

=====

TRAORÉ LAMIZANA
Moumouni

RAPPORT DE MISSION A SONG-LOULOU

(République Unie du Cameroun)

+++++

par

B. PHILIPPON

Docteur ès Sciences

Entomologiste médical de l'ORSTOM

Directeur de l'Institut de Recherches sur l'Onchocercose
(OCCGE), B.P. 1500, Bouaké - Côte d'Ivoire.

N° 460/77/ORSTOM/Bouaké

DEC. 1985

O.R.S.T.O.M. Fonds Documentaire

115N° : 19270

Cote : B

B 19270

PLAN DU RAPPORT

1. INTRODUCTION.
2. LE PROBLEME DES SIMULIES ET DE L'ONCHOCERCOSE SUR LA BASSE SANAGA.
 - 2.1. Rappels.
 - 2.2. Données entomologiques disponibles.
 - 2.2.1. Présentation de la région.
 - 2.2.2. Les gîtes préimaginaux du vecteur.
 - 2.2.3. Les populations piqueuses.
 - 2.2.4. La transmission onchocerquienne.
3. POSSIBILITES DE LUTTE CONTRE S.DAMNOSUM SUR LA BASSE SANAGA.
 - 3.1. Généralités sur les traitements antsimulidiens.
 - 3.2. Application au traitement du site de Song Loulou.
 - 3.3. Surveillance entomologique.
 - 3.3.1. Etudes complémentaires à entreprendre.
 - 3.3.2. Travaux à effectuer pendant la phase d'attaque.
 - 3.3.3. Surveillance en cours de campagne.
 - 3.4. Moyens à mettre en oeuvre.
 - 3.5. Calendrier des opérations.
4. RESUME - CONCLUSIONS.
5. REMERCIEMENTS.
6. BIBLIOGRAPHIE.
7. ANNEXE :
 - Tableaux.
 - Figure 1.
 - Carte.

1. INTRODUCTION.

La mission qui fait l'objet du présent rapport a été demandée à l'ORSTOM(1) par l'ONAREST(2) par lettre N° 825/ONAREST/DT/EP du 22 avril 1977.

Le site de Song-Loulou est actuellement le siège de travaux considérables (création de routes, construction d'un pont sur la Sanaga, édifications de cités pour les cadres et les employés) qui sont le prélude à la construction d'un important barrage hydro-électrique sur la Sanaga. Les travaux s'étaleront sur plusieurs années. Quelques centaines de personnes sont déjà à pied d'oeuvre, mais il est prévisible que la population atteindra prochainement plusieurs milliers d'âmes sur ce site auparavant quasiment inhabité.

La demande de l'ONAREST a été motivée par l'inquiétude née de la nuisance créée par les piqures de Simulium damnosum (connues sous le nom de "moute-moute" dans la région d'Edéa), ainsi que des craintes des risques de transmission onchocercienne, chez les responsables des organismes impliqués dans l'aménagement du site d'Inga (SONEL(3), EDF(4), SOCAMBA(5), COGEFAR-RAZEL(6)).

La présente mission avait donc pour but d'estimer l'intensité de la nuisance simulidienne et les risques de transmission onchocercienne à Song Loulou et d'étudier les possibilités de protéger le site par des traitements insecticides dirigés contre S.damnsum. Sur suggestion de la Direction Générale de l'ONAREST, la mission a comporté une visite à Edéa, en aval de Song Loulou, où la nuisance simulidienne est notoire et où des traitements insecticides ont été pratiqués naguère avec succès.

.../...

-
- (1) Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, 24 Rue Bayard, 75.008 - Paris.
 - (2) Office National de la Recherche Scientifique et Technique, B.P. 1457, Yaoundé.
 - (3) Société Nationale d'Electricité du Cameroun.
 - (4) Electricité de France.
 - (5) Société Camerounaise de Barrages.
 - (6) Entreprise italo-française chargée des travaux d'aménagement.

Cette mission a été exécutée avec MM. P. ENYONG, J.P. COUZAN et M. TRAORE-LAMIZANA, Entomologistes médicaux de l'ONAREST, assistés de 4 captureurs du Medical Research Centre de Kumba (l'un des Instituts de recherches de l'ONAREST) et de 2 captureurs de l'IMPM(*) de Yaoundé. Deux véhicules ont été fournis par l'ONAREST (Yaoundé et Kumba) et un par l'ORSTOM. Le matériel entomologique (optique en particulier) était celui de la section entomologique de l'IMPM. Le cours inférieur de la Sanaga a pu être prospecté par hélicoptère grâce à l'assistance de l'Armée de l'Air camerounaise.

Le calendrier de la mission a été le suivant :

- 19 - 20 juillet : contacts (ONAREST, IRTISS, ORSTOM, IMPM) et préparatifs à Yaoundé.
- 21 juillet : déplacement Yaoundé-Douala (avion). Contacts à Douala (SONEL, ARDIC).
- 22 juillet : déplacement Douala-Edéa (hélicoptère). Contacts à Edéa (SONEL, ALUCAM).
- 23 juillet : prospection hélicoptérée de la Sanaga. Installation, premiers contacts et prospections à Song-Loulou.
- 24 - 27 juillet : séjour à Song-Loulou : études entomologiques.
- 27 juillet : Song-Loulou-Edéa (route); contacts à Edéa (SONEL, ALUCAM); Edéa-Douala (route); contacts à Douala (SONEL), retour à Yaoundé (avion).
- 28 - 29 juillet : contacts à Yaoundé (ONAREST). Préparation d'un compte-rendu préliminaire de mission.
- 30 juillet : Yaoundé-Douala et Douala-Abidjan (avion).
- 31 juillet : transit à Abidjan.
- 1^{er} août : Abidjan-Bouaké (avion).

.../...

(*) Institut de Médecine et des Plantes Médicales, l'un des Instituts de recherches de l'ONAREST, Yaoundé.

2. LE PROBLEME DES SIMULIES ET DE L'ONCHOCERCOSE SUR LA BASSE SANAGA.

2.1. Rappels.

Simulium damnosum(1), Diptère Nématocère de la famille des Simuliidae est le seul vecteur important d'onchocercose humaine en Afrique de l'Ouest et dans les régions occidentales, septentrionales et centrales du Cameroun. Il s'agit à l'état adulte d'un moucheur sombre, trapu et bossu (environ 6mm de longueur) dont seule la femelle est hématophage, un repas sanguin lui étant indispensable pour la maturation de chacune de ses pontes.

Comme toutes les autres simulies, S.damnsum se développe à l'état préimaginal (oeufs, larves, nymphes) dans les eaux courantes. Bien que mobiles les larves vivent fixées sur des supports immergés (rochers, végétation) et s'alimentent passivement en captant sans discernement les particules charriées par le courant. Les nymphes sont fixées et immobilas et vivent à l'intérieur d'un cocon; elles ne s'alimentent pas. S.damnsum exige pour son développement larvaire des vitesses de courant comprises entre 0,7 et 2 m/s.

Les femelles piquent l'homme, uniquement le jour, à l'extérieur des habitations et essentiellement aux parties basses du corps. Elles prennent un repas sanguin tous les 3 à 5 jours. Malgré leur petite taille elles sont douées d'une capacité de vol considérable (plusieurs dizaines de kilomètres en vol actif). Leur longévité maximum n'excède pas un mois, mais la longévité moyenne est considérablement réduite dans les régions forestières.

.../...

(1) S.damnsum est en réalité un complexe d'espèces très voisines et séparables uniquement d'après des caractères chromosomiques ou micromorphologiques. L'identification précise des espèces de ce complexe présentes sur la basse Sanaga est en cours. Les résultats n'auront pas d'incidence sur les opérations entomologiques à entreprendre dans cette région, et pour des raisons de commodité nous utiliserons ici l'appellation S.damnsum, qui désignera en réalité l'ensemble des espèces du complexe.

La transmission d'Onchocerca volvulus, la filaire agent pathogène de l'onchocercose humaine, se fait d'homme à homme, le vecteur S.damosum étant l'hôte intermédiaire obligatoire chez lequel le parasite O.volvulus effectue un développement de 7 jours, comportant 3 stades larvaires, et marqué par une réduction numérique considérable des parasites (microfilaires) ingérés au cours du repas sanguin.

Chez l'homme les filaires adultes d'O.volvulus vivent pelotonnées dans des nodules sous-cutanés qui font souvent saillie au niveau des plans osseux (ceinture pelvienne, grill costal, etc...). Les filaires femelles pondent en permanence d'énormes quantités d'embryons, ou microfilaires, qui envahissent progressivement tout le derme, et qui sont à l'origine des manifestations cliniques. Les premiers symptômes sont des démangeaisons, souvent féroces, parfois compliquées de lésions de grattage et d'ulcérations. A la longue, la peau est altérée (pachydermie, atrophies dermiques, etc...), mais les manifestations les plus graves sont à long terme des lésions oculaires, qui peuvent affecter toutes les parties de l'oeil; réversibles aux premiers stades de l'invasion du globe oculaire par les microfilaires, elles sont irréversibles lorsque l'infestation est plus intense et plus ancienne, et peuvent aboutir au bout de nombreuses années à la cécité. Il faut toutefois souligner que les manifestations graves, oculaires surtout, sont le résultat d'une exposition prolongée au cumul d'un grand nombre d'infestations.

2.2. Données entomologiques disponibles.

2.2.1. Présentation de la région.

Song Loulou est situé à 4° 05' N et 10° 27' E, et Edéa à 3° 49' N et 10° 08' E, en région de forêt dense humide.

Le climat est de type équatorial avec alternance de 4 saisons : grande saison sèche de novembre-décembre à février, petite saison des pluies de mars à juin, petite saison sèche en juin-juillet, grande saison des pluies d'août à octobre. La pluviométrie moyenne annuelle est voisine de 2600mm, le mois le plus pluvieux étant septembre (479mm en moyenne), suivi par mai (278mm) et juin-juillet (235mm) (LETOUZEY, 1968). L'hygrométrie est très élevée en toutes saisons et les amplitudes thermiques mensuelles sont peu marquées.

.../...

La Sanaga constitue l'axe fluvial de la région. Sa pente est très forte en amont d'Edéa (1,55%) et son lit coupé de chutes, de rapides et de goulets dont les plus importants se situent entre Song Ndong et Edéa ainsi qu'à Song Loulou, ces derniers se prolongent d'ailleurs loin en amont. Même dans les zones où le fleuve est moins tumultueux (entre Song Loulou et Song Ndong), le courant reste puissant et les petits rapides sont nombreux.

Le débit montre des variations annuelles très accentuées (fig. 1). Dans les conditions naturelles la crue culmine fin octobre (moyenne des maximums annuels de 6545 m³/s; maximum absolu de 7570 m³/s en 1955) et l'étiage le plus bas est atteint en mars (moyenne des minimums annuels de 368 m³/s; minimum absolu de 171 m³/s en 1961). En fait, depuis 1969, les débits d'étiage de la basse Snaga sont influencés par les retenues de Mbakaou sur le haut Djérem et de Bamendjin sur le haut Noun, qui tendent de plus en plus à stabiliser le débit entre 600 et 850 m³/s de janvier à mai au niveau du barrage d'Edéa, fournisseur d'énergie électrique de l'usine d'aluminium ALUCAM.

La Sanaga reçoit de nombreux petits affluents sur la partie de son cours considérée ici, mais seule la Magombé près d'Edéa et le Ouem près de Song Loulou revêtent quelque importance.

Au sud, le Nyong est distant de 25 km d'Edéa et son affluent le Kellé s'approche à 12 km de la Sanaga. A l'ouest 25 km séparent la Sanaga de la Dimbamba tandis qu'un sous-affluent de cette dernière, l'Ekem, n'est distant de Song Loulou que de 10 km. Au nord le Makombé (affluent du Wouri) est éloigné de 50 km de Song Loulou mais s'approche à 20 km du haut Ouem.

A l'exception de la région d'Edéa et de quelques rares axes routiers, le massif forestier est très peu peuplé. Les seuls villages d'implantation ancienne de la région de Song Loulou, Masseng, Massok et Tomel, sont distants du site de 5 à 6 km. L'augmentation de la population au niveau des aménagements est toutefois extrêmement rapide.

2.2.2. Les gîtes préimaginaux du vecteur (cf. carte).

Toute la zone des grands rapides située au niveau et en amont de Song Loulou constitue une suite quasi continue de très importants gîtes préimaginaux à S.damnosum. Entre Song Loulou et

Song Ndong, bien que le cours soit plus large et moins accidenté les multiples petits rapides forment également de très nombreux gîtes très favorables à ce vecteur. Enfin il est connu de longue date que les énormes rapides situés entre Song Ndong et Edéa sont de vastes champs de gîtes préimaginaux de S.damnosum. En aval d'Edéa, le fleuve devient large, paisible et sablonneux et n'offre plus aucune possibilité de développement larvaire pour le vecteur de l'onchocercose.

Parmi les affluents, le Ouem montre une ligne de rapides au niveau de Massok mais l'ensemble de son cours reste à prospecter. Les essais de récoltes de larves et nymphes de S.damnosum à Massok sont toutefois restés négatifs en juillet, de même que sur les petits affluents de la Sanaga qui coupent la route Edéa-Song Loulou. Il est certain que la Mangombé héberge des gîtes puisque par le passé elle a été l'objet de traitements antismulidiens pour la protection du site d'Edéa; ces gîtes restent toutefois à cartographier.

2.2.3. Les populations piqueuses.

Avant la présente mission, une seule enquête entomologique avait été réalisée à Song Loulou (ENYONG, mai 1977) : 18 journées de captures avaient été effectuées en quatre points situés au bord du fleuve et un point situé sur son affluent le Ouem (pont de Massok). Les densités journalières moyennes de piqûres s'élevaient à 406(*) sur les deux points de la rive gauche (proches du futur chantier du barrage), 509 sur le point aval et 2003 sur le point amont (chantier du pont sur la Sanaga) de la rive droite, tandis qu'elles atteignaient 805 à Massok.

Bien que les dissections aient été très partielles et l'échantillonnage des femelles disséquées non normalisé, la proportion moyenne de femelles pares était de 23,1% (extrêmes de 20,7 et 25,0).

Les résultats de notre propre mission sont rassemblés au tableau 1. Par rapport à la première enquête, les captures sont au bord de la Sanaga du même ordre de grandeur sur les points précédemment relativement peu infestées, mais elles sont considérablement moindres (731 contre 2003) sur le chantier du barrage tandis qu'elles sont

.../...

(*) Captures interrompues de 6 à 7 heures, 11 à 14 heures et 17 à 18 heures.

beaucoup plus élevées sur le Ouem (2525 contre 805). Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer ces différences (productivité différente des gîtes, dispersion accrue le long du Ouem, méthodes d'échantillonnage différentes) sans qu'aucune puisse être retenue avec certitude. L'âge moyen des populations piqueuses de la Sanaga est inchangé tandis que sur le Ouem il est nettement plus bas fin juillet qu'en mai; cela tendrait à confirmer qu'en juillet les piqueuses de Massok sont essentiellement des femelles dispersives issues de la Sanaga.

Quoi qu'il en soit, en période de basses eaux et en période intermédiaire, il est certain que la nuisance causée par les piqûres de S.damnosum est importante, en particulier au niveau de Massok et sur les bords de la Sanaga dans les lieux fréquentés par l'homme. Par contre, en juillet, les quantités journalières de piqûres sont négligeables dans les cités d'habitation, sans doute à cause de la situation surplombante (ventilation) et du déboisement qui contre-carrent la dispersion à une époque où elle est en principe réduite en terrain découvert (petite saison sèche : LE BERRE, 1966).

Les variations annuelles de populations de S.damnosum étant selon toute probabilité synchrones avec le débit de la Sanaga, il est très vraisemblable que, aux hautes eaux, la nuisance doit être considérablement accrue et doit alors affecter un périmètre beaucoup plus étendu de part et d'autre du fleuve et de son affluent.

Au niveau des rapides d'Edéa, la nuisance causée par S.damnosum est notoire puisqu'elle a motivé, à partir de 1964, un traitement insecticide de protection du site d'ALUCAM. Nous n'avons toutefois pas pu retrouver les chiffres d'évaluation de cette nuisance.

2.2.4. La transmission onchocerquienne.

Le tableau 1 montre que, fin juillet, les taux d'infestation des femelles piqueuses de S.damnosum par O.volvulus sont relativement faibles, sans doute à cause du faible peuplement humain originel. Ainsi les risques journaliers de recevoir une piqûre infectieuse ne sont que de 1 pour 2000 piqûres environ au village et sur le chantier du fleuve alors qu'ils sont nuls ailleurs. Toutefois les femelles piqueuses étant abondantes et, surtout, leurs charges parasitaires étant de type forestier bien caractérisé (charges

lyennes élevées), l'intensité théorique de transmission atteint plusieurs larves d'O.volvulus par homme et par jour; de telles intensités journalières correspondraient à des quantités annuelles supérieures à 2000 (Ouém) et proches de 1000 (Sanaga) en supposant que la transmission fût uniforme pendant toute l'année. Or il est fort probable que juillet correspond à une période d'intensité minimum, puisque les femelles piqueuses sont certainement beaucoup plus nombreuses aux hautes eaux.

Il est difficile d'établir des comparaisons entre nos résultats et ceux de l'enquête de mai, qui montrent des taux d'infectivité 7 à 9 fois plus élevés, mais établis globalement à partir d'un échantillonnage de dissections non normalisées et sans que les larves d'O.volvulus aient été dénombrées chez les femelles de S.damnosum parasitées.

Si l'on se réfère aux résultats obtenus par DUKE et al., (1972) dans la région forestière voisine de Kumba, les quantités minimum de transmission annuelle que nous estimons par extrapolation correspondraient chez l'homme, sur la Sanaga, à ^{un} niveau d'hypo-endémicité onchocerquienne (moins de 30% de porteurs de microfilaires, absence de cécités onchocerquiennes), et à Massok à un niveau de méso-endémicité (30 - 60% de porteurs de microfilaires avec 2 - 3% de cécités, affectant presque exclusivement les couches d'âge les plus vieilles.

Même en considérant une hypothèse minimum, les risques de contracter une infestation onchocerquienne sont donc réels, sur les chantiers et au village traditionnel, même si le danger d'évolution vers un stade extrême de gravité est faible. Dans l'état actuel de nos connaissances, les risques sont beaucoup plus réduits au niveau des cités d'habitation.

Nous ne disposons pas d'informations sur le taux de parasitisme des femelles piqueuses de S.damnosum par O.volvulus à Edéa.

Aucune enquête parasitologique et clinique n'a à notre connaissance été effectuée sur l'onchocercose sur la basse Sanaga. Il serait intéressant qu'une équipe spécialisée puisse examiner les résidents de longue date (plus de 3 ou 5 ans) des villages de Massok, Bossong et Tomel et dénombrer par sexe et classe d'âge : la prévalence des porteurs de microfilaires, des porteurs de nodules et des

... rieurs de lésions cutanées, ainsi que les charges parasitaires
... riques moyennes (snips quantitatifs) et, dans la mesure du pos-
... le les porteurs des différents types de lésions oculaires oncho-
... rquiennes. Les résultats de cette enquête apporteraient des infor-
... tions utiles sur l'évolution possible de l'onchocercose chez les
... vailleurs du chantier au bout de plusieurs années et en l'absence
... traitement.

3. POSSIBILITES DE LUTTE CONTRE S.DAMNOSUM SUR LA BASSE SANAGA.

3.1. Généralités sur les traitements antisimulidiens.

Depuis plusieurs années les traitements dirigés contre les
adultes de S.damnosum ont été abandonnés, en raison de la grande
dispersion de ces insectes et du fait que leurs lieux de repos sont
pratiquement inconnus. La lutte est donc uniquement larvicide et
s'appuie d'une part sur le fait que les gîtes larvaires sont inféo-
dés à des conditions écologiques bien particulières (rapides dont
le courant est compris entre 0,7 et 2 m/s) et sont donc localisés
et relativement faciles à repérer; d'autre part les larves de simu-
lies sont des organismes fixés qui, pour s'alimenter, filtrent sans
discernement toutes les particules véhiculées par le courant, y com-
pris des particules d'insecticide ou de l'insecticide adsorbé sur
des particules inorganiques si la rivière a été traitée.

Le principe des traitements consiste donc à épandre en
amont des zones de rapides un larvicide composé d'un insecticide
approprié (efficace contre les larves de simulies, aussi peu toxi-
que que possible pour la faune non cible, non rémanent et biodégra-
dable) formulé convenablement (capable d'être transporté par le
courant sur une distance aussi longue que possible en restant dans
les couches d'eau superficielles, sans pour autant flotter ni se
décanter).

Compte-tenu que les femelles de S.damnosum présentes dans
la zone traitée ne sont pas affectées et continuent à pondre, donc
à recoloniser les rapides traités, les traitements doivent être ré-
pétés en un même point pendant une période au moins égale à la durée
de vie des femelles, c'est-à-dire au maximum un mois. Ce schéma est
un fait théorique et s'applique au cas idéal d'une population vec-
trice isolée; une telle situation n'existe en réalité pas, en raison
des énormes capacités dispersives de la femelle de S.damnosum, qui

peut courir le risque de réinvasion des zones traitées. Les campagnes de traitement doivent donc en principe s'étaler en continu sur la totalité du cycle annuel et se prolonger pendant plusieurs années. Des allègements sont cependant possibles à condition de traiter une zone suffisamment vaste et de tenir compte des variations climatologiques et hydrologiques saisonnières.

Les larves sont les seules formes aquatiques détruites par les insecticides, les nymphes ne s'alimentant pas. Il convient donc, au même point, d'espacer les traitements d'une durée inférieure à la durée de vie larvaire de S.damnosum. Cet espacement dans le temps est habituellement de 7 ou 10 jours, selon la saison et le faciès bioclimatique.

Le seul larvicide dûment éprouvé et présentant à la fois une efficacité totale à l'encontre des larves de simulies et un haut degré d'inocuité à l'égard de la faune non cible est actuellement le Téméphos, ou Abate (R). La seule formulation présentement utilisée depuis plusieurs années par l'OMS pour ses campagnes de lutte contre le vecteur de l'onchocercose est celle de la firme Procida; il s'agit d'une solution émulsionnable renfermant 20% de produit actif (= Abate 200 CE).

L'Abate est utilisé au dosage de 0,05ppm/10mn (soit 0,15 litre de solution à 20% par m³/s/10mn) lorsque les débits sont supérieurs à 10 m³/s, et au dosage de 0,1ppm/10mn (soit 0,30 litre de solution à 20% par m³/s/10mn) lorsque les débits sont inférieurs à 10 m³/s. Il s'agit de dosages théoriques, utilisés pour calculer la quantité de larvicide à utiliser par épandage, quelle que soit la durée effective de ce dernier.

La portée efficace des épandages (qui détermine la distance séparant deux points de traitements sur un même bief) est proportionnelle au débit et elle est aussi fonction de nombreux autres facteurs hydrologiques (vélocité du courant, uniformité de cette vitesse, débit solide, etc...).

L'efficacité des traitements est évaluée essentiellement par captures normalisées de femelles de S.damnosum sur appât humain; la vérification du peuplement des gîtes larvaires après le passage de l'insecticide est en effet difficile et peu fiable sur les grands cours d'eau. Cette méthode de capture complétée par la dissection également normalisée des femelles capturées, est actuellement malgré des inconvénients évidents, la seule qui permette à la fois de

assurer l'abaissement de la nuisance consécutivement à des traitements antismulidiens et de chiffrer à tout instant l'éventuelle régression onchocerquienne résiduelle.

3.2. Application au traitement du site de Song Loulou.

Il apparaît indispensable d'assurer une protection antismulidienne du site de Song Loulou, du moins pendant la durée des travaux, qui sera marquée par un afflux considérable de main d'oeuvre. Le traitement visera en premier lieu à réduire de façon aussi complète que possible la nuisance causée par les simuliés piqueuses, ce qui entraînera d'un même coup une forte régression de la transmission onchocerquienne.

Il sera toutefois vain d'espérer l'éradication de S. damnosum sur le site, compte tenu que les sources de réinvasion possibles par des femelles venues de l'extérieur resteront nombreuses et proches, à l'amont en particulier.

- Choix des cours d'eau à traiter.

La campagne sera évidemment centrée sur le traitement de la Sanaga. Pour prévenir une réinvasion trop rapide et importante de Song Loulou, il sera nécessaire d'assainir le fleuve sur des distances aussi grandes que possible en amont et en aval du site. Vers l'amont les rapides sont nombreux et presque continus et les possibilités d'accès à la Sanaga peu nombreuses, mais vers l'aval les derniers rapides se situent au niveau du barrage d'Edéa. Il serait donc très utile de prolonger les traitements jusque là puisque le bief inférieur de la Sanaga (environ 75 km jusqu'à la mer) est indemne de S. damnosum.

Le site et la ville d'Edéa seraient du même coup assainis et bien protégés des réinvasions venues de l'amont tandis que le site de Song Loulou serait complètement protégé des réinfestations par l'aval.

En fonction des résultats obtenus après traitement de la Sanaga, il sera peut-être nécessaire d'envisager le traitement de la Ngombé (comme cela fut le cas au cours des années 60), de préférence à partir du pont de la route Koupongo-Biankok. Il en sera de même pour le Ouem, qui pourrait être traité au niveau de Ihendel si un accès est possible. De tels traitements d'appoint nécessiteront des prospections préliminaires et des mesures de débit préalables à chaque épandage(*)

.../...

(*) Les techniques de mesure des débits sur de petits cours d'eau ont été décrites dans le Rapport du Premier Comité OMS d'Experts de l'Onchocercose (1954).

- Choix de l'insecticide.

Dans l'état actuel de nos connaissances, le larvicide employé ne saurait être que l'Abate 200 CE formulé par Procida.

- Choix des dosages.

Compte-tenu des débits de la Sanaga (compris entre 430 et 7514 m³/s au cours des années 1970-75), les dosages seront toujours de 0,05ppm/10mn (0,15 litre d'Abate 200 CE par m³/s pendant 10mn). Si des traitements d'appoint sont nécessaires sur les affluents le dosage devra être porté à 0,1ppm/10mn si les débits s'abaissent au-dessous de 10 m³/s.

- Choix des points de traitements.

Au basses eaux, notre expérience de l'Abate ne nous permet pas d'escompter des portées supérieures à 50 km avec le dosage choisi. Le point de traitement de Song Loulou pourrait se situer au bac de Sakbayémé à 18 km en amont du site. Dans ces conditions l'insecticide n'atteindra probablement pas les rapides de l'amont d'Edéa. Tant pour assainir ce site que pour protéger Song Loulou, il conviendrait alors de procéder à un second épandage, qui pourrait se situer au niveau de Song Ndong (32 km en aval de Song Loulou, 30 km en amont d'Edéa).

Aux hautes eaux des portées bien supérieures peuvent être espérées, sans pour autant être certaines. Si l'insecticide épandu à Sakbayémé était efficace jusqu'à Edéa, le point d'épandage de Song Ndong pourrait être saisonnièrement supprimé. La possibilité de transférer le point d'épandage amont au bac de Nkongngok (60 km en amont de Sakbayémé) pourrait alors être envisagée, dans le but d'obtenir une meilleure protection de Song Loulou(1).

.../...

(1) Il serait fort intéressant d'entreprendre, aux hautes eaux, une étude exhaustive de la portée maximum de l'Abate 200 CE épandu à 0,05ppm/10mn, en fonction des débits. En effet, si l'insecticide se révélait actif sur une centaine de kilomètres et compte tenu qu'alors un épandage serait fait au bac de Nachtigal dans le cadre de la protection de la région de Mbanjock (PHILIPPON, 1977), il suffirait de reporter l'épandage prévu à Nkongngok à Ebéda II (40 km en amont) pour obtenir l'assainissement complet de la Sanaga de Nanga Eboko jusqu'à l'Océan, soit sur les 475 km de son cours inférieur et moyen, sans augmenter le nombre des traitements. Il s'agit là cependant d'une opération seulement possible lors de la crue et qui dépasse le cadre du présent rapport, consacré à une protection ponctuelle.

Il faut signaler que, quelques années plus tôt, d'excellents résultats ont été obtenus par DUKE (1965 à 1973) lors des traitements larvicides de protection antismulidienne du site d'Edéa. L'insecticide utilisé était à l'origine du DDT en poudre mouillable (Dédémul, Akatène, Magirol) appliqué aux dosages de 0,05 puis 0,04 et enfin 0,025ppm aux basses eaux, les épandages étant faits en amont d'Edéa. En 1967 le point de traitement fut porté au bac de Sakbayémé tandis que les dosages devenaient de 0,1ppm (débits inférieurs à 600 m³/s), 0,05ppm (débits compris entre 600 et 6000 m³/s) et 0,0125 ppm (débits supérieurs à 6000 m³/s), les résultats étant toujours considérés comme très satisfaisants. En 1972 le DDT fut remplacé par l'Abate 200 CE; 3 dosages (0,01ppm/15mn, 0,01ppm/30mn et 0,02 ppm/30mn) furent essayés à Sakbayémé (débits de 500 à 550 m³/s) mais les traitements furent sans effet à Edéa. Après un retour au DDT, un protocole de traitement de basses eaux par l'Abate 200 CE dosé à 0,1ppm/20mn a été mis en place par le Médecin-Chef d'Alucam, avec épandages à Song Ndong; les résultats seraient insuffisants, plusieurs facteurs (dosages, mode d'épandage) pouvant être mis en cause.

- Choix du mode de traitement.

Compte-tenu de la nécessité de traiter en toutes saisons, seuls deux modes de traitement peuvent être retenus.

Les épandages par avion ne nécessitent ni équipement particulier des appareils (traitements au vide-vite) ni bien sûr aménagement de voies d'accès au fleuve. Toutefois, même en admettant que des pistes d'atterrissages soient construites à Edéa et à Song Loulou pour le remplissage des cuves à insecticides, le procédé est coûteux (avion venant de Douala); de plus les entreprises spécialisées locales ne disposent pas d'appareils pouvant transporter plus de 600 litres de produit (quantité correspondant à 4000 m³/s de débit, valeur largement dépassée chaque année à la crue). Enfin la compagnie aérienne devrait faire preuve d'une grande disponibilité pour l'utilisation de ses appareils, les dates d'épandages étant impérativement fixées par des facteurs hydrologiques et entomologiques.

Les épandages par bateau sont incontestablement moins onéreux. L'épandage amont pourra utiliser le bac de Sakbayémé sur lequel sera installé pour la circonstance un réservoir à insecticide de 1000 litres muni d'un système permettant le déversement du contenu pendant le temps d'une traversée du fleuve. A Song Ndong, il faudra prévoir la mise à poste d'une barge également munie d'un tel réservoir et

équipée d'un (ou par sécurité de deux) moteur hors bord. Si l'expérience montre que le protocole peut être modifié lors de la crue du fleuve, l'épandage de Nkongngok pourrait être effectué à partir du bac, comme celui de Sakbayémé.

Les épandages devraient pouvoir facilement être réalisés par des équipes d'ALUCAM à Song Ndong et des équipes de Song Loulou à Sakbayémé. Pour chaque épandage le débit sera mesuré extemporanément à Edéa. La quantité d'insecticide épandu calculée à partir de ce débit sera étendue d'eau jusqu'à obtenir 1000 litres de mélange, de façon à régler une fois pour toutes la durée d'écoulement en fonction de celle de la traversée.

Les traitements de protection d'ALUCAM qui ont été précédemment pratiqués à Song Ndong utilisaient une lance à incendie. Le procédé n'est toutefois applicable qu'aux basses eaux, lorsque il est possible d'approcher suffisamment le courant principal du fleuve.

- Choix des intervalles de traitement.

Compte-tenu de l'expérience des traitements d'Edéa effectués naguère par l'Helminthiasis Research Unit de Kumba (DUKE, 1965), les épandages seront en un même point espacés de 10 jours. En cas d'impossibilité (jours fériés ou autre raison), l'intervalle devra être ramené à 9 jours plutôt que porté à 11.

- Choix de la période de traitement.

Il n'est pas possible que les traitements débutent prochainement malgré la recrudescence de nuisance qui marquera certainement la crue de 1977. Il serait en effet à la fois coûteux et aléatoire d'attaquer une population simuliidienne en pleine expansion, et l'absence de matériel et d'insecticide adéquats ne le permettrait de toute façon pas.

Nous proposons donc que la campagne débute au début de 1978, à la période de basses eaux qui correspond à une saison de moindre productivité des gîtes larvaires de S.damnosum.

Cette campagne devra théoriquement se prolonger en continu pendant plusieurs années consécutives. Toutefois, compte-tenu de l'expérience acquise à Edéa par l'Helminthiasis Research Unit de Kumba, il sera certainement possible de procéder à des interruptions des traitements, sous réserve de maintenir une surveillance entomologique suivie. Il avait en effet été possible dès 1965 de procéder à des interruptions de 6 semaines entre deux séries mensuelles de

traitements (3 épandages espacés de 10 jours), intervalles qui avaient cependant dû être ramenés à 4,5 semaines en 1967 puis à 3 semaines en 1969.

Après une phase d'attaque de 3 séries d'épandages espacés de 10 jours il conviendra, au vu des résultats des captures, de décider de l'opportunité de poursuite ou de suspension des traitements. En cas de suspension les traitements reprendront jusqu'à un nouvel abaissement satisfaisant des densités de femelles piqueuses et ainsi de suite pendant toute la période des basses eaux. A moins que les résultats ne soient particulièrement satisfaisants il est prudent de prévoir des traitements en continu (tous les 10 jours) en période de hautes eaux, mais une suspension d'un mois au moins peut être envisagée après l'amorce de la décrue, en novembre.

3.3. Surveillance entomologique.

3.3.1. Etudes complémentaires à entreprendre.

Bon nombre de travaux entomologiques restent à entreprendre avant le début des opérations de traitement, tant pour la préparation de celles-ci que pour évaluer ultérieurement leur efficacité.

- Prospections complémentaires. Des prospections (localisation des rapides et des voies d'accès, récoltes de larves et nymphes de simulies) des affluents, en particulier de la Magombú et du Ouem, sont nécessaires aux hautes eaux et aux basses eaux.

- Captures et dissections de femelles piqueuses de S. damnosum. Il serait nécessaire de réaliser en 1977 plusieurs enquêtes d'une semaine couvrant les différentes saisons hydrologiques et climatiques (par exemple mi-septembre, fin octobre et mi-décembre) et différents points représentatifs pour l'appréciation de la nuisance et de la transmission (cf. tableau 2).

Si la campagne est étendue à la région d'Edéc, chaque enquête devra également comporter une semaine de captures-dissections dans cette zone, en 4 à 6 points qui restent à déterminer. Ces points devront être représentatifs des différents centres d'attraction de la région (bords de la Sanaga, barrage, usines, plantations, vallée de la Magombú) et il serait intéressant de reprendre certains des points de surveillance suivis par DUKE de 1965 à 1973.

Les captures devront être effectuées en chaque point par une équipe de deux captureurs oeuvrant à tour de rôle de 7 à 18 heures sans interruption (rotations de 1 ou 2 heures plutôt que d'une demi-journée). Les simulies pourront être capturées à l'aspirateur compte tenu de leurs fortes densités et de l'entraînement des captureurs de Kumba à cette technique. Si les densités sont faibles, toutes les simulies doivent être disséquées. Si elles sont importantes, il peut être procédé à un échantillonnage horaire, 50 simulies au moins devant être disséquées par heure de capture et le nombre de dissections étant proportionnel au nombre des captures dans la limite des possibilités de l'opérateur. Pour chaque heure doivent être comptabilisées les femelles capturées, les femelles disséquées, les femelles pares, les femelles infectées (renfermant des larves d'O.volvulus de stades I, II et III non infectants), les femelles infectieuses (renfermant des larves infectantes d'O.volvulus, quelle que soit leur localisation dans le corps de l'insecte), les quantités de larves évolutives d'O.volvulus par femelle infectée et les quantités de larves infectantes par femelle infectieuse. Les résultats doivent permettre pour chaque point d'évaluer l'âge moyen des populations, leurs taux de parasitisme par O.volvulus(*), les charges parasitaires moyennes des différentes catégories de femelles, les quantités de larves infectantes d'O.volvulus théoriquement reçues par individu. Dans la mesure du possible, deux journées de captures-dissections consécutives sont nécessaires en un même point.

- Autres études écologiques.

D'ici la fin de l'année, il sera nécessaire de déterminer la durée de développement larvaire de S.damnosum sur la Sanaga, par étude suivie de la colonisation de supports naturels ou artificiels par cette espèce.

Avant les premiers traitements il conviendra également de déterminer la sensibilité des larves de S.damnosum de Sang Loulou et d'Edéa à l'Abate et au DDT. Ce travail pourrait être confié à M. TRAORE-LAMIZANA, entomologiste de l'ONAREST (Yaoundé) qui aura auparavant suivi à cet effet un stage à l'Institut de Recherches sur l'Onchocercose de Bouaké.

.../...

(*) Pour chaque lot horaire, les valeurs doivent être corrigées pour être rapportées à la quantité totale de femelles capturées pendant l'heure considérée, lorsque toutes ces dernières ne sont pas disséquées.

3.3.2. Travaux à effectuer pendant la phase d'attaque.

Une équipe entomologique complète, dirigée par un entomologiste, devra assurer une permanence d'un mois et demi lors de la phase d'attaque. Cette permanence devra débuter une ou deux semaines avant le premier épandage, afin de réaliser une enquête de captures-dissections qui servira de témoin de saison sèche.

Cette équipe réalisera la première série de 3 ou 4 épandages en chacun des points retenus. Elle devra également vérifier la portée de l'épandage de Sakbayémé par contrôles larvaires effectués à différents niveaux (Song Loulou, Song Ndong, Edéa); à cet effet, lors des premiers traitements, l'épandage de Song Ndong ne devra être effectué (si l'insecticide n'atteint pas ce point) que 48 heures après celui de Sakbayémé. Ultérieurement les 2 traitements pourront être effectués le même jour.

La surveillance entomologique par captures-dissections devra être poursuivie en continu pendant toute cette période. Il sera alors nécessaire de doubler l'équipe de captureurs pour assurer simultanément la surveillance de la région d'Edéa et former du même coup l'équipe qui effectuera ultérieurement les captures de routine en continu. Les résultats permettront de décider de l'opportunité de suspendre ou de continuer les traitements après la première série. En cas de suspension, un seuil supérieur de captures en différents points devra également être déterminé afin de décider du moment des reprises.

Si cela est jugé nécessaire, l'auteur du présent rapport pourra se rendre sur place, comme cela lui a été proposé, soit pour le début des traitements, soit plus vraisemblablement à l'issue de la première série afin d'évaluer les résultats et, en fonction de ceux-ci, d'adapter éventuellement le déroulement ultérieur des opérations.

3.3.3. Surveillance en cours de campagne.

La surveillance par simples captures (sans dissections) devra être poursuivie en continu pendant toute l'année après la phase d'attaque, sur un rythme hebdomadaire (une semaine à Song Loulou et une semaine à Edéa en alternance) par une équipe de 4 captureurs installée à demeure.

Si l'équipe du Medical Research Centre de Kumba reste en charge de la direction des opérations, les résultats devront être transmis chaque semaine au responsable de cette équipe, qui décidera des reprises et des suspensions de traitement.

Une enquête trimestrielle de ce responsable (enquête comportant captures, dissections et prospections) à Song Loulou et Edéa sera toutefois utile. En particulier il sera nécessaire, lors de la montée des eaux, de procéder à une ou deux reprises à une estimation de la portée de l'épandage de Sakbayémé et de décider, en fonction des résultats, des éventuels déplacements des points d'épandages (Sakbayémé et Nkongngok au lieu de Song Ndong et Sakbayémé)

Une évaluation globale des résultats devra intervenir en fin d'année 1978, afin de mettre sur pied le protocole opérationnel de 1979.

3.4. Moyens à mettre en oeuvre.

- Larvicide. En considérant l'hypothèse maximum (deux points de traitements, épandages espacés de 7 jours et réalisés en deux points pendant toute l'année) la consommation annuelle d'Abate 200 CE serait proche de 35.000 litres (tableau 3)

Compte-tenu de l'adoption d'un espacement de 10 jours, la consommation sera ramenée à 25.000 litres annuels, cette quantité étant calculée d'après les maximums observés de 1970 à 1975 sur les moyennes mensuelles des débits de la Sanaga à Edéa.

La quantité réelle utilisée sera certainement inférieure en 1978, en raison des suspensions de traitements. Toutefois, pour des raisons de sécurité (nécessité de prévoir le "doublage" éventuel de certains épandages défectueux, prévision d'un traitement saisonnier des affluents, risques de rupture de stock entre la campagne de 1978 et le début de celle de 1979) il sera préférable de commander un stock de 25.000 litres pour l'année 1978. Dans l'hypothèse où le traitement d'Edéa ne serait pas couplé avec celui de Song Loulou, cette quantité serait évidemment réduite de moitié.

L'Abate 200 CE est conditionné en fûts de 55 litres qui devraient être entreposés en des lieux ombragés et surveillés (Song Loulou pour l'épandage amont et Edéa pour l'épandage aval).

Compte-tenu du coût élevé de l'Abate, des importantes quantités prévues et du fait que les traitements apporteront un -iaux-être certain dans de nombreux villages de la basse Sanaga il serait souhaitable que les importations d'insecticide puissent bénéficier de l'exonération douanière.

- Moyens d'épandage. Une barge d'épandage devra être construite et installée à Song Ndong; elle devra être équipée d'un double moteur hors bord, d'un réservoir de 1000 litres pouvant déverser son contenu en temps réglable. Il sera peut-être nécessaire d'aménager la piste d'accès de la Sanaga à Song Ndong. Par contre les épandages à Sakbayomé et à Nkongngok ne devraient pas poser de difficultés si non l'installation sur les bacs d'un réservoir amovible de 1000 litres, qui peut être constitué de simples fûts reliés entre eux par un système de tuyauterie.

Un véhicule devra être prévu pour transporter sur les lieux d'épandage le responsable des traitements et l'insecticide.

- Surveillance entomologique.

Compte-tenu de l'organisation des précédentes enquêtes, la direction des opérations entomologiques peut être confiée à l'entomologiste médical du Medical Research Centre de Kumba.

Outre cet entomologiste, l'équipe devrait être composée comme suit :

- 1 Assistant pour les dissections
- 1 Chauffeur
- 4 Captureurs.

Cette équipe devrait être munie de :

- 1 véhicule pour le transport des captureurs 3 fois par jour aux points de captures, et pour les liaisons Kumba - Edéa - Song Loulou.
- Equipement optique adéquat (2 loupes binoculaires et un microscope).

.../...

- Petit matériel de captures et de dissections (aspirateurs, tubes, réveils, imperméables, thermomètres, outils de dissections, verrerie, lames, lamelles, coton, produits chimiques, etc...).

Cette équipe assurera les enquêtes préliminaires, l'enquête et les traitements de la phase d'attaque, les visites trimestrielles et d'éventuelles interventions en cas d'urgence.

Pour la surveillance de routine, 4 captureurs devront être recrutés sur place, ainsi qu'un chauffeur. Ils devront être munis d'un véhicule (transport des captureurs sur les points de travail, déplacements hebdomadaires de Song Loulou à Edéa), de matériel de captures (imperméables, réveils, thermomètres, aspirateurs, tubes, flacons, sacs etc...).

3.5. Calendrier des opérations.

1977.

mi-septembre :

- enquête entomologique (captures, dissections, prospections).

fin-octobre :

- enquête entomologique (captures, dissections, prospections).

mi-décembre :

- enquête entomologique (cf. cidessus) avec études de développement larvaire et tests de sensibilité aux insecticides.

ensemble 2^o semestre :

- commande du larvicide et mise en place des stocks.
- aménagement de l'accès à Song Ndong.
- construction et mise en place et essais (épandage "à blanc") de la barge de Song Ndong.

1978.

janvier-février (dates exactes fonction des délais de mise en place):

- mise en place des équipes de surveillance (équipe de Kumba et équipe locale pour initiation de cette dernière).

.../...

- enquête de prétraitement : - captures-dissections-prospections.
- mise en place des points de contrôle de la portée de larvicide.
- début des traitements, avec étude de portée sur le premier épandage.
- surveillance entomologique continue, avec l'équipe de Kumba.
- surveillance des affluents.

février-mars :

- évaluation des premiers résultats
- mission éventuelle B. PHILIPPON.

mars-juillet :

- captures en continu et communication hebdomadaire des résultats à Kumba.
- traitements et suspensions alternés, sous la supervision du MRC de Kumba.

juillet-août :

- captures en routine
- mission MRC pour essais de portée et surveillance des affluents.
- traitements en principe continus.

août-octobre :

- captures et traitements en continu.

novembre :

- captures en continu
- suspension des traitements après l'amorce de la décrue.

décembre :

- captures en continu
- reprise des traitements
- évaluation globale - planification de la campagne de 1979.

.../...

RESUME - CONCLUSIONS.

- Bien qu'elles soient encore très partielles, les données entomologiques disponibles sur Song Loulou montrent que l'abondance des simulières de S.damnosum constitue une gêne considérable en plusieurs points du site. Pour faibles qu'ils soient, les taux d'infectivité de ces simulières par O.volvulus ne sont pas nuls et il existe un risque non négligeable pour les travailleurs des chantiers de contracter une infestation onchocercarienne.

- Un traitement de protection antisimulidienne du site, au moins pendant la durée des travaux, apparaît donc comme une nécessité.

- Les modalités de ce traitement sont exposées dans le détail. Il ne pourra s'agir que d'un traitement des gîtes larvaires de S.damnosum réalisé sur la Sanaga par épandages périodiques (tous les 10 jours) d'Abate 200 CE Procida au dosage de 0,05ppm/10mn.

- Ces épandages devront théoriquement être poursuivis en continu à ce rythme pendant toute la durée des travaux. Toutefois, des interruptions des traitements seront possibles, au moins à l'étiage et à la décrue, sous réserve qu'une surveillance entomologique étroite et permanente soit maintenue. La campagne pourrait débuter au début de l'année 1978.

- Etant données les grandes possibilités de dispersion des femelles de S.damnosum, il est nécessaire de traiter un bief de la Sanaga aussi long que possible pour se protéger des réinfestations. Au ce fait, il serait utile de coupler les traitements de protection de Song Loulou avec ceux d'Edéa. Il en résulterait ainsi un assainissement de ce dernier site et une protection accrue aussi bien pour Song Loulou que pour Edéa. Les deux points d'épandage proposés seraient alors Sakbayémé en amont de Song Loulou et Song Ndong en amont d'Edéa, du moins pour les épandages de basses eaux; le point aval sera susceptible d'être déplacé vers l'amont aux hautes eaux, ce qui renforcerait considérablement la zone de protection.

- Le protocole ne prévoit pas initialement de traitement des affluents. Si certains d'entre eux se révèlent productifs après suppression des populations simulidiennes de la Sanaga, il sera procédé à des épandages d'appoint sur ces affluents.

- Il sera nécessaire de disposer de 25.000 litres d'Abate 200 pour la première année de traitement, même si un allègement contrôlé du rythme des épandages permet des économies substantielles de l'arvicide. Cette quantité correspond au traitement des deux sites Song Loulou et d'Edéa. Si seul le premier était retenu, la consommation serait réduite de moitié.

- La période précédant le début de la campagne devra être mise à profit pour recueillir le plus possible de données entomologiques manquantes.

- La surveillance entomologique tiendra une place capitale dans cette campagne; elle seule permettra en effet d'apprécier quantitativement l'effet des traitements et d'aménager le rythme des épandages afin d'obtenir une efficacité optimum pour une consommation minimum d'insecticide.

- Nous proposons que la direction des opérations entomologiques soit confiée à l'entomologiste médical du Medical Research Centre, qui possède déjà une expérience du site et qui basé à Kumba, pourra intervenir plus facilement en cas de nécessité; une liaison permanente de ce responsable avec Song Loulou et Edéa devra être établie afin que les opérations puissent être exécutées très rapidement en fonction des nécessités entomologiques et hydrologiques.

- Ces traitements n'auront pas d'effet sur les autres vecteurs ou agents de nuisance de la région (glossines, moustiques, tabanidos, ceratopogonides) mais ils apporteront sans doute une amélioration certaine, non seulement à Edéa et Song Loulou, mais aussi dans de nombreux villages et plantations de la basse vallée de la Sanaga où la nuisance due aux piqûres de S. damnosum constitue un fléau.

5. REMERCIEMENTS.

Nous tenons à adresser nos remerciements à toutes les personnes qui, directement ou indirectement, ont contribué à la préparation et à la réalisation de cette mission.

- Monsieur le Directeur Général Adjoint de l'ONAREST, pour l'intérêt qu'il a porté à nos travaux et sa participation active à leur organisation;

- Monsieur le Représentant de l'ORSTOM au Cameroun, pour l'assistance qu'il nous a constamment prodiguée;

.../...

- Nos collègues J.P. EOUZAN, M. TRAORE-LAMIZANA et P. ENYONG, pour la qualité de leur accueil, leur amicale collaboration et leur précieuse assistance;

- Messieurs MAURET et LE PESANT, représentants de la SONEL à Douala et Edéa respectivement, pour leur accueil à Edéa et pour les renseignements qu'ils nous ont communiqués;

- Monsieur C. SILVA, Directeur du groupement COGEFAR-RAZEL pour l'aménagement hydro-électrique de Song Loulou, pour l'accueil et l'hospitalité qui nous ont été réservés à Song Loulou;

- Messieurs NGOUMOU et TAVANT, d'ALUCAM, avec qui nous avons eu d'utiles échanges de vues;

- Le Lieutenant MBARGA, pilote de l'hélicoptère militaire avec lequel nous avons prospecté la Sanaga;

- Les captureurs du Medical Research Centre de Kumba et de l'IMPM de Yaoundé, qui ont assuré les captures de simules à Song Loulou.

6. BIBLIOGRAPHIE.

ANONYME, 1954 - Comité d'Experts de l'Onchocercose. Premier rapport. Org. Mond. Santé, série Rapp. tech., 87, 41 pp..

DUBREUIL (P.), GUISCAFRE (J.), NOUVELOT (J.F.) & OLIVRY (J.C.), 1975 - Le bassin de la rivière Sanaga. Monogr. hydrol. ORSTOM, 3, 350 pp..

DUKE (B.O.L.), 1965 à 1973 - Rapports annuels, Helminthiasis Research Unit, Kumba.

DUKE (B.O.L.), MOORE (J.P.) & ANDERSON (J.), 1972 - Studies on factors influencing the transmission of onchocerciasis. VII. A comparison of the Onchocerca volvulus transmission potential of Simulium damnosum populations in four Cameroon rain forest villages and the pattern of onchocerciasis associated therewith. Ann. trop. Med. Parasit., 66 (2) 219-234.

ENYONG (A.P.), 1977 - Enquête entomologique préliminaire dans la zone du site du barrage de Song Loulou. Rapport ONAREST/IMPM Entomologie médicale, 15 pp..

LE BERRE (R.), 1966 - Contribution à l'étude biologique et écologique de Simulium damnosum Theobald, 1903 (Diptera, Simuliidae). Mémoire ORSTOM, 17, 204 pp..

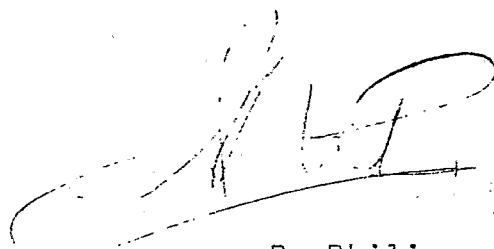
LETOUZEY (R.), 1968 - Etude phytogéographique du Cameroun. Encyclopédie biologique, 69, 511 pp..

PHILIPPON (B.), 1977 - Rapport de mission à Mbanjock (République Unie du Cameroun). Rapport ronéo. ORSTOM/Bouaké, N° 459/77 27 pp..

PHILIPPON (B.), 1977 - Etude de la transmission d'Onchocerca volvulus (Leuckart, 1893) Nematoda, Onchocercidae) par Simulium damnosum Theobald, 1903 (Diptera, Simuliidae) en Afrique tropicale. Trav. Doc. ORSTOM, 63, 308 pp..

=====
+++++
=====
+++++
=====
+++++

Bouaké, le 19 Août 1977



B. Philippon

	Nombre femelles capturées	Nombre piqûres /homme/jour	Nombre femelles disséquées	% femelles parés	% parés infectés	% parés infectieux	% femelles infectieuses	M larves évolutives par femelle infectée	M larves infectantes par femelle infectieuse	Nombre moyen de larves in- fectantes d' <u>O.</u> <u>volvulus</u> reçu /homme/jour
Massok (pont Ouem)	7576	2525	3454	12,80	8,76	0,31	0,04	8,20	6,33	5,5
Sanaga (chantier pont)	2192	731	1845	21,53	5,40	0,32	0,06	6,43	3,00	2,4
Cité cadres	25	13	24	4,00	0	0	0	0	0	0
Cité ouvriers	88	88	83	6,00	(20)	0	0	0	0	0
Ensemble			5406					7,30	5,50	

Tableau 1 : Densités de piqûres et parasitisme des populations de S.damnosum par O.volvulus à Song Loulou fin juillet 1977.

	Lundi	Mardi	Mercredi	Jeudi	Vendredi	Samedi	Dimanche
Equipe 1 (2 captureurs) 1°, 3°, 5°, 7° etc.. semaines	Chantier Pont Sanaga	Chantier Pont Sanaga	Cité ouvriers	Cité ouvriers	Cité de Massok	Cité de Massok	/
	Cité cadres	Cité cadres	Pont Ouem à Massok	Pont Ouem à Massok	Chantier, barrage	Chantier barrage	/
Equipe 1 (2 captureurs) 2°, 4°, 6°, 8° etc.. semaines	Edéa Point A	Edéa Point A	Edéa Point B	Edéa Point B	Edéa Point C	Edéa Point C	/
	Edéa Point D	Edéa Point D	Edéa Point E	Edéa Point E	Edéa Point F	Edéa Point F	

Tableau 2 : Alternance des captures sur les sites de Song Loulou et d'Edéa en 1978 après la phase d'attaque.

- Le chantier du barrage est situé sur la rive gauche de la Sanaga. Ce point ne sera assuré que lorsque le chantier sera accessible et aura repris son activité.
- Les points A à F de la région d'Edéa seront choisis en fonction des résultats des enquêtes entomologiques de fin 1977.

(1)	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	TOTAL
(2)	684	626	636	670	797	1174	1515	2361	3827	4816	2580	1052	
(3)	880	860	810	860	1110	1420	2000	3010	4700	5830	3260	1340	
(4)	5	4	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	52
(5)	1320	1032	972	1032	1665	1704	3000	3612	5640	8745	3912	1608	34242
(6)	4	2	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	38
(7)	1056	516	972	774	999	1278	1800	2709	4230	5247	2934	1608	24123

Tableau 3 : Estimation des consommations d'Abate 200 CE avec différents protocoles de traitements.

(1) : Mois.

(2) : Débits moyens mensuels (moyennes des années 1970 à 1975) à Edéa.

(3) : Débits moyens mensuels maximum (années 1970 à 1975) à Edéa.

(4) : Nombre de séries mensuelles d'épandages avec un espacement de 7 jours.

(5) : Consommation mensuelle d'Abate 200 CE avec un espacement de 7 jours.

(6) : Nombre de séries mensuelles d'épandages avec un espacement de 10 jours.

(7) : Consommation mensuelle d'Abate 200 CE avec un espacement de 10 jours.

Fig. 1

Variations annuelles du débit de la Sanaga à Edéa (1975) et quantités de piqûres de *S. damnosum* enregistrées sur le chantier du Fleuve (■) et sur le Ouem à Massok (■) en 1977.

g.s.s. : grande saison sèche
p.s.p. : petite saison des pluies
p.s.s. : petite saison sèche
G.S.P. : grande saison des pluies

