

**ETUDE DE FAISABILITE D'UNE CAMPAGNE DE LUTTE  
CONTRE L'ONCHOCERCOSE  
DANS LA REGION DU BASSIN DU LOGONE.**

**I - ETUDE EXTENSIVE DES GITES LARVAIRES DE SIMULIUM DAMNOSUM(s.l.)  
EN FIN DE SAISON SECHE  
DANS LA PARTIE CAMEROUNAISE DU PROJET  
(10 mars - 17 avril 1982)**

**Par**

**ADAM(J.-P.), TRAORE-LAMIZANA(M.) LEMASSON(J.-J.)**

**=+==+==+==+==+==**

## Avant propos

Prévue sur trois années, notre étude aurait du commencer en janvier 1981. Des problèmes administratifs entre Minisarté et la Direction générale de l'ORSTOM sont malheureusement venus retarder de plus de six mois l'affectation de deux des entomologistes et bloquer en outre toute sortie sur le terrain entre le 24 novembre 1981 et le début janvier 1982. Par ailleurs un certain retard dans la mise en place des fonds F.A.C. n'a pas permis d'acquérir en temps voulu les véhicules et le gros matériel indispensables.

Il faut rappeler cependant qu'une première subvention attribuée par le F.A.C. avait permis d'entreprendre, à la fin de l'année 1980, des "Travaux préliminaires à une étude de faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose dans le bassin du Logone et le bassin du cours supérieur de la Bénoué" qui venaient compléter, pour la fin de la saison des pluies, les résultats d'une première "Enquête préliminaire sur les gîtes larvaires de S.damnosum dans une région d'endémie onchocerquienne : la zone d'aménagement du Sud-Est Bénoué" réalisée en saison sèche.

Les prospections faites lors de ces deux enquêtes par CHAUVET, TRAORE-LAMIZANA et BOUCHITE(\*) puis CHAUVET, TRAORE-LAMIZANA et LEMASSON(\*\*) étaient limitées au réseau hydrographique de la zone d'aménagement du S.E. Bénoué. Elles fournissent, pour cette aire de moins de 30.000 km<sup>2</sup>, de précieux renseignements sur la répartition des gîtes à S.damnosum(s.l.) ainsi que des données (TRAORE-LAMIZANA, MONDET, CHAUVET) (\*\*\*) sur l'intensité et les variations horaires de l'agression et le taux d'infestation par Onchocerca volvulus des femelles de S.damnosum(s.l.) dans le foyer de Touboro à la fin de la saison des pluies.

(\*) Doc. multigr. N° 1/79/Ent. méd./IMPM - Yaoundé -

(\*\*) Doc. multigr. N° 6/80/Ent. méd./Centre Pasteur - Yaoundé -

(\*\*\*) Doc. multigr. N° 7/80/Ent. méd./Centre Pasteur/ORSTOM/OCEAC - Yaoundé-

## Limites de la zone d'étude

### a) Limites des zones prospectées en 1979 et 1980

Les enquêtes réalisées par CHAUVET et ses collaborateurs étaient limitées à la "Zone d'Aménagement du Sud Est Bénoué" soit une surface comprise entre 20.000 et 28.000 kilomètres carrés. Dès alors il était évident pour les responsables de ces études qu'il ne s'agissait là que de la partie centrale du principal foyer d'onchocercose qui s'étend vers l'ouest au Cameroun mais également vers le Nord Est au Tchad et vers le Sud Est en RCA. L'existence de ces prolongements ; la connaissance d'autres zones où l'onchocercose de mésoendémique qu'elle est en général atteint le niveau hyperendémique (ex. région de Poli, région des chutes Gauthiot au Tchad) ; l'aptitude bien connue qu'ont les Simulium damnosum (s.l.) à coloniser des gîtes situés à grande distance de leur point de départ ; les renseignements, enfin, tirés de l'expérience d'OCP, imposaient à l'évidence l'obligation de chercher les limites de la zone que devrait couvrir une éventuelle campagne de lutte contre l'onchocercose par destruction de son vecteur.

### b) Limites de la zone prospectée en mars-avril 1982.

C'est ainsi qu'en mars-avril 1982, après un raid d'observation de l'état des madjé au nord de Garoua nous avons étendu nos prospections comme suit :

- au nord jusqu'au cours de la Bénoué : de Garoua au confluent du Faro,
- à l'ouest nous sommes allés jusqu'à la frontière du Nigeria en prospectant tout le cours du Faro et de son principal tributaire rive gauche : le mayo Déo. Nous écartant ensuite légèrement de la frontière nous avons suivi le cours supérieur du Mbam nous arrêtant, approximativement à 6° 18' de latitude nord.
- au sud : le parallèle 6° 18'
- à l'est, nous n'avons pas revu la zone du projet d'aménagement du S.E. Bénoué étudiée en détail en 1979 et 1980 ; au sud de cette zone notre limite vers l'est fut la frontière de RCA que nous n'avons pu franchir.

Ainsi, en incluant la zone d'aménagement S.E. Bénoué prospectée antérieurement, c'est une aire de 95.000 km<sup>2</sup> environ qui a été étudiée jusqu'à présent.

c) Limites des prochaines prospections

A cette surface, nous estimons qu'il sera nécessaire d'ajouter la région comprise entre notre limite nord actuelle telle que nous l'avons définie ci-dessus, et approximativement, le parallèle 10° 30' nord de façon à atteindre la limite d'extension de l'espèce. De même la limite sud devra être reportée jusqu'au 6e parallèle N. Avec cette extension, qui nous apparaît indispensable, la seule partie camerounaise du projet couvrira une surface d'environ 140.000 km<sup>2</sup>.

d) Limites des régions à prospecter en RCA et au Tchad

Dès que la conjoncture politique en permettra la prospection, c'est-à-dire qu'il nous sera possible d'obtenir les autorisations de survol par avion léger et d'atterrissage hors des aérodromes d'un hélicoptère, notre étude pourra commencer. En première analyse les zones qui devront être prises en considération, dans notre étude de faisabilité, couvrent environ 185.000 km<sup>2</sup> en RCA. Leurs limites, que nos premières prospections permettront de préciser, sont provisoirement fixées comme suit :

Au Tchad

à l'ouest : la frontière du Cameroun de Guelengdong jusqu'au parallèle 10° 30' N.

au nord : le parallèle 10° 30' jusqu'au cours du Chari.

au nord-est : le cours du Chari jusqu'au village de Chari (confluent du Bamingui).

au sud : la frontière de RCA.

En République Centrafricaine

au nord : la frontière du Tchad ; de la frontière du Cameroun au cours du Bamingui.

à l'est : le cours du Hamingui puis celui du Gri-  
bingui jusqu'à Kaga Bandoro, enfin la rou-  
te, de cette localité jusqu'à Dékoa.

au sud : une ligne Dékoa-Bouca puis la route Bouca-  
Bossangoa-Bozoum-Bouar-Garoua-Boulaï.

à l'ouest : la frontière du Cameroun.

La surface totale de la zone à étudier est donc de :

Cameroun	140.000	kilomètres	carrés
Tchad	185.000	"	"
RCA	112.000	"	"

---

soit 437.000 kilomètres carrés.

Notons qu'il s'agit là de la zone que nous croyons de-  
voir prospecter afin de fixer les limites de l'aire où devront  
être appliqués les traitements d'une éventuelle campagne de lutte.

Celle-ci couvrira sans doute une surface sensiblement  
plus restreinte. Il faut remarquer cependant :

a) qu'une campagne n'est envisageable sérieusement  
que si la surface protégée est suffisante pour rendre supportables  
les réinvasions à partir de certaines régions voisines : dans no-  
tre cas essentiellement de l'est, de l'ouest et du sud.

b) que la campagne d'OCP couvre une superficie de  
plus de 700.000 km<sup>2</sup>.

c) que la campagne prévue dans le projet Sénégalie  
(Guinée-Bissau, Mali, Sénégal, Sierra Léone) de son côté s'appli-  
quera sur une aire de 430.000 km<sup>2</sup> (5.300.000 habitants).

### Méthode de travail

Les premiers objectifs de notre travail consistent à fixer les limites de la zone qu'il sera indispensable de traiter dans l'optique d'une campagne de lutte contre S.damnosum (s.l.) et à cartographier les gîtes préimaginaux de l'espèce sur les divers cours d'eau qui constituent le réseau hydrographique de la région étudiée.

Telle que nous l'avons définie au chapitre précédent, la région est drainée par des cours d'eau appartenant à trois bassins versants distincts :

Le bassin du Niger

Le bassin du Lac Tchad

Le bassin de la Sanaga

Dans les premiers rapports des études préliminaires il n'était fait mention d'abord que de cours d'eau appartenant au bassin du Niger (Bénoué et affluents) et du Lac Tchad (Vina du Nord et Mbéré).

Dans le titre du "Projet Inter-pays (Cameroun-Centrafrrique-Tchad) d'étude de faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose dans la région du bassin du Logone" n'apparaît plus, explicitement, que le bassin du Lac Tchad dont, celui du Logone est un sous-bassin. Cette formulation n'est pas représentative de la réalité et il serait plus correct d'écrire "dans le bassin du Lac Tchad et de la Sanaga et le sous-bassin de la Bénoué". En effet le foyer centré sur Touboro est divisé, au Cameroun, par la chaîne montagneuse des Monts Wal qui sépare deux bassins : au nord celui du Niger avec la haute Bénoué et ses affluents rive droite ; au sud celui du Tchad auquel appartient la Vina et ses affluents des deux rives.

Cependant le foyer dit de "Touboro" s'étend à l'est au-delà de la frontière du Tchad et se rattache à celui de Baf-bokoum tandis qu'au sud-est il se développe en République Centrafricaine dans les sous-préfectures de Paoua et Bocaranga.

De nombreux autres foyers existent aussi dans la région. Il n'est que de rappeler celui du Mayo Kebbi centré sur les chutes Gauthiot au Tchad qui fit l'objet de la première campagne de lutte contre l'onchocercose par attaque de son vecteur dans les années 50. D'autres encore sont connus du Cameroun (Haute Bénoué et Faro ; district de Koza ?) ainsi que de la RCA : (Ouham-Pendé centré sur Bozoum ; régions de Kaga Bandoro et de Bossangoa ; régions de Boali et de Fambari) et du Tchad (Sous-Préfecture de Sarh ; région de Laf sud du Lac Iro ; Salamat).

L'existence de ces deux derniers nous obligera sans doute à reculer considérablement vers l'est la limite provisoirement fixée. Ces foyers, où l'onchocercose sévit à l'état hyperendémique, sont ainsi dispersés sur une immense surface où la maladie règne au niveau mésoendémique ou même hypoendémique mais où les Simulies du complexe damnosum sont presque partout présentes. C'est ainsi qu'une campagne visant à arrêter la transmission au niveau des foyers doit prendre en compte les gîtes, même lorsqu'ils sont situés fort loin, à partir desquels la réinfestation des zones traitées serait inévitable. Par ailleurs s'il est concevable de prévoir maintenir quelques zones barrières sur certaines frontières couvrant une région de plusieurs centaines de milliers de kilomètres carrés et donc de protéger une population de quelques millions d'individus, il est hors de question de protéger ainsi tout le périmètre d'une zone de quelques milliers de kilomètres carrés, telle la zone d'aménagement du Sud Est Bénoué, où sur 28.000 kilomètres carrés vit une population très peu dense d'environ 65.000 personnes dont près de 8.000 dans les deux agglomérations principales : Tchollire et Touboro.

En tout état de cause la surface à prospecter est énorme : 137.000 km<sup>2</sup> pour le seul Cameroun, même si seuls les lits des cours d'eau nous intéressent. L'examen de la carte du bassin versant d'un seul de ces cours d'eau montre l'extrême densité du réseau hydrographique dont le développement représente des milliers de kilomètres. Par ailleurs le réseau routier est infiniment moins développé et, dans toute la mesure du possible routes et pistes suivent les lignes de crête. Les points où elles coupent les cours d'eau ou s'en approchent relativement près sont peu nom-

breux et, s'ils présentent souvent des gîtes artificiels créés par la présence des ruines d'anciens ponts ou radiers, par contre les gîtes naturels : rapides, chutes, rétrécissement du lit, etc, n'ont aucune raison particulière de se trouver à ces endroits.

En dehors donc de ces points particuliers où l'on accède en véhicule tous terrains en motocyclette ou bicyclette ou à pied, la recherche des gîtes est faite par voie aérienne.

Nous employons pour cela deux types d'appareil. Des avions légers (Cessna 150 ou Cessna 172) et des hélicoptères (Alouette II) des forces aériennes camerounaises ou (Bell AB 206 B) de la Société Hélimission.

#### a) Repérage des gîtes potentiels

Avec l'avion la technique la plus sûre consiste à gagner directement le confluent de la rivière ou un point caractéristique de son cours tel un pont routier ou une agglomération importante, un barrage, une chute, etc. A partir de là l'appareil remonte vers la source en suivant le cours d'eau qu'il laisse à sa droite, en volant à une centaine de mètres d'altitude relative. Le passager, à droite du pilote, s'efforce de suivre le trajet sur la carte au 1/200.000. Les zones où l'eau agitée est favorable à l'implantation des S. daniosum (s.l.) sont facilement repérées par leur blancheur, caractéristique de l'eau turbulente (gîtes potentiels). Elles sont reportées sur la carte par un ou des traits perpendiculaires à l'axe du cours d'eau. Est notée en même temps, dans la mesure du possible, l'existence d'aires proches où l'hélicoptère serait susceptible de se poser.

A l'exposer ainsi la chose semble facile. En fait elle ne l'est pas et demande une grande concentration tant de la part du pilote qui doit suivre aussi fidèlement que possible le cours d'une rivière qu'il ne voit qu'assez loin devant lui, que du passager qui doit regarder à la fois le sol et la carte, le premier défilant tout de même au moins à 140 km à l'heure. Par ailleurs des vols de plusieurs heures sont physiquement éprouvants car le confort du siège est très relatif et la position, peu confortable, est impossible à modifier. Enfin il y a un certain danger à survo-



ler en monomoteur des zones où n'existe nul terrain d'atterrissage possible et la plupart du temps situées très loin des routes qui pourraient en tenir lieu. En saison sèche une difficulté supplémentaire, au moins dans les zones relativement "humides" du plateau et de ses pentes ainsi que des régions montagneuses, est qu'il existe une quantité de vallées plus ou moins parallèles, que les cours d'eau sinuent de façon extraordinairement complexe et que, en raison du peu d'eau qu'ils charrient en cette saison, il est très difficile de ne jamais perdre le fil d'ariane de celui que l'on a choisi de suivre alors même que le dit fil disparaît souvent pour de longs segments sous la végétation bordurière.

b) Prélèvements des stades préimaginaux des simules

Utilisant les cartes préparées à la faveur de la reconnaissance aérienne, nous repérons et sélectionnons, sur chaque cours d'eau, un certain nombre des gîtes potentiels repérés, en fonction de divers critères : altitude, qualité d'isolement entre deux longs biefs calmes ou au contraire situation dans une zone étendue de rapides, proximité d'une agglomération, etc. Ceci fait nous établissons un plan de vol qui mène l'hélicoptère en ligne directe de Ngaoundéré au gîte potentiel le plus éloigné moins un (le pénultième). L'appareil, qui transporte quatre personnes en sus du pilote, en dépose deux à cet endroit, gagne le dernier gîte et se pose attendant là que les 2 agents restants aient effectué leur prospection. Il redécollé alors avec eux, ramasse en passant les deux premiers déposés et recommence la séquence : sauter un gîte, premier dépôt d'une équipe sur le suivant, retour au précédent, dépôt de la seconde équipe et arrêt de l'appareil.

Ceci est la théorie ! l'application est souvent toute autre et de nombreux incidents ne manquent pas d'en émailler le déroulement. C'est à l'heureuse issue de quelques-uns de ceux-ci que nous devons de prendre désormais un certain nombre de précautions : - ne déposer que des équipes, jamais un homme isolé.

- munir chaque équipe d'une musette de secours renfermant une pharmacie restreinte et du sérum anti-venimeux, quelques vivres concentrés et une réserve d'eau ainsi que allumettes ou bri-

quet, une machette.

- ne pas omettre d'emporter une pièce de tissus orange d'environ cinq mètres de long servant de repère au sol et un miroir monté en hélioscope pour attirer éventuellement l'attention du pilote.

- munir aussi chaque équipe d'une carte de la région et d'une boussole.

emporter dans la soute de l'appareil un jerrican de 20 l de fuel, un harnais de sécurité et une corde d'assurance.

Notons que chaque équipe transporte une boîte isotherme en polyuréthane, renfermant un bloc eutectique préalablement refroidi et une douzaine de boîtes de Petri. Les larves et nymphes de simulies, récoltées en chaque point et laissées sur des fragments de leur support découpés au ciseau, sont mises dans une de ces boîtes sur une couche de coton hydrophile imbibé d'eau. Les références du gîte, reportées au crayon sur une étiquette, y sont également placées.

La boîte ainsi garnie est remise immédiatement au froid qui conserve les stades préimaginaux des simulies en bon état de vie ralentie jusqu'au retour au laboratoire en fin d'après-midi.

L'expérience nous a appris qu'il fallait décoller tôt le matin : 7 h, si faire se peut, pour rentrer autant que possible avant midi. Nous avons noté aussi qu'il était imprudent de demander au pilote un nouvel effort de concentration l'après-midi ou alors pour un simple vol de reconnaissance à courte distance. La tension nerveuse qu'implique pour le pilote ce type de mission que nous lui imposons, avec de multiples atterrissages et décollages de points le plus souvent d'accès acrobatique, si elle est maintenue trop longtemps, aboutit à diminuer sa vitesse de réaction phénomène extrêmement dangereux pour un pilote d'hélicoptère.

En résumé : moyen de prospection irremplaçable mais à utiliser avec précaution.

A partir des cartes de prospection nous avons la plupart du temps mis "en réserve" les gîtes potentiels accessibles par voie terrestre. Comme nous l'avons noté plus haut peu nombreux sont les points où routes ou pistes coupent les rivières

ou du moins s'en approchent suffisamment pour qu'il soit possible de les atteindre en motocyclette (type moto pour cross) ou à pied.

En dehors de leur rareté, les circuits possibles présentent un autre inconvénient. C'est que, imposant à partir de notre base de Ngaoundéré un parcours atteignant facilement plusieurs centaines de kilomètres sur des pistes le plus souvent difficiles, il s'agit chaque fois d'expéditions de plusieurs jours. Ceci nous impose de transporter un matériel assez considérable (campement, alimentation, matériel de dépannage, réserve de carburant, etc) et l'obligation d'avoir deux véhicules. On ne peut en effet pas compter "faire du stop" en cas de panne d'un véhicule irréparable par nos propres moyens. Nous devons aussi transporter de très grandes glacières afin d'avoir une masse importante d'accumulateur de froid et pouvoir conditionner in situ nos récoltes de façon à en permettre l'étude cytotoxonomique ultérieure : dans le Carnoy à 0°. Dans la pratique il est exclu de rester plus de quatre jours sans toucher notre laboratoire de Ngaoundéré où un des rares centres où il est possible d'acheter des pains de glace (en fait uniquement Garoua) où de disposer d'un réfrigérateur. Les limites des prospections terrestres sont ainsi fixées. Lors de cette première mission 10 points de prélèvements seulement ont pu être atteints en parcourant,

avec deux véhicules	698 km en trois jours	:	
	(5 personnes)	:	soit <u>2456 km</u>
avec un véhicule	160 km en 1/2 journée	:	avec
	(5 personnes)	:	23 hommes/jours
et	900 km en 3 jours (2pers.)	:	de mission

Financièrement parlant cela représente :

140 l. d'essence à 178 F le litre (moyenne)	25.000
400 l. de fuel à 155 F le litre (moyenne)	62.000
7 journées de frais de déplacement à 2600/jr.	18.200
12 journées et demi ----- à 8714/jr.	108.925
3 journées et demi ----- à 9865/jr.	29.595
Dépenses totales .....	<u>243.720 F</u>

CFA.

aux quelles il faudrait bien entendu ajouter les frais d'entretien d'amortissement et de réparation des véhicules qu'il est difficile de chiffrer mais qu'on admet généralement comme à peu près correspondant à la valeur du carburant utilisé pendant la période considérée : soit à ajouter 87.000 F et le total devient 330.720 F CFA.

C'est le prix de plus de deux heures de vol d'hélicoptère et en deux heures nous avons réalisé en moyenne 3 prélèvements. La prospection au sol reste donc plus de trois fois moins coûteuse que celle héliportée mais nous devons tenir compte des conditions très pénibles, physiquement, de la première et surtout du fait que tous les prélèvements faits en hélicoptère n'étaient praticables qu'ainsi ou à pied ce qui aurait imposé des semaines de marche, l'engagement de porteurs, l'organisation de parachutage de glace ou de blocs eutectiques froids, etc, etc... toutes choses à l'heure actuelle difficilement réalisables et qui en tout état de cause ne permettraient pas de couvrir la zone dans le temps imparti.

### c) Technique de récolte

La recherche des larves et nymphes est faite sur tous les supports possibles immergés dans les eaux rapides et oxygénées : feuilles de graminées ou d'arbres des berges ou implantés dans le lit du cours d'eau ; branches et feuilles mortes arrêtées entre les pierres ; galets ; déversoir en ciment des barrages et radiers ; etc. Les formes préimaginales des simuliés sont placées, avec une petite partie de leur support végétal découpée au ciseau, dans une boîte de Petri en plastique, sur couche de coton hydrophile imbibée d'eau. Une étiquette portant le N° de récolte, et si possible quelques indications supplémentaires (date - lieu - altitude) inscrites au crayon graphite 2 B, est placée dans la boîte qui est rangée aussitôt dans la glacière portative. Lorsqu'il s'agit de larves de S.damrosum (s.l.), reconnaissables à l'oeil nu ou à l'aide d'une loupe à main, la prospection est poursuivie afin d'essayer de récolter plusieurs larves au stade 6 ou 7, seules utilisables pour l'étude cytotaxonomique.

De retour au laboratoire ou au campement, les collec-

tions ne renfermant pas de S.damnosum sont placées en alcool à 70°. Les larves de damnosum par contre doivent être mises, avec le moins d'eau possible, dans le mélange de Carnoy maintenu à 0°. Les flacons étiquetés sont conservés de même, au frigidaire, jusqu'au moment de leur étude à Yaoundé. La chaîne de froid ne doit pas être rompue sous peine d'avoir des déboires au moment de la coloration.

d) Etude biologique des simulies adultes

Afin de pouvoir suivre les progrès d'une campagne de lutte contre le vecteur de l'onchocercose, il importe d'établir, avant la campagne et si possible sur plusieurs années, les densités des populations simulidiennes et les potentiels de transmission.

Une telle étude repose sur la capture des femelles de simulies attaquant des captureurs-appât postés, si possible en un lieu ombragé et abrité du vent, près des gîtes larvaires, entre 6 H et 18 H. Ces agents, assis sur un tabouret, laissent une ou les deux jambes nues (suivant la densité des simulies) et capturent, en les coiffant d'un petit tube de verre type tube à hémolyse ou de plastique transparent, chaque simulie posée et ceci avant qu'elle ne le pique !. Les tubes sont placés à mesure dans un petit sac de toile portant mention de l'intervalle horaire considéré (par ex. 7 H à 8 H) et qui est changé chaque heure.

Les lots de tubes sont placés en glacière afin de stopper l'évolution des ovaires jusqu'au moment de la dissection. Celle-ci est réalisée sous la loupe binoculaire à grossissement moyen.

L'insecte étant maintenu, par une aiguille montée tenue de la main gauche transfixant le thorax, il suffit de tirer, sur l'extrémité de l'abdomen à l'aide d'une seconde aiguille tenue de la main droite. On sépare ainsi facilement : ovaires, tube digestif, tubes de Malpighi et corps gras abdominal.

L'examen des reliques folliculaires permet de séparer, de façon certaine, femelles pares et mullipares pour quoi l'aspect du corps gras abdominal ainsi que celui des tubes de Malpighi donne aussi des indications.

Pour les femelles paires on sépare alors tête, thorax et abdomen. Chaque partie est ensuite dilacérée à part sous la loupe binoculaire pour rechercher les larves d'Onchocerca volvulus

aux différents stades d'évolution. On note ainsi comme "femelles infestées" celles qui renferment des larves aux stades I, II, et III entre les fibres musculaires. Celles ne renfermant pas de larves sont classées comme "non parasitées".

Enfin les femelles qui hébergent des larves du stade III : larves infestantes libres dans l'hémocèle de n'importe quelle partie du corps, sont enregistrées comme "infectieuses".

Ces renseignements majeurs peuvent être complétés par diverses observations concernant la présence ou l'absence de sang frais ou digéré dans l'estomac ; de jus sucré dans le jabot ; d'oeufs résiduels dans les ovaires, de parasites autres qu'Onchocerca volvulus.

Ainsi ce type de capture fournit les renseignements suivants :

- densité (et ses variations horaires) des attaques de femelles anthropophiles (et singulièrement S.damnosum (s.l.).
- présence éventuelle d'espèces anthropophiles autres que S.damnosum.
- pourcentage de femelles paires.
- taux d'infestation des femelles paires par O.volvulus.
- taux d'infestation par O.volvulus de la population totale de S.damnosum (s.l.)
- pourcentage des femelles infectieuses.
- présence d'autres parasites.

Au cours de la présente enquête seule a été établie la densité des attaques et les variations horaires de cette densité pour le seul gîte de "la Tannerie" sur la Vina du Sud. Nous prévoyons faire, au cours des prospections de juillet-août et d'octobre prochain, une étude plus complète portant sur le gîte de Touboro déjà étudié en 1980 ainsi que sur celui de "la Tannerie".

En 1983 nous sélectionnerons d'autres sites, répartis sur l'ensemble de la zone, où seront menées dès lors, à l'occasion de chacune de nos enquêtes, une étude systématique des six paramètres énumérés ci-dessus. Ce travail se poursuivra en 1984 afin de fournir une base de comparaison indispensable à l'évaluation des résultats d'une future campagne de lutte. Les points de capture devront être choisis les uns en fonction de leur intérêt entomologique de par leur situation près de gîtes permanents ou temporaires et seront alors répartis le long des divers cours d'eau afin d'obtenir une couverture de la zone aussi représentative et régulière que possible. D'autres points devront être sélectionnés pour leur intérêt épidémiologique près des villages retenus par la section "Epidémiologie" comme témoins.

En tout état de cause tous ces points devront être accessibles en toutes saisons et particulièrement à la période des pluies dont l'importance est majeure.

Il est bon d'attirer l'attention des autorités responsables sur les difficultés rencontrées, par notre équipe d'entomologistes réduite à trois membres à temps partiel, pour effectuer un tel travail sur 450.000 km<sup>2</sup>. Notre demande d'un VSN en renfort semble n'avoir pas été prise en considération.

## PROSPECTION DE MARS-AVRIL 1982.

Notre projet prévoyait de mener les enquêtes en partant du sud-ouest et gagnant progressivement vers le nord-est : "fuyant" devant l'arrivée des pluies. Cette progression fut en gros suivie. Nous envisagions, à la fin de notre mission de commencer la prospection du nord-ouest de la RCA. Malheureusement des raisons politiques ont contraint le gouvernement de RCA à nous refuser l'autorisation de survol du territoire. Par ailleurs, une expédition terrestre, lancée à partir de Touboro et qui devait étudier les possibilités de passage par le Tchad, a été refoulée hors de ce territoire.

### Composition de l'équipe

J-P ADAM  
J-J LEMASSON  
M. TRAORE-LAMIZANA  
F-X KENFACK  
TH. MVONDO

### Calendrier des déplacements

L'équipe, moins ADAM et TRAORE-LAMIZANA, quitte Yaoundé le mercredi 10 mars à 19 H 20 par le train couchette.

Elle convoie - 1 Land Rover de l'OCEAC

- 1 Jeep cherokee du Centre Pasteur
- 2 motos Yamaha type "Enduro"
- 1 réfrigérateur deux portes
- le matériel de campement pour six personnes (lits et literie, tables et sièges,
- Outillage pour l'entretien et la réparation du matériel et des véhicules.
- matériel de dépannage sur le terrain (cric forestier, tire-fort, barre à mine, câbles)
- groupe électrogène.



Arrivée le jeudi 11 mars au matin à Ngaoundéré, l'équipe procède au déchargement de tout le matériel qui sera confié à Monsieur TILLARD qui possède une immense concession, ce qui permet à LEMASSON de se consacrer à la recherche d'une villa à louer pour servir de camp de base.

Vendredi 12 - Courses diverses pour composer les caisses "popote".

Samedi 13 - Démarche auprès du propriétaire de la villa - Courses diverses.

Dimanche 14 - Transport et installation de tout le matériel dans la villa.

15 - Départ de T-L de Yaoundé à 15 h 15 arrivée à 16 h - Visite chez Monsieur GRENEIDER Président de l'aéro-club où nous apprenons que l'avion quadriplace a été loué à la SEMRY - le biplace vient d'être revisé et attend pour certification.

Nous avons même contacté l'équipe d'AIR LLOYD pour location éventuelle d'un hélicoptère - L'appareil est indisponible jusqu'à fin avril. De plus il ne peut intervenir en RCA.

16 - Vacation radio - Message à J-P ADAM pour rendez-vous téléphonique à 13 h. Le message n'a sans doute pas été transmis puisqu'il n'y avait personne au rendez-vous.

Etude des rivières à prospecter, sur carte, découpage des réseaux hydrographiques.

17 - Passage à la SCNEL pour contrat d'électricité - Recherche d'un électricien, puis d'un plombier pour divers travaux dans la villa.

18 - Arrivée de l'hélicoptère d'hélimission à 12 h 30. Discussion avec le pilote qui décide de repartir de suite. Décollage à 13 h 20 pour une prospection de la VINA sud où nous effectuons deux prélèvements ; le survol de la rivière nous permet d'observer les possibilités de prospection par voie terrestre des chutes à la Tannerie et le long de la voie ferrée. Retour à l'aéroport à 17 h, heure limite de visibilité : 2 h40 de vol effectif.

19 - Départ à 8 h 40 - Prospection du DJEREM et de son affluent le GBASOUM ainsi que du confluent : VINA Sud - DJEREM. Retour à 13 h 20.

L'après-midi départ à 15 h 20, survol hélicoptéré du MENG ou BELI jusqu'à sa source. Présence de nombreux rapides vers l'amont. Pas de prélèvement, car il est trop tard. Retour à 18 h 20 après avoir contourné l'orage ; 6 h de vol effectif.

20 - Départ à 7 h 30 avec le Cessna 150 après le décollage du Boeing. Prospection du FARO à partir de la route de TIGNERE jusqu'à la confluence avec le MAYO DEO et la BENOUE. La rivière présente de nombreuses zones avec des affleurements rocheux et de nombreux rapides. Une fuite d'huile du moteur nous incite à la prudence, pas de vol l'après-midi ; 4 h de vol.

L'après-midi prospection par voie terrestre des chutes de la VINA du Sud à la Tannerie.

21 - Révision de l'avion le matin, ce qui nous permet de faire une prospection au sol qui est négative.

Après-midi l'avion n'est prêt qu'à 17 h et il est trop tard pour voler.

22 - Le matin prospection par voie terrestre sur la route de TIGNERE jusqu'au FARO.

L'après-midi prospection par voie aérienne de la fin du FARO : 2 h 05 de vol.

23 - Le matin prospection aérienne du Lac de MBAKAOU, du MERE et du MAOUR et de la source du FARO. Une autre équipe prospectait pendant ce temps les chutes du TELLO par la voie terrestre.

L'après-midi rendez-vous à l'aéroport, mais impossibilité de voler. La priorité a été donnée à une autre personne partant le soir et qui devait faire une reconnaissance aérienne : 3 h30 de vol.

24 - Tentative de prospection aérienne du MAYO DEO mais la pluie, le brouillard et le manque de visibilité, rendant le

survol de cette zone montagneuse dangereux, nous décidons le retour à NGAOUNDERE et reportons cette prospection au lendemain : 3 h 35 de vol.

Après-midi arrivée de J.P. ADAM.

25 - Prospection du MAYO DEO et de son affluent le MAYO NOLTI en partant de l'embouchure sur le FARO jusqu'à leur source dans la montagne ; vol 4 h 05 le matin et 2 h 25 l'après-midi.

26 - Retour de l'hélicoptère à 11 h 10.  
Prélèvements effectués sur le FARO : 2 h 25 de vol.

27 - Le matin fin des prélèvements sur le FARO : 1 h 40 de vol. Puis départ de l'hélicoptère à 14 h.

L'après-midi prospection aérienne de la fin du FARO par J.J. LEMASSON,

28 - Prospection le long de la route NGAOUNDERE GAROUA en voiture : seule la VINA Nord est positive.

Prospection en moto négative.

29 - Retour de l'hélicoptère à 13 h. Départ à 14 h 30 pour une tentative de transect de NGAOUNDERE à la VINA Sud - L'hélicoptère trop chargé (plein plus 5 personnes) a énormément de difficultés à décoller, car l'air est trop chaud et n'offre pas une bonne portance. Après plusieurs tentatives dangereuses, abandon après quelques craintes : 50' de vol.

30 - Départ à 8 h 15 pour des prélèvements sur le MENG ou BELI : 2 h de vol.

L'après-midi prélèvements sur le MAYO MERE affluent du FARO, puis du MAYO MBIGNI : 2 h 15 de vol.

Prospection aérienne du Tello : 1 h 20 de vol.

31 - Départ à 7 h 50 pour des prélèvements sur le MAOUR, puis le MERE : 4 h 40 de vol.

Après-midi prospection de la VINA Sud, départ à 16 h 15 retour à 18 h 30 : 2 h 15 de vol.

Survol aérien du RÔ et de son affluent par J.J. LEMASSON.

1/04 - Prélèvement sur le MAYO DEO, puis le MAYO NOLTI.

Au retour nous tombons en panne de carburant avec l'hélicoptère qui descend comme une pierre - pas de dégâts, mais nous sommes tous choqués au niveau des reins. Nous étions à 3' de l'aéroport en ligne droite ; mais il nous a fallu 2 heures à pied pour le rejoindre en traversant un marécage.

Puis dépannage avec 2 jerricans de 10 l : 3 h 30 de vol.

2 - Prélèvement sur le MBAM en un seul point, le reste du fleuve étant en décrue rapide.

3 - Prélèvement sur le RÔ et son affluent : 1 h 30 de vol. Puis départ de l'hélicoptère à 12 h pour sa base de BAMENDA.

4 - Conditionnement de tout le matériel récolté.

5 - Vérification des véhicules au garage, visite à la mission protestante, auprès du préfet et du médecin des grandes endémies.

Une tentative de mission avorte, car le véhicule chauffe anormalement.

6 - Préparatifs pour une mission sur POLI et le FARO.

7 - Départ pour POLI, puis TCHAMBA où nous avons fait une prospection négative sur le FARO - Nuit à BANTADJE où existe une piste d'avion de tourisme.

8 - Prospection du MAYO BANTADJE positive, puis les MAYO POUMLA et DJOUGLA qui sont à secs. Ensuite nous atteignons le FARO au niveau de l'ancien TENENGOUR où l'eau est à 30° C, puis au campement des hippopotames avec 32° C ces deux points sont positifs (larves de Simulium damnosum (s.l.)).

9 - Retour à Ngaoundéré.

10 - Conditionnement du matériel récolté.

11 - Vérification du matériel de tournée.

12 - Préparation du départ au TCHAD puis en RCA. Départ des assistants pour Yaoundé par le train de nuit.

13 - Départ pour la RCA (M.TRAORE-LAMIZANA et J.J. LEMASSON). Traversée de la BENOUE à sec, à la sortie de la réserve du Buffle Noir. A THAM, MAYO REY à sec. A MAYO GALKE, MAYO REY à sec, seuls subsistent quelques trous d'eau. Passage par THAM, NDOK où existe une piste d'atterrissage en très bon état. A TOUBORO piste d'atterrissage et hélicoptère. Possibilité d'hébergement à la SODECOTON où nous passons la nuit. J.-P. ADAM part pour un repérage au sol de l'état des madjé du nord sur la route NGAOUNDERE - WAZA. Arrêt le soir à MAROUA.

14 - Départ de Touboro après le plein et la soudure de la galerie. Crevaison avant d'atteindre la frontière. Du côté CAMEROUN passage sans problème, mais du côté Tchadien, visite complète du véhicule et de nos bagages pendant 1 h 30, ensuite passage au Tchad. Route en très mauvais état. Arrivée face à BAÏ BOKOUM mais traversée du LOGONE impossible par le véhicule, le bac ayant été entraîné lors de crues, mais possibilité de passage par des pirogues. La seule traversée s'effectue à PANDZANGUE grâce à la Cotontchad mais seulement pendant la campagne cotonnière. Arrivée au bac à 13 h 30, message au directeur de l'usine de la Sodécoton sans résultat. A 17 h TRAORE-LAMIZANA traverse le LOGONE et arrive à 17 h 30 à l'usine. A 18 h nous pouvons passer le LOGONE sur le bac manoeuvré par des perches. Auparavant récolte de larves sur le LOGONE près de KATIA.

Nuit à PANDZANGUE chez le directeur de l'usine de la Cotontchad Monsieur DOUGUI NAND 'GUIM TAMADOUM. J.-P. ADAM, retour à Garoua.

15 - Départ de PANDZANGUE. Prospection des larves de S. damnosum(s.l.) sur le LIM après OULI MBANGALA. Parcours normal jusqu'à BAÏBOKOUM ; arrêt à la gendarmerie, puis à la police.

Refus de nous laisser continuer ; visite chez le sous-préfet qui confirme l'ordre de refoulement et nous invite à déjeuner avant de rebrousser chemin. Présence d'un terrain d'aviation.

Retour par PANDZANGUE, puis Touboro où nous arrivons à 18 h 30 à la Sodécoton.

Fin de la prospection de JPA : retour à NGAOUNDERE.

16 - Départ de Touboro pour NGAOUNDERE. Départ de JPA pour YAOUNDE.

17 - Départ de NGAOUNDERE par la couchette pour YAOUNDE où M.T.-L et J.-J.L. arrivent le 18 à 9 h.

#### Résultats obtenus

Au cours de cette mission le repérage aérien des gîtes potentiels susceptibles d'héberger les stades préimaginaux de Simulium damnosum (s.l.) a été réalisé en vingt sept heures et treize minutes de vol (Cessna 150 de l'Aéroclub de Ngaoundéré).

Ont été ainsi prospectés :

- le Faro de la source à sa confluence avec la Bénoué.
- le Mayo Déo de sa source à sa confluence avec le Faro.
- le Mayo Nolti de sa source à sa confluence avec le Mayo Déo.
- le Méré de la source à sa confluence avec le Faro.
- le Rô de la source à sa confluence avec le Faro.
- les tributaires du lac de Tibati (Maour, Méré, Meng, Djerem du sud).

la plupart des quarante huit prélèvements effectués l'ont été au cours de trente deux heures et quatre minutes de vol\* de l'hélicoptère Bell d'HELI MISSION. Dans quarante sept des gîtes examinés nous avons récolté des larves et nymphes de simulies. Trente deux d'entre ces gîtes renfermaient des espèces appartenant au complexe damnosum soit :

- 30 avec damnosum (s.s.) dont 4 où il vivait seul,

Comprenant le trajet aller-retour de la base de Bamerda à Ngaoundéré.

24 où il était en association avec sirbanum, 6 avec mengense, 1 avec squamosum.

- 25 avec sirbanum qui était seul dans 1 gîte ; ailleurs associé avec damnosum (19 fois) ou damnosum et mengense (4 fois).

- 6 avec mengense, toujours associé avec damnosum seul (2 fois) ou damnosum et sirbanum (4 gîtes)

- 1 avec squamosum en association avec damnosum et sirbanum.

Il faut noter que mengense, qui fut décrit de la rivière Menge, en pleine région forestière, a été déterminé de prélèvements effectués tous, au cours de cette mission, en zone de savane, au nord de 5°30, associé aux espèces typiquement de savane que sont damnosum et sirbanum.

Dans certains des gîtes où vivaient des espèces du complexe damnosum, d'autres espèces leur étaient parfois associées. C'est ainsi que hargreavesi cohabitait avec damnosum seul dans 1 gîte et avec damnosum, sirbanum et squamosum dans un autre où l'on trouvait aussi touffeum.

Treize autres gîtes ne renfermaient que des espèces n'appartenant pas au complexe damnosum :

S.hargreavesi dans neuf gîtes ; S.unicornutum dans trois, S.ngouense dans un seul.

Un de nos prélèvements ne renfermait que des larves trop jeunes pour être identifiables et deux rivières au moment de notre passage (mayo Pomla et mayo Djougla) étaient à sec au niveau de la route.

## PRESENTATION DE LA PARTIE CAMEROUNAISE DE LA ZONE D'ETUDE

### Le relief et l'orographie

Le Cameroun dans son ensemble comprend tout ou partie de quatre bassins versants. A l'exception de celui du Congo qui au sud-est forme un plateau de faible surface, les trois autres concourent à des titres divers à constituer notre zone.

C'est ainsi que la partie Sud-ouest de celle-ci est drainée par le cours supérieur d'affluents de la Sanaga : tels le Lom, le Pangar, le Djerem, la Vina du Sud, le Meng, le Mekié, le Mbam, qui prenant leur source sur le flanc méridional des hauts plateaux de l'Adamaoua gagnent rapidement les altitudes moyennes du bassin atlantique auquel ils appartiennent (600 à 900 m).

Aux environs du 9<sup>e</sup> parallèle le sous-bassin de la Bénoué, à une altitude moyenne de 200 m, forme une dépression qui longe grossièrement la frontière de Nigeria, à 200 km à l'est de celle-ci, le cours de la rivière s'oriente ensuite vers l'ouest à hauteur de Garoua pour rejoindre le Niger. A ce bassin, qui occupe la plus grande partie de notre zone d'étude, appartiennent, outre la Bénoué, ses grands affluents rive gauche que sont le Faro, le Mayo Déo et le Mayo Mbay ainsi que ceux de la rive droite : Mayo Rey, Mayo Godi, Mayo Kebi, Mayo Louti. Par ces derniers le bassin du Niger jouxte celui du Tchad qui vers 300 m d'altitude recueille les eaux du Logone et du Chari. Les trois bassins sont séparés par des reliefs plus ou moins accusés. Le plus important, le plateau de l'Adamaoua entre le sous-bassin de la Sanaga (Bassin Atlantique) et celui du Niger, se développe à une altitude moyenne de 900 à 1500 m sur une largeur de 100 à 200 km. Ses bords sont très abrupts : au sud où le cours supérieur de la Sanaga et de ses affluents l'entaille profondément (en particulier le Lom, le Djerem et le Meng) et plus encore à l'ouest et au nord où "la falaise" domine de plusieurs centaines de mètres la plaine de la Bénoué.



Ce plateau est bordé de massifs montagneux issus des mouvements orogéniques qui à diverses époques se sont produits selon un axe : golfe de Guinée-Lac Tchad. La limite occidentale du Cameroun est ainsi marquée par une suite de sommets formant parfois des chaînes : Nam Bwan (1595 m : 6° 22'/11° 12') ; Kombou (1.751 m : 6° 31'/11° 15') ; Songola (1.821 m : 6° 32'/11° 24') ; Hosséré(\*) Mbal Yara (1629 m : 6° 34'/11° 33') ; Tchangué (1836 m : 6° 40'/11° 33') ; chaîne des monts Mambila, des monts Gotel ; Tchabal (\*\*) Mourba (1944 m : 6° 47'/11° 35') ; Hosséré Kouabi (1891 m : 6° 49'/11° 37') ; Hosséré Djaouré (2.032 m : 6° 55'/11° 38') ; Tchabal Ouadé (2418 m : 7° 02'/11° 43').

Le Tchabal Mbabo (ou du Dodéo) (2450 m : 7° 16'/12° 10'), à l'ouest de Tignère, constitue un château d'eau d'où sourdent d'importants tributaires tant de la Bénoué (Mayo Déo-Faro) que de la Saraga (Beli-Mayo Nkwi).

Sur le plateau lui-même s'érigent quelques sommets plus modestes en particulier aux environs de Tignère : Hosséré Bong Bong (1720 m : 7° 32'/12° 14') ; Hosséré Guen Fa Labo (1600 m : 7° 45'/12° 27') ; monts Gangdala (1920 m : 7° 47'/12° 50') ; Hosséré Djinga (1640 m : 7° 19'/12° 50') ainsi qu'au voisinage de Ngaoundéré : Nganha (1923 m : 7° 22'/14° 10') ; Hosséré Ngéou (1680 m : 7° 24'/14° 32') ; monts Wal (1605 m : 7° 55'/14° 06').

Au nord ouest de l'Adamaoua, la chaîne des monts Alantika forme frontière avec le Nigeria et se présente ainsi que les monts de Poli (Hosséré Godè 1665 m ; Hosséré Vokré 2049 m ; Hosséré Mango 1748 m), comme des blocs isolés dans la plaine de la Bénoué. Entre ces blocs subsistent de larges "passes" ouvertes aux vols de simoules en provenance de Nigéria.

Entre le bassin du Niger (Bénoué et affluents) et celui du Lac Tchad (Logone-Chari) s'étend une plaine basse (300 à 400 m) dominée par les monts Mandara qui forme à l'ouest, le long de la frontière du Nigeria une barrière de plus de 100 kilomètres de longueur du sud au nord, culminant à 1442 m (Hosséré Oupay).

(\*) Hosséré et (\*\*) Tchabal se traduisent par montagne et massif.

Bien que des gîtes à Simulium damnosum (s.l.) isolés aient été trouvés dans cette région (récoltes Rippert) il s'agit là de l'extrême limite vers le nord de notre zone d'étude.

R. Letouzey, à qui nous avons emprunté beaucoup de renseignements, indique les surfaces occupées respectivement par les divers types de relief au Cameroun. On a ainsi très approximativement dans notre zone :

- Majeure partie du Plateau central de l'Adamaoua (900 à 1500 m)  
70.000 km<sup>2</sup>.
- Partie des Plaines de la Bénoué et du Tchad (200 à 300 m)  
60.000 km<sup>2</sup>.
- Petite partie du plateau méridional (600 à 900 m)  
10.000 km<sup>2</sup>.

Les massifs montagneux d'altitude supérieure à 1500 m n'occupent au Cameroun qu'environ 25.000 km<sup>2</sup>, surface dont à peine un dixième se trouve dans notre zone.

### Climatologie

Tous les renseignements dont nous faisons état dans ce chapitre sont également extraits de l'excellent ouvrage de R. Letouzey : <Etude phytogéographique du Cameroun - Ed. Lechevalier - Paris - 1968> qui a analysé, bien mieux que nous ne saurions le faire, la bibliographie disponible sur ce sujet.

### Températures

L'examen du tableau des températures, relevées en diverses stations de la zone d'étude où très proches de ses limites, nous permet de constater que le maximum des températures moyennes mensuelles se situe, mises à part quelques exceptions dues à des accidents de relief, en mars ou avril tandis que le minimum se place en juillet ou août jusqu'au 8e parallèle, se déplaçant, au-delà de cette latitude, vers décembre et janvier. Ainsi, si pour les stations proches de l'équateur, comme Moloundou, les valeurs suivent bien le mouvement solaire avec deux maxima au moment des équinoxes (un absolu au printemps et un relatif à l'automne) et

deux minima aux solstices (un absolu l'été, un relatif en hiver), à l'opposé, vers 12° de latitude nord (niveau de Kousseri-station de Ndjamena), on observe encore un maximum absolu (32°,4) à l'équinoxe de printemps et le minimum du solstice d'hiver (23°,7) devient absolu : les maxima de l'équinoxe d'automne et du solstice d'été sont l'un et l'autre relatifs. Pour les stations intermédiaires situées dans notre zone, le régime thermométrique est intermédiaire mais s'écarte parfois du régime solaire pour des raisons diverses liées le plus souvent au relief.

L'amplitude entre les moyennes mensuelles maxima et minima oscille de même entre 1°,7 pour Souanké et 8°,7 pour Kousseri (Ndjamena) avec un palier de discontinuité correspondant à la limite nord de l'Adamaoua : 3° d'amplitude à Banyo-Tibati-Meiganga-Ngaoundéré situés sur le plateau, mais 7°,3 à Poli et 6°,5 à Garoua implantés dans la plaine de la Bénoué. Pour l'Adamaoua l'altitude, sans entraîner une augmentation de l'écart thermique, amène cependant un abaissement net de la température minimale.

Influencée à la fois par la latitude et la continentalité, la température moyenne annuelle varie entre 21°,7 à Fouban (latitude 5°44, longitude 10°53, altitude 1100 m) et 28°,5 à Maroua (latitude 10°28, longitude 14°16, altitude 405 m)

La température moyenne annuelle des maxima journaliers atteint 35°,1 à Maroua mais n'est que de 28°,6 à Ngaoundéré ; celle des minima journaliers oscille entre 22°,0 à Maroua et 15°,7 à Ngaoundéré, subissant de façon très nette l'influence de l'altitude.

Les amplitudes des écarts de températures entre le mois le plus chaud et le mois le plus froid varient entre 24°,7 à Poli (27°,6 à Kousseri-Ndjamena) et 15°,6 à Fouban.

### Pluviométrie

Dans la zone qui nous occupe le nombre moyen des jours de pluies, c'est-à-dire ceux où les précipitations sont supérieures à 1/10 de millimètre, s'il décroît assez régulièrement avec l'élévation en latitude (134 jours à Meiganga ; 70 jours à Mokolo)

est assez fortement influencé par l'altitude.

En résumé deux régimes pluviométriques affectent notre zone :

- le régime équatorial présentant au cours de l'année deux minima et deux maxima (relatif en avril-mai ; absolu en septembre-octobre). Ce régime n'intéresse que le sud de cette zone où l'on observe un rapprochement des deux maxima très fortement marqué sur le plateau de l'Adamaoua qui constitue le passage au second type.
- Celui-ci, le régime tropical, avec le maximum des pluies en août, affecte tout le nord cameroun c'est-à-dire la plus grande partie de notre zone.

Ces deux régimes, d'après GENIEUX (1958), se subdivisent en sous-régimes ou variétés sous l'influence de la mousson qui, apportant du fond du Golfe de Guinée et du Sud ouest vers le Nord-est un regain de pluviosité, masque plus ou moins le déficit pluviométrique du solstice d'été jusqu'au rebord septentrional de l'Adamaoua.

C'est ainsi que nous avons, en adoptant les modifications apportées par LETOUZEY à la classification de GENIEUX :

1) Régions à climat équatorial

- avec grande saison sèche : région des savanes du centre (Bertoua)

2) Régions à climat tropical

- variété de montagne : région des plateaux de l'Adamaoua (Ngaoundéré)
- de transition typiquement soudanien : région de la vallée de la Bénoué (Garoua)
- région du nord Cameroun typiquement sahélien (de Maroua à Kousséri)

### Phytogéographie

Nous adopterons là-encore les conceptions de R. LETOUZEY.

Il apparaît que, dans la partie du pays que nous prospectons nous rencontrons successivement du Sud au Nord :

- recrus et pseudopodes de la forêt semi-décidue.
- savanes périforestières.
- savane de l'Adamaoua avec des ...

tâches de formations submontagnardes et montagnardes.

- savanes plus ou moins boisées de la Bénoué,
- végétation soudanienne des Monts Alantika et Mandara.
- steppes sahéliennes.
- prairies périodiquement inondées du Nord Cameroun.

La forêt demi-décidue n'apparaît, au sud de notre zone, que sous forme de vastes zones de recrus forestiers établis sur savane et qui, d'après LETOUZEY, constituent l'ébauche de la forêt : on en trouve dans les bassins du Mbam, et du Pangar.

Les savanes périforestières forment une zone bien délimitée entre la bordure septentrionale de la forêt semidécidue et les premiers contreforts de l'Adamaoua, remontant jusqu'au 6<sup>e</sup> parallèle dans les bassins du Mbam et de la Haute Sanaga. Cette savane est en réalité entrecoupée de galeries forestières et de massifs isolés ainsi que de tâches de recrus forestiers. On y trouve aussi des Roniers (Borassus aethiopum) comme dans la vallée du Lom.

Les savanes arbustives et arborées de plateau de l'Adamaoua occupent, mis à part les massifs s'élevant à près de 2000 m, l'ensemble du plateau dont la limite nord est bien marquée, vers le huitième degré de latitude nord, par la "Falaise" qui domine la plaine de la Bénoué. Au sud la falaise existe aussi mais son tracé est sinueux car le plateau est de ce côté entaillé profondément par les bassins du Mbam et du Djerem.

Ces savanes sont sans cesse modifiées par l'action de l'homme : culture de manioc pendant quelques années suivie de longue jachère, pratiquée par les populations baya ; élevage de bovins sur vaine pâture, mené par les Foulbés, qui conduit souvent à des surcharges locales des herbages entraînant une modification profonde de la composition florale et de la physionomie même du paysage qu'on observe en particulier dans les environs de Banyo, Tignère, Tibati, Ngaoundéré, Meiganga et qui peut aller jusqu'à la disparition totale de la végétation herbacée.

On observe fort bien d'avion ou d'hélicoptère une formation végétale particulière qui est celle des vallons boisés et se retrouve sur toute l'étendue du plateau. Partant d'un effondrement semi-circulaire de 10 à 20 m de profondeur entouré de savane, le vallon est occupé par une végétation forestière dense comprenant de grands arbres et se prolonge longuement, en aval, jusqu'au delà du plateau en se transformant progressivement en galerie forestière.

Les savanes boisées, arborées ou arbustives et les forêts claires du bassin de la Bénoué sont limitées, au sud, par la "Falaise" de l'Adamaoua où elles s'enfoncent profondément dans les vallées de la Mbéré, de la Vina, de la Haute Bénoué, du Faro et du Mayo Déo. Vers le Nord cette zone s'achève là où apparaissent les épineux, limite qui se situe approximativement suivant une ligne Guider-Léré.

Il faut noter la zone de forêt claire sèche et de savanes boisées à Isoberlinia doka qui traverse le pays, de Baïbokoum (Tchad) à Tcholiré, Poli et Tchamba.

Le domaine sahélien-soudanien commence au nord du précédent. Il correspond à la plaine tchadienne : zones toujours exondées du triangle Guider-Mora-Yagoua et zones inondées périodiquement suivant un rythme variable mais où est constante l'existence d'une période de sécheresse drastique qui entraîne la destruction totale de la végétation aérienne. Ces zones sont limitées au sud par une ligne Fiangá-Boundéri et vont au nord jusqu'au lac Tchad. Elles sont, en majeure partie, hors de notre zone d'étude.

Les formations végétales d'altitude intéressent, dans cette zone, les Monts Mandara compris dans un triangle délimité par la frontière du Nigéria, le 14<sup>e</sup> méridien et le 10° parallèle s'y ajoutent des collines isolées à l'est du méridien et au sud du parallèle. Le massif présente vers 1000 m des pénéplaines qu'occupe une végétation de type soudanien ou soudano-sahélien à base d'Isoberlinia. Les Monts Alantika, vers 8° 35' de latitude et 12° 35' de longitude, et les Monts de Poli, par 8°20' de latitude et 13°20' de longitude, semblent abriter, en altitude, des groupements végétaux typiquement montagnards.

Les Monts Bong Bong, Guen Fa Labo, Gangdoba, Djinga, Nganga, Nguéou et Wal surmontent le plateau de l'Adamaoua aux environs de Tignère et de Ngaoundéré. Si certains d'entre eux comportent au sommet quelques végétations montagnardes, leurs pentes rejoignant le plateau sont occupées par des pâturages. Le tchabal Mbabo, à l'ouest de Tignère (7°16' et 12°10'), est couvert sur son flanc sud par des pâturages tandis que les pentes nord abritent des espèces médio-soudaniennes. Les sommets cependant, et les vallons qui les entourent, ont une végétation à caractère montagnard.

Les monts Mambila et Gotel, qui forment au Nigéria un vaste plateau, ne sont que discrètement présents au Cameroun dont ils marquent la frontière avec son voisin. On y trouve des formations montagnardes. Les monts Oku, vaste plateau montagneux qui entoure Kumbo forme l'extrémité ouest de notre zone, ils sont garnis sur de grandes surfaces par une forêt de montagne à Albizia gummifera jusque vers 2700 mètres remplacée jusqu'à 3000 mètres par des peuplements de Podocarpus milanjanus entrecoupés de fourrés. Au delà des pâtures jusqu'aux sommets.

#### Le Facteur humain

Basés sur des estimations datant de 1970, la région comprise entre le 6ème parallèle et l'extrême nord, compte environ 1.600.000 habitants dont une centaine de milliers se trouveraient dans les foyers reconnus d'hyperendémicité onchocercarienne.

La répartition des populations est cependant loin d'être homogène, en effet, dans la région considérée, on distingue deux parties. Celle comprise entre le 6ème parallèle et approximativement le 9ème présente le peuplement le moins dense du Cameroun avec de 5 à 14 habitants au kilomètre carré. Les densités les plus faibles étant observées chez les foubés pasteurs du plateau de l'Adamaoua. Par contre, au-delà du 9e parallèle, les densités sont parmi les plus fortes du pays avec une moyenne de 30 à 50 habitants au kilomètre carré, densité qui atteint même une des plus fortes observée dans la république avec plus de 100 habitants au kilomètre carré dans le massif du pays matakam et la plaine de Mora.

### Ethnies et religions

Le Cameroun est une mosaïque de nombreuses ethnies avec chacune son terroir, sa langue, ses coutumes, ses techniques culturelles et artisanales. La région qui nous intéresse reflète cette même diversité et c'est ainsi qu'on a pu dénombrer dans la zone Nord Bénoué 37 ethnies parmi lesquelles les foubés dominent par le nombre (plus de 200.000) mais où d'autres sont aussi très importantes tels les matakam (plus de 120.000), les moudang, les guidar, les guiziga, les kapsiki, les fali.

Dans la zone du Sud Bénoué et de l'Adamaoua une vingtaine d'ethnies se partagent inégalement le terrain. Là encore les foubés dominent avec plus de 100.000 ressortissants mais les batak, les dourou, les doayo, les mboun, les baya et les bororo sont également bien représentés tandis que les voko et les kolbila ne comptent guère plus d'un millier d'individus chacun.

Au point de vue religion le nord est occupé essentiellement par des musulmans et des "traditionnels" ; les chrétiens étant très minoritaires.

Dans la zone Nord-Bénoué les proportions sont 59% de traditionnels et 40% de musulmans. Dans la zone Sud-Bénoué-Adamaoua on trouve au contraire 60% de musulmans et 30% de traditionnels. Les quelques pour cents manquants représentent les chrétiens. Il faut noter que les effectifs des "traditionnels" ont tendance à diminuer pour s'intégrer soit à l'islam soit au christianisme.

### Industrialisation

Le Cameroun se singularise, par rapport aux pays voisins, par un éparpillement des industries principales sur l'ensemble du territoire. La région du nord bénéficie de ce phénomène du fait même de son éloignement de la mer et des grands centres d'activité proches de celle-ci et aussi parce que, jusqu'à l'ouverture récente de la voie ferrée Yaoundé-Ngaoundéré les difficultés du transport et son coût avaient rendu rentables et par ailleurs indispensables certaines implantations.

C'est ainsi que l'on trouve une importante brasserie (SABC) à Garoua et la cimenterie CIMENCAM à Figuil.



La plus grande entreprise du nord est cependant celle du coton (SODECOTON) qui organise et encadre la culture de cette plante dans tous le nord et possède des usines d'égrainage à Kaélé, Maroua (I et II), Garoua (I et II), Mora-Kourgui, Touboro, Guider avec également une huilerie à Kaélé.

A Garoua, il faut citer aussi la CICAM : usine textile qui file et tisse le coton local.

De nombreuses petites industries existent encore qui traitent le manioc à Bambarang, l'arachide pour en extraire l'huile à Pitoa, le calcaire pour en faire de la chaux à Figuil. Notons aussi l'existence d'une menuiserie industrielle à Meiganga traitant certaines essences tirées des galeries forestières de la région, une usine de décorticage du riz encadrée par la SEMRY de Yagoua, enfin la mine d'Etain de Mayo Darlé.

Près des grandes cités telles Garoua, Ngaoundéré, Maroua les entreprises de travaux public sont prospères et entourées par des activités annexes tels l'exploitation de carrières. La création du complexe universitaire près de Ngaoundéré a donné à cette ville un nouvel essor que l'ouverture d'une importante tranche de travaux va prolonger sur plusieurs années encore.

Les zones d'aménagement Sud Est et Nord Est Bénoué sont aussi un important facteur de développement avec l'ouverture de nouvelles voies d'accès et de grands chantiers de construction (barrage de Lagdo et de Mbakaou ; digue de la SEMRY à Yagoua, etc). Elles sont aussi le moteur de considérables changements dans le peuplement avec l'arrivée, provoquée ou spontanée, de migrants en provenance de zones à forte population (Région des Monts Mandara). Les grands barrages ont modifié profondément le pays. C'est ainsi que la création de celui de Lagdo a créé de vastes possibilités de pêches, dont le rendement est estimé à 5000 tonnes de poissons frais par an. Les zones de marnage qui y sont liées commencent à être mises en valeur par des cultures de mil, sorghos, riz de décrue (10 à 20.000 hectares prévus).

Si la création du lac de retenue a fait disparaître de vastes zones de pâturages médiocres, il a en revanche fait sur-

gir un potentiel d'environ 400 km<sup>2</sup> de pâturages de saison sèche avec des points d'eau permanents. Leur impact sur la santé doit faire l'objet d'études attentives et l'on peut craindre une aggravation du paludisme pour les populations nouvelles sur qui plane aussi un grave danger de bilharziose. L'influence sur l'endémie onchocerquienne est plus nuancée : les lacs ont fait disparaître en amont tous les gîtes existants mais en aval le débit de la rivière demeurera constant durant toute la saison sèche permettant l'installation de gîtes permanents sur les seuils rocheux.

#### Voies de communication

La voie de chemin de fer relie depuis quelques années Yaoundé à Ngaoundéré dans d'excellentes conditions. La route par contre, sur ce trajet, reste médiocre jusqu'à Meiganga, passable à partir de là jusqu'à Ngaoundéré.

De Meiganga à Tibati excellente route goudronnée tandis que vers l'est la route Meiganga Garoua-Boulaï est en terre mais en général correcte.

A partir de Ngaoundéré et jusqu'à Kousséri en passant par Garoua, Figuil, Maroua, Mora, la route est goudronnée. Le tronçon Ngaoundéré-Guidjiba étant plus ou moins abimé mais le reste en très bon état jusqu'à Kousséri, tout cet axe est en voie de réfection par sections, en particulier dans la "Falaise" où le tracé est élargi et en parti modifié.

Les pistes de Poli, depuis le carrefour de la route Garoua-Ngaoundéré (km 177), jusqu'à Tchamba d'une part et Voko puis Mayo Bantadjé d'autre part sont permanentes bien que, après Poli, la circulation puisse être interrompue lors de fortes pluies par la montée de madjé, que traverse la piste sur des radiers.

Les monts Alantika ne sont accessibles que pendant la seconde partie de la saison sèche lorsque le Faro est à l'étiage et le radier mis en place, en attendant la construction du pont à l'étude depuis de nombreuses années.

Seules les routes (en terre) de Guidjiba à Tcholliré et Tcholliré Bandjoukri sont permanentes, les autres pistes n'étant praticables qu'en saison sèche.

La route Garoua-Mokolo par les Kapsiki est permanente et il en est de même de celle Guider-Dourbey, Guider-Garoua, Guider-Mokolo, Maroua par le col de Meri, Mokolo-Mora. Plusieurs de ces axes font actuellement l'objet de travaux d'aménagement comme la route Maroua-Mokolo.

La voie directe Ngaoundéré-Toubooro par Mbang, longtemps impraticable en saison des pluies, a été remise en état. La meilleure voie reste cependant celle qui, partant de Guidjiba, sur la route Ngaoundéré-Garoua, traverse le parc national de la Bénoué, passe par Taparé, Tcholliré, longe la limite sud du parc national de Bouba Ndjida. A Ntam la piste de la SODECOTON, interdite aux poids lourds, est excellente sur les 148 km qui séparent cette agglomération de Toubooro tandis que la route normale est souvent en mauvais état.

En dehors des grands aéroports de Garoua, Ngaoundéré et Maroua qui reçoivent les avions des lignes régulières de Cameroun Air line il existe dans la zone un certain nombre de terrains contrôlés par l'ASECNA et d'autres qui ne peuvent être utilisés que par des avions légers. Ces derniers ont, pour la plupart, été aménagés par la SODECOTON ou la SEMRY pour leurs besoins propres. On trouvera en annexes une première liste de ces terrains.

- BIBLIOGRAPHIE -

- Chauvet (G.) - 1979 - Projet d'aménagement agricole du S.E. Bénoué : Enquête et études entomologiques préliminaires pour mettre en place une opération de lutte antilarvaire contre les simulies au moyen d'insecticides.  
Doc. multigr. N° 3/79/Ent. méd. IMPM
- Chauvet (G.) et Traoré-Lamizana (M.). 1980 - Etude sur les populations larvaires du complexe Simulium damnosum dans un foyer d'endémie onchocerquienne : la zone d'aménagement agricole du Sud Est Bénoué.  
Doc. multigr., N° 2/80/Ent. méd. Centre Pasteur du Cameroun et Rap. final 13e Conf. Techn. de l'OCEAC, Yaoundé 4-6 juin 1980. T II, 825-38 4 cartes.
- Chauvet (G.), Traoré-Lamizana (M.) et Bouchite (B.) - 1979 - Enquête préliminaire sur les gîtes larvaires de Simulium damnosum (s.l.) dans une région d'endémie onchocerquienne : la zone d'aménagement du S.E. Bénoué (Février 79).  
Doc. multigr. N° 1/79/Ent. méd./IMPM - Yaoundé (22 pp, 7 cartes, 4 graph., 5 tableaux).
- Chauvet (G.), Traoré-Lamizana (M.) et Lemasson (J.J.) - 1980 - Travaux préliminaires à une étude de faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose dans le bassin du Logone et le bassin du cours supérieur de la Bénoué. I - Etude des gîtes larvaires de Simulium damnosum (s.l.) en fin de saison des pluies sur le réseau hydrographique de la zone d'aménagement du S.E. Bénoué. Considérations sur la poursuite des études.  
Doc. multigr. N° 6/80/Ent. méd./Centre Pasteur, 18 pp + 7 pp annexe, 1 tabl., 2 graph., 2 cartes h.t..
- Traoré-Lamizana (M), Mondet (B.) et Chauvet (G.) - 1980 - Travaux préliminaires à une étude de faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose dans le bassin du Logone. II- Premières données de fin de saison des pluies, début saison sèche sur l'infestation de Simulium damnosum (s.l.) dans le foyer de TOUBORO (Sud-Est BENOUE, République Unie du CAMEROUN), du 7 au 22 décembre 1980.  
Doc. multigr., N° 7/80/Ent. méd. Centre Pasteur du CAMEROUN/ORSTOM/OCEAC.

Bassin	Altitude en m	Latitude N	Longitude E	nom du cours d'eau	Localisat <sup>o</sup> du gîte : nom cours d'eau confluent proche ou du village voisin (entre parenthèses)	Date prélèvt.	Espèce du compl. dam.	Autres sp. de simuliés	N° Gîte	det.
SANAGA	1150	7°10'20"	13°49'40"	VINA du sud	confluence du BAWA	18/03	-	<u>hargreavesi</u>	1	MT.I.
SANAGA	1050	7°17'15"	13°43'35"	"	(MALAM)	18/03	-	<u>hargreavesi</u>	2	"
SANAGA	920	6°40'25"	13°22'00"	"	(NGAOU PAKARA)	18/03	2 <u>damnosum</u>	-	3	"
SANAGA	870	6°44'27"	13°21'15"	"	confluence du MANGOM	18/03	18 <u>damnosum</u> 5 <u>sirbanum</u>	-	4	"
SANAGA	850	6°38'22"	13°23'35"	"	" du DJEREM	18/03	21 <u>damnosum</u> 9 <u>sirbanum</u>	-	5	"
SANAGA	1060	6°40'00"	14°10'25"	GBASOUM	(GOUBELA)	19/03		<u>hargreavesi</u>	6	"
SANAGA	870	6°40'50"	13°54'30"	DJEREM	confluence du MANGOLI	19/03	7 <u>damnosum</u> 2 <u>sirbanum</u>	-	7	"
SANAGA	920	6°40'25"	13°22'00"	V. du S.	(NGAOU PAKARA)	19/03	14 <u>damnosum</u> 5 <u>sirbanum</u>	-	8	"
SANAGA	1010	7°10'15"	13°04'45"	"	Tannerie	20/03	7 <u>damnosum</u> 3 <u>sirbanum</u> 1 <u>squamosum</u>	<u>hargreavesi</u> <u>touffeum</u>	9	"
NIGER	950	7°26'15"	13°24'43"	RÔ	(MARGOL)	20/03	-	<u>hargreavesi</u>	10	"

Pays : Cameroun

## Coordonnées et Localisations des gîtes prospectés

Période : Fin de saison sèche

Dates : 11 mars - 18 avril 1982.

Bassin	Altitude en m	Latitude N	Longitude E	nom du cours d'eau	Localisat <sup>2</sup> du gîte : nom cours d'eau confluent proche ou du village voisin (entre parenthèses)	Date prélèvt.	Espèce du compl. dam.	Autres sp. de simuliés	N° Gîte	det
NIGER	900	7°24'50"	13°17'22"	RÔ	confluence du REM	20/03	-	<u>unicornutum</u>	11	MPL
NIGER	912	7°22'50"	13°04'45"	FARO	(DJAOURO NDEKAOU)	22/03	6 <u>damnosum</u> 8 <u>sirbanum</u>	-	12	"
SANAGA	123	7°13'40"	13°56'55"	TELLO	Chutes	23/03	-	<u>hargreavesi</u> <u>ngouense</u>	13	"
NIGER	330	8°13'50"	12°52'20"	FARO	confluence du Mayo FEL	26/03	5 <u>damnosum</u>	-	14	"
NIGER	389	7°58'25"	13°17'50"	FARO	" du Mayo WAL	26/03	5 <u>damnosum</u> 7 <u>mengense</u> 4 <u>sirbanum</u>	-	15	"
NIGER	452	7°49'40"	13°18'55"	FARO	près du mont NGAO MOKONE	26/03	12 <u>damnosum</u> 11 <u>mengense</u>	-	16	"
NIGER	596	7°34'55"	13°15'25"	FARO	confluence du NDOUNG	26/03	15 <u>damnosum</u> 7 <u>sirbanum</u>	-	17	"
NIGER	836	7°27'50"	13°09'20"	FARO	bout de piste-MADOUKOU	26/03	9 <u>damnosum</u> 5 <u>sirbanum</u>	-	18	"
NIGER	960	7°20'25"	13°00'30"	FARO	au nord de (WADJIRI)	27/03	-	-	19	"
NIGER	1050	7°11'20"	12°52'30"	FARO	à l'ouest de (MRI DEN)	27/03	1 <u>damnosum</u> 2 <u>sirbanum</u> 1 <u>mengense</u>	-	20	"

Pays : Cameroun

Coordonnées et Localisations des gîtes prospectés

Période : Fin de saison sèche

Dates : 11 mars - 18 avril 1992

Bassin	Altitude en m	Latitude N	Longitude E	nom du cours d'eau	Localisations du gîte : nom cours d'eau confluent proche ou du village voisin (entre parenthèses)	Date prélève.	Espèce du compl. dam.	Autres sp. de similies	N° Gîte	det.
NIGER	1020	7°08'00"	12°49'20"	FARO	à l'est du Mayo TIGNERE	27/03	-	<u>hargreavesi</u>	21	MTL
TCHAD	1064	7°24'45"	13°33'45"	BINI	(BINI)	28/03	-	<u>unicorruptum</u>	22	"
SANAGA	920	6°54'45"	12°36'40"	MENG ou BELI	au nord de (ARNADO PAN)	30/03	5 <u>damnosum</u>	-	23	"
SANAGA	950	6°59'25"	12°33'50"	"	près de (DJAORO SAKANADJE)	30/03	11 <u>damnosum</u>	<u>hargreavesi</u>	24	"
NIGER	609	7°36'20"	13°12'45"	MERE (aff. du FARO)	confluence avec le GOUNDA	30/03	2 <u>damnosum</u> 4 <u>sirbanum</u> 2 <u>mengense</u>	-	25	"
NIGER	720	7°37'35"	13°00'25"	MERE	confluence avec le MBIGNI	30/03	1 <u>damnosum</u> 4 <u>sirbanum</u>	-	26	"
NIGER	761	7°35'10"	13°01'30"	Mayo	après la confluence avec le MERE	30/03	-	<u>hargreavesi</u>	27	"
SANAGA	875	6°40'25"	12°44'25"	MAOUR	près de (MBITOM), point marqué 1001	31/03	-	<u>hargreavesi</u>	28	"
SANAGA	1005	6°46'30"	12°54'45"	MAOUR	après le MAHA	31/03	-	<u>hargreavesi</u>	29	"
SANAGA	1165	5°49'15"	12°59'25"	MACUR	vers (DJAOKO JONO)	31/03	-	<u>hargreavesi</u>	30	"

Pays : Cameroun

## Coordonnées et Localisations des gîtes prospectés

(4)

Période : Fin de saison sèche

Dates : 11 mars - 18 avril 1982

Bassin	Altitude en m	Latitude N	Longitude E	nom du cours d'eau	Localisat <sup>2</sup> du gîte : nom cours d'eau confluent proche ou du village voisin (entre parenthèses)	Date prélèv.	Espèce du compl. dam.	Autres sp. de simuliés	N° Gîte	det.
SANAGA	880	6°46'25"	12°44'20"	MERE affl. du MAOUR		31/03	-	<u>hargreavesi</u>	31	MTL
SANAGA	985	7°07'40"	13°21'20"	VINA du Sud	confluence du MARLOK	31/03	-	<u>hargreavesi</u>	32	"
SANAGA	970	7°04'15"	13°20'09"	"	près du KORNDOK	31/03	12 <u>damnosum</u> 9 <u>sirbanum</u>	-	33	"
SANAGA	975	6°54'55"	13°16'06"	"	près d' (ASSOM)	31/03	14 <u>damnosum</u> 6 <u>sirbanum</u>	-	34	"
SANAGA	900	6°50'20"	13°15'30"	"	près de (MAKOR)	31/03	15 <u>damnosum</u> 4 <u>sirbanum</u>	-	35	"
SANAGA	887	6°46'30"	13°15'30"	"	près du NGAOU PAKARA	31/03	3 <u>damnosum</u> 3 <u>sirbanum</u>	-	36	"
NIGER	395	8°00'45"	12°13'50"	Mayo DEO	près du Mayo BOUSOUFAM	1/04	19 <u>damnosum</u> 15 <u>sirbanum</u>	-	38	"
NIGER	452	7°53'05"	12°07'40"	"	près du Mayo DJAOLE	1/04	19 <u>damnosum</u> 15 <u>sirbanum</u>	-	39	"
NIGER	500	7°38'50"	12°07'25"	"	près du Mayo TAPARE	1/04	18 <u>damnosum</u> 19 <u>sirbanum</u>	-	39	"
NIGER	660	7°26'45"	12°05'12"	"	vers (DODEO)	1/04	3 <u>damnosum</u> 3 <u>sirbanum</u>	-	40	"



Pays : Cameroun et Tchad

Coordonnées et Localisations des gîtes prospectés

Période : Fin de saison sèche

Dates : 11 mars - 18 avril 1982

Bassin	Altitude en m	Latitude N	Longitude E	nom du cours d'eau	Localisat <sup>2</sup> du gîte : nom cours d'eau confluent proche ou du village voisin (entre parenthèses)	Date prélève	Espèce du compl. dam.	Autres sp. de simuliés	N° Gîte	det.
NIGER	615	7°22'20"	12°05'12"	Mayo DEO	vers le Mayo PINKOU	1/04	2 <u>damnosum</u> 1 <u>sirbanum</u>	-	41	MTL
NIGER	620	7°32'25"	12°32'05"	" NOLTI	vers (DJAM TARI)	1/04	2 <u>sirbanum</u>	-	42	"
SANAGA	846	6°17'30"	12°01'15"	MBAM	vers (TAPARE PETE)	2/04	larves trop jeunes	-	43	"
NIGER	269	8°23'35"	12°49'20"	FARO	campement des Hippopotames	8/04	9 <u>damnosum</u> 11 <u>sirbanum</u>	-	44	"
NIGER	310	8°12'15"	13°00'25"	FARO	ancien (TENENGOUR)	8/04	15 <u>damnosum</u> 11 <u>sirbanum</u>	-	45	"
NIGER	439	8°14'55"	13°13'55"	Mayo BANTADJE	(BANTADJE)	8/04	-	<u>unicornutum</u>	46	"
NIGER	471	8°16'20"	13°17'25"	Mayo POMLA	(POMLA)	8/04	- à	sec	77	"
NIGER	549	8°17'45"	13°12'05"	Mayo DJOUGLA	(DJOUGLA)	8/04	à	sec	46	"
TCHAD	435	7°54'55"	15°46'45"	LOGONE	KATIA (PANDZANGUE)	14/04	1 <u>damnosum</u> 4 <u>mengense</u>	-	49	"
TCHAD	467	7°49'35"	15°59'45"	LIM	(OULI BANGALA)	15/04	10 <u>damnosum</u> 7 <u>sirbanum</u> 10 <u>mengense</u>	-	50	"

Tableau I

Thermométrie dans la Zone d'Etude

Stations	Latitude N.	Longitude E.	Altitude en m.	Durée des observ.	Températures moyennes mensuelles												ampl. entre moy. mens. des maxi. et mini.	Température moy. annuelle en °C.	Temp. moy. ann. des maxi. journ.	Temp. moy. ann. des mini. journ.	Ampl. moy. ann. entre maxi journ. et mini j.	Moy. des maxi. du mois le plus chaud	Moy. des mini. du mois le plus froid	Ampl. entre le mois le + chaud et le + froid
					J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D								
Ngaoundéré	7°17	13°19	1119	12	21,6	22,9	24,0	24,1	22,6	22,0	21,3	21,2	21,3	21,8	21,6	21,4	2,9	22,2	28,6	15,7	12,9	31,5	12,8	18,7
Baïyo	6°47	11°49	1110	4	23,3	24,1	24,9	25,0	23,8	22,3	21,6	21,5	21,7	22,1	22,8	22,6	3,5	23,0	29,2	16,7	12,5	32,0	14,3	17,7
Meiganga	6°32	14°22	1027	11	22,7	23,4	24,7	24,3	23,4	22,4	21,9	21,9	22,1	22,2	22,4	22,3	2,8	22,8	29,3	16,3	13,0	32,1	13,1	19,0
Tibati	6°29	12°36	874	13	23,2	24,1	25,1	25,0	23,9	23,0	22,5	21,9	22,8	23,3	22,6	23,2	3,2	23,4	30,2	16,6	13,6	33,3	13,9	19,4
Mokolo	10°45	13°49	795	7	24,6	25,0	28,5	30,6	28,6	26,4	24,7	23,5	24,2	25,9	26,2	24,0	7,1	26,0	31,9	20,1	11,8	36,8	17,6	19,2
Poli	8°29	13°15	436	7	23,2	24,0	27,0	29,9	28,3	26,2	25,8	25,0	24,8	25,6	24,5	22,6	7,3	25,6	32,8	18,3	14,5	37,0	12,3	24,7
Maroua S.	10°28	14°16	405	15	26,3	28,6	31,8	33,2	31,1	29,0	26,9	25,8	26,6	28,4	28,4	26,3	7,4	28,5	31,1	22,0	13,1	40,6	19,0	21,6
Garoua Aé.	9°20	13°23	249	15	26,4	28,1	31,8	32,5	30,1	27,6	26,5	26,0	26,4	27,4	27,6	26,0	6,5	28,0	34,7	21,3	13,4	39,7	16,8	22,9

Tableau II

## Pluviométrie dans la Zone d'Etude

Stations	Latitude N.	Longitude E.	Altitude en m.	Durée des observ.	Nbre moyen des jours de pluie > 0,1 mm	pluviométrie moyenne annuelle en mm	Pluviométries moyennes mensuelles												Durée de la période sèche (*) en mois
							J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Mokolo	10°45'	13°49'	795	20	70	973	(0)	(1)	(4)	(22)	99	139	224	<u>290</u>	153	(38)	(3)	(0)	7
Maroua S.	10°28'	14°16'	405	24	67	801	(0)	(0)	(1)	(12)	68	101	175	<u>262</u>	156	(27)	(0)	(0)	7
Garoua Aér.	9°20'	13°23'	249	35	74	985	(0)	(0)	(5)	(37)	122	150	178	<u>211</u>	<u>206</u>	75	(1)	(0)	6
Poli	8°29'	13°15'	436	22	87	1.408	(0)	(2)	(23)	(55)	161	218	238	<u>280</u>	<u>301</u>	123	(6)	(2)	6
Ngaoundéré	7°17'	13°19'	1119	31	128	1.582	(5)	(1)	(44)	144	202	237	<u>275</u>	<u>272</u>	<u>236</u>	155	(10)	(3)	5
Banyo	6°47'	11°49'	1110	23	130	1.686	(8)	(18)	74	152	198	220	<u>263</u>	<u>251</u>	<u>275</u>	190	(31)	(8)	4
Meiganga	6°32'	14°22'	1027	20	134	1.496	(6)	(9)	61	94	172	172	<u>267</u>	231	<u>254</u>	197	(27)	(7)	4
Tibati	6°29'	12°36'	874	21	149	1.716	(6)	(10)	58	123	181	201	<u>296</u>	254	<u>283</u>	255	45	(5)	3

(\*) mois sec - mois où total des précipitations en mm est inférieur ou égal au double de la température en °c.

Liste provisoire des Terrains d'Atterrissage  
utilisables dans la zone de l'Etude de Faisabilité

(1)

Localité	Classe	Coordonnées lat. N. long. E	Altitude en m.	Nature	Dimensions	Résistance	Q F U ou N° de piste	Observations
Bagodo	D	6°24'-13°23'	970	latérite	800 x 25	2 T N	035/215	AVA
Baikwa	D	9°10'-14°25'	390	sable argileux	900 x 30	2 T N	120/300	SODECOTON
Balkosa	D		750					S.M.
Banyo	D	6°46'-11°48'	1137	lat. argileuse	900 x 30	5 T N	118/298	AVA-att. conseillé au 298
Bere	D	9°01'-14°14'	300	sable argileux	800 x 30		010/190	C F D T
Bodo	D	12°27'-14°28'			670 x 40	2 T N		
Garoua-Boulai				gazon	800 x 50	2 T N	090/270	
Guetale	D	10°53'-13°54'	460		1100 x 20	2 T N	100/280	
Guider	D	9°56'-13°59'			800 x 20	2 T N	090/270	AVA.inut. hors piste
Kaélé	C	10°06'-14°27'	389	latérite	1600 x 30	D C 4	030/210	DC4 s.sèche.13TN s.pluies ASECNA
Kourgui	D	11°05'-14°07'	430		900 x 20	2 T N	030/210	SODECOTON
Labodo	D	11°50'-14°37'			840 x 40		090/270	OCLALAV
Madingrin	D	8°27'-15°02'	460		800 x 20	2 T N	090/270	SODECOTON
Magba	D	5°58'-11°15'	695+	lat. gazonnée	800 x 30	2 T N	158/338	SODEC. inut. h. piste util. 2h après pluie
Malla	D	11°30'-14°40'			830 x 40	2 T N		
Maodama	D	11°10'-14°15'			670 x 40		030/210	

Liste provisoire des Terrains d'Atterrissage  
utilisables dans la zone de l'Etude de Faisabilité (suite)

Localité	Classe	Coordonnées	Altitude en m.	Nature	Dimensions	Résistance	Q F U ou N° de piste	Observations
Maroua ville	D	10°35'-14°17'	411	argil. sableux	800 x 30	2 T N	039/219	AVA inut. s. pluies
Mbakaou	D	6°19'-12°47'	829±	latérite	800 x 45	2 T N	020/200	ENELCAM - inut. h. piste
Mbonge	D	10°44'-13°03'	300	herbe	630 x 27	2 T N	150/330	DCD
Mokolo	D	10°44'-13°43'	845	argil. sableux	2000 x 30	15 T N	002/182	AVA - QFU 002 conseillé
Munken	D	6°35'-10°14'			400 x 30			CBC
Ndock	D				800 x 30	2 T N		SODECOTON
Ngame	D	12°12'-14°43'			900 x 40		090/270	OCLALAV
Ngaoundal Bagodo	D	6°24'-13°23'	920±	latérite	800 x 25	2 T N	035/215	AVA
Poplogozom	D	10°04'-13°41'		gravier et sable	450 x 25	2 T N	020/200	SIL
Tibati	D	6°28'-12°37'	873	lat. gazonnée	1000 x 40	D C 3	006/186	AVA
Touboro	D	7°46'-15°20'	520	argil. sableux	800 x 20	2 T N	090/270	SODECOTON
Wassende	D			latérite	( 900 x 10 1000 x 15 1000 x 15			SODEBLE
Waza	C	11°21'-14°32'	302	argil. sableux	1800 x 40	D C 3		AVA DC3 en s. sèche
Yagoua fret	C	10°24'-15°14'	322	argile	1900 x 50	D C 4	120/300	inut. s. des pluies
Yagoua ville	C	10°22'-15°14'	326	sabl. argileux	1950 x 40	D C 4	121/301	inut. s. sèche