967

Repeuplement des gîtes à Simulium damnosum Th. en zones de cours d'eau non permanents. Résultats préliminaires d'une étude biométrique.

Rapport final 7^e Conférence technique O.C.C.G.E., 1, 279-80.

OVAZZA, M. , RENARD, J. & BALAY, G.

1967

Etude des populations de Simulium damnosum Theobald, 1903 (Diptera, Simuliidae) en zones de gîtes non permanents. III - Corrélation possible entre certains phénomènes météorologiques et la réapparition des femelles en début de saison des pluies.

Bull. Soc. Path. exot., 60 (1), 79-95.

PHILIPPON, B. & PANGALET, P.

1967

Prospection préliminaire des gîtes préimaginaux de S.damnsum Theobald, 1903 de la région de Gouina (République du Mali).

Rapport O.C.C.G.E. - Centre Muraz - Section Onchocercose, n^o 78/Oncho., 10 pp., ronéo. .

PHILIPPON, B. , SECHAN, Y. & DIALLO, I.

1969

Etude d'une population de Simulium damnosum dans une zone désertée par l'homme.

Rapport final 9^e Conférence technique O.C.C.G.E., 2, 233.

ROCHETTE, L.

1965

Monographie hydrologique du fleuve Sénégal - 4ème partie :
Recueil de données numériques - Tome 4 : débits journaliers
aux stations du haut bassin.

O.R.S.T.O.M., Mission d'aménagement du fleuve Sénégal.

RODIER, J.

1964

Régimes hydrologiques de l'Afrique Noire à l'ouest du Congo.

Mémoires O.R.S.T.O.M., 6, 137 pp.

SIMONKOVICH, E.

1964

Prospection entomologique dans la vallée de la Térékolé en
République du Mali.

Rapport O.C.C.G.E. - Centre Muraz - Section Onchocercose,
4 pp., ronéo.

O.C.C.G.E.
CENTRE MURAZ
SECTION ONCHOCERCOSE

MISSION ENTOMOLOGIQUE
DE L'O.R.S.T.O.M.
AUPRES DE L'O.C.C.G.E.

BOBO-DIOULASSO - HAUTE VOLTA

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-o-