

**Participation
à une étude de faisabilité
d'une campagne de lutte
contre l'onchocercose
dans la région du bassin du Logone**

**Répartition des espèces
du complexe *Simulium damnosum*
dans la zone camerounaise du projet ⁽¹⁾**

Moumouni TRAORÉ-LAMIZANA ⁽²⁾,
Jean-Jacques LEMASSON ⁽²⁾,

Résumé

Le premier objectif de l'étude de faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose dans les hauts bassins de la Sanaga, de la Bénoué, du Logone et du Chari, était de délimiter les régions devant faire l'objet de traitements larvicides antisimulidiens en complément d'une chimiothérapie utilisant l'ivermectine. Ceci ne pouvait être fait qu'après avoir étudié la répartition géographique des diverses espèces du complexe *Simulium damnosum* sur l'ensemble de la zone concernée. Cette zone correspond à la distribution des vecteurs d'onchocercose de savane où l'endémie onchocerquienne est très pathogène. Les auteurs ont établi deux cartes de répartition des espèces basées sur l'étude de gîtes larvaires couvrant toute la zone d'étude du Cameroun. La première carte concerne la répartition en saison sèche et la seconde la répartition en saison des pluies.

Les identifications cytotaxonomiques effectuées dans la zone camerounaise du projet ont montré que *S. damnosum* s.s. et *S. sirbanum* étaient les espèces dominantes auxquelles était associé *S. mengense*, espèce décrite de la zone forestière du sud-ouest qui occupe les mêmes biotopes que *S. damnosum* s.s. et *S. sirbanum* avec cependant la particularité d'être inféodée aux zones de forte turbulence ou de chutes. Son potentiel vecteur dans la transmission de l'onchocercose reste à déterminer.

S. squamosum qui est une espèce forestière transmettant une souche d'onchocerque de forêt, envahit la partie nord-ouest de notre zone d'étude en saison des pluies. Son rôle en tant que vecteur potentiel d'onchocerque de savane reste aussi à déterminer.

S. yahense se rencontre dans la partie sud-ouest de la zone d'étude, où il reste inféodé aux petits cours d'eau de forêt.

Les résultats cytotaxonomiques nous permettent de fixer l'aire camerounaise du projet dans la zone comprise entre 5°5' et 11° de latitude nord, bordée à l'ouest par la frontière du Nigeria et à l'est par celles du Tchad et de la R.C.A.

Mots-clés : Simulies — Cytotaxonomie — Répartition — Lutte.

Summary

PARTICIPATION TO A FEASIBILITY STUDY FOR THE ONCHOCERCIASIS CONTROL IN THE LOGONE BASIN AREA. *SIMULIUM DAMNOSUM* COMPLEX SPECIES DISTRIBUTION IN THE CAMEROONIAN AREA OF THE PROJECT. The first aim of the feasibility study for the onchocerciasis control in the Sanaga, the Benoue, the Logone and the Chari high basins, was to delimit

(1) Ce travail a été réalisé dans le cadre d'un financement F.A.C. (fond d'aide et de coopération).

(2) Entomologistes médicaux de l'ORSTOM, Centre ORSTOM de Yaoundé (Cameroun) et Centre Pasteur du Cameroun, B.P. 1274, Yaoundé, Cameroun.

the boundaries of the area to be treated. This was possible only after the study of the *Simulium damnosum* complex species distribution in the whole zone.

The authors give the classical technics used on cytotaxonomy. The larvae are collected alive, and after blotted dry they are thrown whole into the Carnoy's fixative added with chloroforme. Fixed material is stored in refrigerator.

We made dissection by tearing open the body wall to pop out salivary glands in Carnoy. After removing the Carnoy, we made hydrolysis in 1.0 N HCl (preheated to 60°C). We stain it in Feulgen for one to three hours in tightly stoppered vial. Free or unbound Feulgen is removed with three changes of SO₂ water and following three changes of tap water.

Individual larvae are placed on a separate slide in a drop of 50 % acetic acid. The glands are dissected away. We sex the larvae by observing both gonadal shape.

The glands are squashed with the end of a finger. We examine the slide and make photography with a microscope for species determination.

The authors give the presentation of the region natural environment (relief, climate, vegetation, system of rivers).

The results appear in table 1 in which we give :

- Collection site ;
- Locality ;
- Coordinates (North-East) ;
- Altitude (meters) ;
- River or stream ;
- Date ;
- Total number of larvae examined ;
- Results of cytotaxonomic determination ;
- Legend : da = *S. damnosum* s.s., si = *S. sirbanum*, sq = *S. squamosum*, ya = *S. yahense*, me = *S. mengense*.

The authors have drawn two maps of species repartition based on larval breeding-sites study in the whole study area of the Cameroon. The first map includes the repartition during dry season and the second one the repartition during rainy season. The cytotaxonomic identifications made in the cameroonian zone have indicated that *S. damnosum* s.s. and *S. sirbanum* are the main species in association with *S. mengense*. This last species has been described in southwestern forest zone. We have never observed it in its breeding horizontal site, but it exhibits the same habitats as *S. damnosum* s.s. and *S. sirbanum* with the particularity to be associated with strong stormy zones or falls. Its vector potential in the onchocerciasis transmission remains to be ascertained.

S. squamosum which is a forest species, transmitting forest onchocerciasis, invaded the North-East of our zone in rainy season. Its function as a potential vector of savanna onchocerciasis remains to be ascertained.

S. yahense is found in the South-West part of the zone under study, where it is associated with small forest rivers.

This zone corresponds to the distribution of savannah onchocerciasis vectors, where endemic onchocerciasis has a strong pathogenicity.

The cytotaxonomic results allow us to fix the boundaries of the cameroonian zone of the project between the 5°5' and the 11° north latitude. In the west, we have the Nigeria border and in the east the boundaries of Tchad and R.C.A.

Key words : Blackflies — Cytotaxonomy — Distribution — Control — Cameroon.

1. Introduction

L'étude, la mise en place et l'exécution depuis 1974 d'un vaste projet de lutte contre l'onchocercose dans la région des bassins des Voltas (O.C.P.)⁽¹⁾, a démontré l'efficacité des traitements insecticides des gîtes larvaires des vecteurs du complexe *Simulium damnosum* dans le contrôle de la maladie et ce en dehors de tout traitement thérapeutique (Rolland et Thylefors, 1979).

Ces résultats ont incité certains états d'Afrique centrale à demander la mise en place d'un projet similaire.

Ce projet avait débuté par les propositions de la Société de Développement du Coton au Cameroun (SODECOTON), puis le IV^e plan quinquennal retint un projet d'aménagement agricole du sud-est du département de la Bénoué qui englobait la quasi-totalité de l'arrondissement de Tcholliré.

En effet, cette région a une vocation agricole

(1) Onchocerciasis Control Project.

certaine sur environ 18 000 km² (coton, riz, arachide, sorgho, maïs) et elle est très peu peuplée (densité inférieure à quatre habitants au km² agronomiquement utilisable); dès lors ce territoire peut accueillir des populations venant du nord où certains secteurs ont plus de 200 habitants au km².

Toutefois, l'onchocercose sévit dans cette région à un niveau hyperendémique (Le Bras *et al.*, 1976). Il apparaît donc que toute opération de développement doit aller de pair avec une opération de lutte contre l'onchocercose; celle-ci, dans l'état actuel de nos connaissances, peut être menée contre le parasite chez l'homme par l'utilisation de l'ivermectine en chimiothérapie de masse en remplacement de la lutte anti-vectorielle. Cependant, il est nécessaire au préalable d'avoir une connaissance de l'identité du ou des vecteurs de cette zone et de leur importance dans la transmission. Cette connaissance sera utilisée pour déterminer les zones d'onchocercose grave prioritaires pour les traitements chimiothérapeutiques ou pour la réduction de la pullulation des simulies.

Cinq espèces ont été décrites dans le complexe *S. damnosum* au Cameroun (Dunbar et Vajime, 1971; Vajime et Dunbar, 1977).

Simulium sirbanum autrefois divisé en *S. sirbanum* et *S. sudanense*, n'est plus reconnu que comme une espèce à part entière (Vajime, comm. pers.). De même, au Nigeria, le même auteur sépare *S. damnosum* s.s. en deux sous-espèces, *S. damnosum* s.s. et *S. ocephense* qui a été préalablement appelée « Forme Volta ». Ces deux sous-espèces sont différenciables au niveau des inversions liées au sexe. Nous avons ainsi *S. (Edwardsellum) ocephense* qui présente les inversions IIL8; IIL3/3.8. ou IIL3/8 et *S. (Edwardsellum) damnosum* avec les inversions IS₁ et IS₂; IIL 3/3 pour les mâles, tandis que les femelles sont homozygotes pour IIL 3/3 (Vajime et Dunbar, 1977).

Pour notre part, nous nous en tiendrons aux définitions de Dunbar et Vajime (1971) et de Vajime et Dunbar (1977) et nous avons étudié la répartition de ces cinq espèces dans la zone ouest et la zone sud-est d'aménagement de la Bénoué (Traoré-Lamizana, 1982). Il s'agit de la paire forestière *S. squamosum*-*S. yahense*, de la paire savanicole *S. damnosum* s.s.-*S. sirbanum* et de *S. mengense* décrite de l'Ouest Cameroun, seulement retrouvée en zone de savane et à la limite forêt-savane. *S. squamosum* espèce de forêt remonte parfois très haut en savane comme nous le verrons ultérieurement.

2. Techniques d'étude

Ce sont les techniques d'étude classiques utilisées par Dunbar et Vajime (1971) et modifiées par Quillé-

véré (1975, 1979) et Quillévé et *al.* (1981). Nos récoltes de larves de simulies sur le terrain ont été effectuées au cours de différentes missions, la plupart en saison sèche, compte tenu de l'impraticabilité du réseau routier en certaines zones en saison des pluies. Les autres ont été réalisées à l'occasion des prospections aériennes par hélicoptère des gîtes larvaires du Sud-Est Bénoué, puis, par extension, de ceux de la zone camerounaise du projet de faisabilité de lutte contre l'onchocercose, en saison sèche et en saison des pluies. Les larves sont plongées vivantes dans des piluliers contenant un mélange de trois parties d'éthanol absolu, d'une partie de chloroforme et d'une partie d'acide acétique cristallisable ajoutée au moment de l'emploi. Les piluliers contenant les larves sont conservés impérativement au froid (5°C) pendant la première semaine pour une bonne fixation. Une étiquette à l'intérieur des piluliers indique le lieu et la date des prélèvements. Les larves sont ouvertes ventralement dans le fixateur pour la coloration au réactif de Schiff (réaction nucléaire de Feulgen). Elles subissent une hydrolyse ménagée dans de l'acide chlorhydrique normal (ou à 10 %) pendant quelques minutes à 60°C, puis elles sont plongées dans le réactif de Schiff pendant une à trois heures. Elles sont rincées ensuite dans trois bains successifs d'eau sulfureuse, puis dans trois bains d'eau du robinet. Les glandes séricigènes sont disséquées dans une goutte d'acide acétique à 50 % et séparées du reste de la larve qui sera conservée dans de l'alcool à 70° pour une étude morphologique ultérieure. Les glandes séricigènes sont placées entre lame et lamelle et nous procédons au « squash » (ou étalement) en comprimant fortement la lame et la lamelle à travers plusieurs couches de papier filtre. Nous obtenons un montage provisoire qui est luté avec une dissolution de caoutchouc (Meredith, 1980) ou de paraffine, permettant de conserver au réfrigérateur sans altérations nos préparations afin de réaliser observations et photographies. L'observation est faite à fort grossissement (objectif 63 à 100), à l'immersion, en lumière directe avec un filtre bleu-vert donnant un meilleur contraste que le fond clair lorsque la coloration est suffisante. Avec de faibles colorations nous utilisons le contraste de phase.

3. Présentation de la région

La répartition géographique des espèces du complexe *S. damnosum* est généralement en étroite relation avec les données bioclimatiques, le relief et la taille des cours d'eau, d'où la nécessité d'une esquisse sommaire de la zone d'étude. Celle-ci concerne essentiellement la zone camerounaise du projet dont la limite nord se

situé aux environs du parallèle 10°30' N où n'existent que des gîtes de saison des pluies, les cours d'eau étant à sec pratiquement toute l'année à l'exception du Logone et du Chari, tandis que quelques-uns des affluents de la rive gauche de ce fleuve deviennent si faibles que la vitesse du courant y est inférieure à 0,50 m/s, donc impropre à la colonisation par les stades préimaginaux des simulies (sauf exception; voir le chapitre Discussion). La limite sud pose plus de problèmes; nous l'avons fixée arbitrairement et provisoirement vers le 6^e parallèle, car il est nécessaire de prévoir le tracé d'une « frontière » séparant les espèces savaniques des espèces forestières, ceci permettant d'étudier la recolonisation des vallées supérieures des cours d'eau pendant la saison des pluies.

Cette zone est artificiellement limitée à l'est par les frontières des républiques de Centrafrique et du Tchad et à l'ouest par la frontière avec le Nigeria, déterminant une superficie de 140 000 kilomètres carrés.

Le climat y est de type tropical soudano-guinéen à deux saisons. Une saison absolument sèche de novembre à mars, une saison pluvieuse d'avril à octobre avec environ 1 400 mm de précipitations. Les températures moyennes vont de 23 à 24,5°C, suivant que l'on se trouve sur les plateaux d'altitude ou dans les plaines (Letouzey, 1968).

La zone est fortement entaillée par de nombreux cours d'eau. Les collecteurs des cours d'eau de cette zone aboutissent en des points très éloignés les uns des autres. Il s'agit des fleuves se jetant directement dans le golfe de Guinée, des affluents du Niger et des affluents directs ou indirects du Lac Tchad.

Le seul de ces collecteurs se jetant dans le golfe de Guinée est la Sanaga dont la partie qui intéresse notre région est le Djerem avec pour affluents la Vina Sud, le Maour, le Meng, le Lom Pangar et le Mbam.

Les tributaires du Niger se composent de la Bénoué avec comme affluents et sous-affluents le Faro, le Mayo Kebi, le Mayo Louti, le Mayo Rey et le Mayo Deo.

Les tributaires du Lac Tchad se composent de la Bini-Vina avec ses affluents, la Mbéré, le Ngou, le Rao et la Sjivorké qui se jettent dans le Logone.

4. Résultats obtenus

Les résultats obtenus figurent sur les cartes (fig. 1 et 2) et dans le tableau I où nous avons indiqué :

- les numéros des gîtes qui figurent aussi sur les cartes (la numérotation s'est faite selon la chronologie des prélèvements);
- le nom du gîte ou du village le plus proche;
- le cours d'eau où a été effectué le prélèvement;

- les coordonnées du point de prélèvement;
- l'altitude;
- le nombre de larves identifiées;
- les résultats de l'identification.

Nous désignons les différentes espèces par leur abréviations « da » pour *S. damnosum* s.s., « si » pour *S. sirbanum*, « sq » pour *S. squamosum*, « ya » pour *S. yahense* et « me » pour *S. mengense*.

Sur ces tableaux ne figurent que les gîtes où des larves du complexe *S. damnosum* ont été prélevées lors des prospections effectuées en saison sèche en 1979 (Chauvet *et al.*, 1979), en mars-avril 1982 (Adam *et al.*, 1982b), en février 1983, puis en saison des pluies en 1980 (Chauvet *et al.*, 1980), en juillet-août et octobre 1982 (Adam *et al.*, 1982a; Adam *et al.*, 1983) et en mai 1983 (Traoré-Lamizana, 1983).

Notons que pour cette étude sur 543 prélèvements examinés, 263 seulement contenaient des membres du complexe *S. damnosum*. Parmi ceux-ci seuls 195 gîtes (voir tableaux) présentent des larves (5 171) suffisamment âgées ou bien fixées pour en déterminer l'espèce (4 675 larves).

6. Discussion

Si nous considérons l'ensemble des gîtes figurant sur les cartes de répartition, nous constatons que les espèces *S. damnosum* s.s. et *S. sirbanum* occupent la savane en toutes saisons. Ces deux espèces ubiquistes sont souvent rencontrées en association sur les mêmes gîtes. Leur répartition correspond à la zone bioclimatique (forêt, savane) qui s'étend du sud au nord, mais à celle-ci s'ajoute l'influence de la pluviométrie qui s'exerce du sud-ouest au nord-est. C'est ainsi que nous constatons qu'en saison des pluies *S. damnosum* s.s. colonise souvent seul les mayos qui ne coulent que pendant cette période.

La saison sèche permet à ces deux espèces d'étendre leurs gîtes plus au sud dans les régions de savane du centre au climat équatorial jusqu'à 5°30' de latitude nord; limite qui correspond aux derniers prélèvements et qui ne correspond peut-être pas à la limite extrême sud de leur aire de répartition.

Simulium mengense (Vajime, 1977), espèce décrite de la zone forestière du sud-ouest, est bien représentée en zone de savane, souvent en association avec *S. damnosum* s.s. et *S. sirbanum*, et inféodée aux rivières présentant de fortes turbulences ou des chutes. Sur notre carte représentant la répartition des espèces en saison des pluies, cette espèce semble absente en de nombreux points où elle a été mise en évidence en saison sèche. Ceci est dû au fait que les prospections en

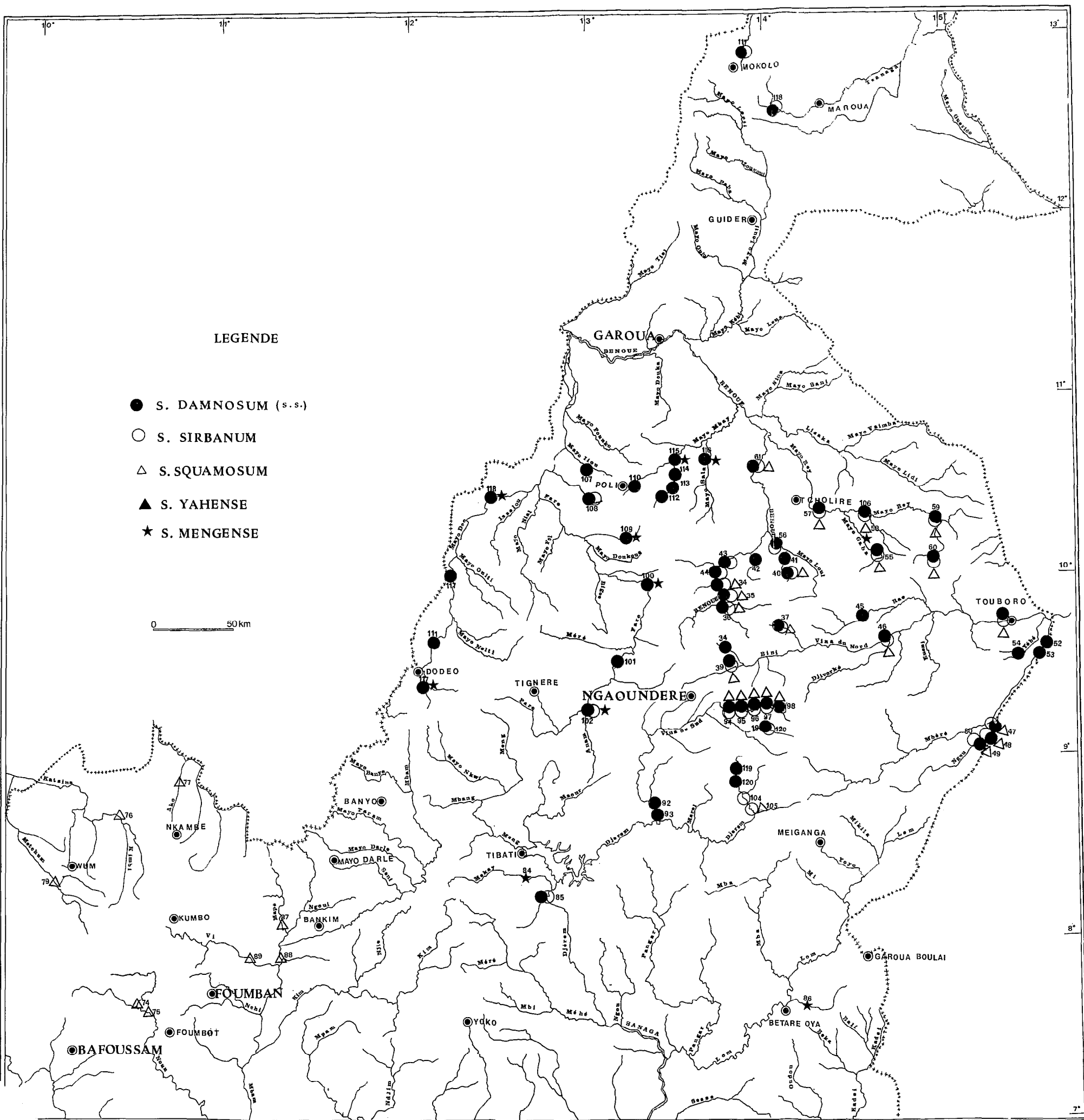


FIG. 1. — Répartition géographique du complexe *Simulium damnosum* au Cameroun au nord du 7^e parallèle, en saison des pluies.
 Geographical distribution of the *Simulium damnosum* complex in Cameroon on the north of 7th parallel in rain season

TABLEAU I

Situation des gîtes larvaires du complexe *Simulium damnosum* examinés et identification des espèces. *Data on the larval breeding-sites of the Simulium damnosum complex and identification of the species (legend in the summary)*

Numéro d'ordre	Localité la plus proche	Situation géographique Lat. N - Long.E	Altitudes en mètres	Cours d'eau	Date	Nombre de larves déterminées	Résultats de l'identification cytotoxonomique
1	Mbang Foulbé	7°29'00" - 13°45'00"	1037	Bini-Vina	11/02/79	7	6 da, 1 si
2	Mbang Mbaum	7°30'20" - 13°51'30"	1018	Bini-Vina	11/02/79	3	3 da
3	Niasar	7°30'05" - 13°54'00"	798	Bini-Vina	11/02/79	17	13 da, 4 si
4	Berem	7°32'40" - 13°57'00"	813	Bini-Vina	11/02/79	11	9 da, 2 si
5	Berem	7°32'45" - 14°02'30"	813	Bini-Vina	11/02/79	2	1 da, 1 si
6	Vongna	7°37'45" - 14°09'45"	790	Titjar	11/02/79	7	7 da
7	Vongna	7°39'00" - 14°11'15"	790	Marol	11/02/79	15	15 da
8	Vongna	7°37'45" - 14°37'40"	765	Vina	11/02/79	21	18 da, 3 si
9	Diem	7°38'00" - 14°39'45"	580	Vina	11/02/79	13	11 da, 2 si
10	Affluence avec la Djivorke	7°38'50" - 14°39'45"	580	Vina	12/02/79	20	17 da, 3 si
11	Djivorke	7°39'04" - 14°40'45"	580	Vina	12/02/79	14	12 da, 2 si
12	Djivorke	7°40'00" - 14°41'45"	580	Vina	12/02/79	9	6 da, 3 si
13	Campement du Buffle Noir	8°07'04" - 13°50'00"	339	Benoué	13/02/79	20	13 da, 7 si
14	Réserve de la Benoué	8°11'25" - 13°57'30"	321	Benoué	13/02/79	35	26 da, 9 si

Numéro d'ordre	Localité la plus proche	Situation géographique Lat. N - Long.E	Altitudes en mètres	Cours d'eau	Date	Nombre de larves déterminées	Résultats de l'identification cytotoxonomique
15	Réserve de la Bénoué	8°11'25" - 13°57'30"	321	Bénoué	13/02/79	35	29 da, 9 si
16	Campement du Grand Capitaine	8°33'48" - 13°55'28"	249	Bénoué	13/02/79	21	15 da, 6 si
17	Taparé	8°34'30" - 14°12'30"	255	Mayo Rey	13/02/79	64	31 da, 19 me 14 si
18	Mayo Galké	8°23'25" - 14°14'23"	270	Mayo Rey	14/02/79	44	16 da, 28 si
19	Tham	8°21'26" - 14°23'52"	290	Mayo Rey	14/02/79	18	11 da, 7 si
20	Ndock	8°02'00" - 14°35'00"	558	Mayo Maroum	14/02/79	5	5 da
21	Tcholliré	8°12'28" - 14°01'45"	340	Mayo Oldiri	15/02/79	30	22 da, 8 si
22	Sora Mboum	7°47'30" - 15°00'45"	532	Vina	15/02/79	18	15 da, 3 si
23	Affluence avec la Ligara	7°42'50" - 15°08'30"	520	Vina	15/02/79	23	19 da, 4 si
24	Avant Touboro	7°44'30" - 15°21'30"	482	Vina	15/02/79	38	32 da, 4 si
25	Touboro	7°44'30" - 15°21'30"	474	Vina	16/02/79	41	38 da, 3 si
26	Affluence avec le Yebe	7°45'20" - 15°24'05"	451	Vina	16/02/79	34	28 da, 6 si
27	Ancien radier à Bogdibo	7°45'15" - 15°35'10"	449	Vina	16/02/79	19	15 da, 4 si
28	Bedara	7°44'25" - 15°35'15"	498	Mbééré	17/02/79	33	27 da, 6 si

Numéro d'ordre	Localité la plus proche	Situation géographique Lat. N - Long.E	Altitudes en mètres	Cours d'eau	Date	Nombre de larves déterminées	Résultats de l'identification cytotaxonomique
29	Bedara	7°41'45" - 15°35'30"	495	Mbééré	17/02/79	28	23 da, 5 si
30	Mbaïbokoum	7°32'03" - 15°30'00"	523	Mbééré	17/02/79	31	25 da, 6 si
31	Vers Djom	7°28'25" - 15°26'30"	541	Mbééré	18/02/79	30	21 da, 9 si
32	Vers Djom	7°18'15" - 14°44'15"	570	Mbééré	21/02/79	28	24 da, 4 si
33	Djélépo	8°38'42" - 12°49'05"	246	Faro	27/02/79	7	7 da
34	Campement du Buffle Noir	8°07'04" - 13°50'00"	339	Bénoué	19/01/80	18	13 da, 5 si
35	Pont de Boukna	8°33'30" - 13°54'40"	249	Bénoué	20/01/80	23	14 da, 9 si
36	Tham	8°21'26" - 14°23'52"	290 m	Mayo Rey	21/01/80	31	22 da, 9 si
37	Campement du Grand Capitaine	8°33'48" - 13°55'28"	249	Bénoué	27/01/80	45	37 da, 8 si
38	Djimbe	6°30'25" - 10°21'35"	788	Kumbi	27/01/80	19	19 sq
39	Nkambe	6°33'30" - 10°40'45"	1010	Nkambe	27/01/80	10	10 sq
40	Wum	6°16'42" - 10°02'43"	670	Metchum	29/01/80	41	41 sq
41	Bamendjing	5°41'22" - 10°30'08"	1090	Noun	30/01/80	41	41 sq
42	Route de Foubot	5°28'07" - 10°33'12"	999	Noun	30/01/80	17	17 sq
43	Campement des Hippopotames	8°23'30" - 12°49'20"	269	Faro	27/02/80	11	11 da

Numéro d'ordre	Localité la plus proche	Situation géographique Lat. N - Long.E	Altitudes en mètres	Cours d'eau	Date	Nombre de larves déterminées	Résultats de l'identification cytotaxonomique
44	Djelepo	8°38'42" - 12°49'05"	246	Faro	27/02/80	7	7 da
45	Manki II	5°52'33" - 11°06'55"	701	Mvi	5/03/80	19	19 sq
46	Bétaré-Oya	5°39'22" - 14°08'15"	920	Mari	7/03/80	41	41 mc
47	Poussoum	7°50'50" - 13°43'52"	475	Bénoué	3/11/80	91	61 da, 22si,8sq
48	Boukna	7°50'42" - 13°43'40"	480	Bénoué	3/11/80	75	54 da, 15si,6sq
49	Ndom	7°45'26" - 13°31'48"	560	Bénoué	3/11/80	15	12 da, 3 si
50	Monts Wal	8°05'30" - 14°23'00"	560	Mayo Gaba	11/11/80	43	38 da, 3si, 2sq.
51	Monts Wal	7°50'30" - 13°56'40"	650	Lord Barlam	13/11/80	17	11 da, 4si, 2sq
52	Affluent du Dikoum	7°38'12" - 13°51'25"	900	Nagga	13/11/80	23	17 da, 5si, 1sq
53	Mabang	7°30'05" - 13°52'44"	1050	Bini	13/11/80	23	17 da, 5si, 1sq
54	Mbirigi	7°56'50" - 14°14'30"	1080	Nam Mbi	13/11/80	19	19 da
55	Djinfan	7°51'50" - 14°16'42"	1000	Nam Mbi	13/11/80	21	18 da, 3 si
56	Monts Wal	7°58'15" - 14°06'20"	640	Loul	13/11/80	21	17 da, 4 si
57	Monts Wal	7°54'30" - 14°01'20"	720	Loul	13/11/80	15	14 da, 1 si
58	Mbiwal	7°57'12" - 14°12'05"	780	Nam Mbi	14/11/80	35	28 da, 7 si
59	Chutes de Lancrenon	7°7'36" - 15°12'05"	623	Ngou 1	21/11/80	31	19 da, 9 si,3sq
60	Chutes de Lancrenon	7°7'36" - 15°12'05"	729	Ngou 2	21/11/80	48	30 da, 15si,3sq

Numéro d'ordre	Localité la plus proche	Situation géographique Lat. N - Long.E	Altitudes en mètres	Cours d'eau	Date	Nombre de larves déterminées	Résultats de l'identification cytotaxonomique
61	Chutes de Lancrenon	7°07'36" - 15°12'05"	983	Ngou 3	21/11/80	37	24 da, 13 si
62	Chutes de Lancrenon	7°07'36" - 15°12'05"	1000	Ngou 4	21/11/80	39	26 da, 13 si
63	Campement de Chasse Rao-Eri	7°50'24" - 14°40'45"	620	Rao	25/11/80	7	7 da
64	Tcholliré	8°12'28" - 14°23'00"	340	Mayo Oldiri	25/11/80	42	34 da, 8 si
65	Mayo Galké	8°23'25" - 14°14'23"	270	Mayo Rey	25/11/80	207	173 da, 31si, 3sq
66	Tham	8°21'26" - 14°23'52"	290	Mayo Rey	25/11/80	122	101 da, 15si, 6sq
67	Radier de Mayo Djarendi	8°21'41" - 14°47'25"	330	Mayo Rey	25/11/80	66	51 da, 5si, 10sq
68	Mankao	7°33'52" - 15°25'12"	600	Yébé	26/11/80	11	11 da
69	Mbééré	7°28'05" - 15°25'13"	523	Ribi	26/11/80	8	8 da
70	Vakasso	7°18'55" - 15°17'33"	567	Guiouoc	26/11/80	5	5 da
71	Touboro	7°44'30" - 15°21'30"	474	Vina	27/11/80	42	38 da, 3si, 1sq
72	Confluence avec la Djivorké	7°30'46" - 14°40'45"	600	Vina	27/11/80	27	21 da, 4si, 2sq
73	Sorembeo	8°13'55" - 14°57'34"	480	Nyana	28/11/80	27	27 da
74	Campement du Grand Capitaine	8°33'48" - 13°55'28"	249	Bénoué	28/11/80	81	63 da, 4si, 14sq
75	Djimbe	6°30'25" - 12°49'05"	788	Kumbi	1/12/80	57	57 sq
76	Wum	6°16'42" - 10°02'43"	670	Metchum	1/12/80	46	46 sq
77	Bamindjing	5°41'22" - 10°30'08"	1090	Noun	2/12/80	71	71 sq

Numéro d'ordre	Localité la plus proche	Situation géographique Lat. N. - Long.E	Altitudes en mètres	Cours d'eau	Date	Nombre de larves déterminées	Résultats de l'identification cytotaxonomique
78	Route de Foubot	5°28'07" - 10°33'12"	999	Noun	2/12/80	39	39 sq.
79	Ngaou Pakara	6°40'25" - 13°22'00"	920	Vina Sud	18/03/82	2	2 da
80	Confluence du Mangom	6°44'27" - 13°21'15"	870	Vina Sud	18/03/82	43	28 da, 15 si
81	Confluence du Djerem	6°38'22" - 13°23'55"	850	Vina Sud	18/03/82	30	21 da, 9 si
82	Confluence du Mangoli	6°40'50" - 13°54'30"	870	Djerem	19/03/82	39	27 da, 12 si
83	Ngaou Pakara	6°40'25" - 13°22'00"	920	Vina Sud	19/03/82	19	14 da, 5 si
84	Tannerie	7°10'15" - 13°04'45"	1010	Vina Sud	20/03/82	11	7 da, 3 si, 1sq
85	Djaouro Ndekaou	7°22'50" - 13°04'45"	912	Faro	22/03/80	14	6 da, 8 si
86	Confluence du Mayo Fel	8°13'50" - 12°52'20"	330	Faro	26/03/82	5	5 da
87	Confluence du Mayo Wal	7°58'25" - 13°17'50"	389	Faro	26/03/82	16	5 da, 4 si, 7me
88	Près du Mont Ngao Mokoné	7°49'40" - 13°18'55"	452	Faro	26/03/82	23	12 da, 11 me
89	Confluence du Ndoung	7°34'55" - 13°15'25"	596	Faro	26/03/82	22	17 da, 7 si
90	Bout de piste Mandoukou	7°27'50" - 13°09'20"	836	Faro	26/03/82	14	9 da, 5 si
91	Ouest de Mbidem	7°11'20" - 12°52'30"	1050	Faro	27/03/82	5	1 da, 3si, 1me
92	Nord de Arnado Pan	6°54'45" - 12°36'40"	920	Meng ou Beli	30/03/82	5	5 da

Numéro d'ordre	Localité la plus proche	Situation géographique Lat. N. - Long. E	Altitudes en mètres	Cours d'eau	Date	Nombre de larves déterminées	Résultats de l'identification cytotaxonomique
93	Près de Djaoro Sakanadje	6°59'25" - 12°33'50"	950	Meng ou Beli	30/03/82	11	11 da
94	Confluence avec le Gounda	7°36'20" - 13°12'45"	609	Méré Affluent du Faro	30/03/82	8	2 da, 4 si, 2me
95	Confluence avec la Mbigni	7°37'35" - 13°00'25"	720	Méré Affluent du Faro	30/03/82	6	1 da, 5 si
96	Près de Korndok	7°04'15" - 13°20'09"	970	Vina Sud	31/03/82	21	12 da, 9 si
97	Près d'Assom	6°54'55" - 13°16'06"	975	Vina Sud	31/03/82	20	14 da, 6 si
98	Près de Makor	6°50'20" - 13°16'30"	900	Vina Sud	31/03/82	19	15 da, 4 si
99	Près de Ngaou Pakara	6°46'30" - 13°15'30"	887	Vina Sud	31/03/82	6	3 da, 3 si
100	Près du Mayo Boussoufan	8°00'45" - 12°13'50"	395	Mayo Deo	1/04/82	34	19 da, 15 si
101	Près du Mayo Djaolé	7°53'05" - 12°07'40"	452	Mayo Deo	1/04/82	35	19 da, 16 si
102	Près du Mayo Taparé	7°38'50" - 12°07'25"	500	Mayo Deo	1/04/82	37	18 da, 19 si
103	Vers Dodeo	7°26'45" - 12°05'12"	660	Mayo Deo	1/04/82	6	3 da, 3 si
104	Vers le Mayo Pinkou	7°22'20" - 15°05'12"	615	Mayo Deo	1/04/82	3	2 da, 1 si
105	Vers Djam Tari	7°32'25" - 12°32'05"	620	Mayo Nolti	1/04/82	2	2 si
106	Campement des Hippopotames	8°23'35" - 12°49'20"	269	Faro	8/04/82	20	9 da, 11 si
107	Ancien Tenengour	8°12'15" - 13°00'25"	310	Faro	8/04/82	26	15 da, 11 si

Numéro d'ordre	Localité la plus proche	Situation géographique Lat. N - Long. E	Altitudes en mètres	Cours d'eau	Date	Nombre de larves déterminées	Résultats de l'identification cytotaxonomique
108	A l'est d'Amagoro	7°35'50" - 14°32'50"	640	Bini-Vina	16/07/82	36	23 da, 13 si
109	Nord de Makor	6°56'35" - 13°17'55"	915	Vina-Sud	17/07/82	3	3 da
110	A l'est de Nyang Soorou	7°06'40" - 15°20'30"	936	Vina Sud	17/07/82	5	5 da
111	Mabila	7°09'00" - 13°28'00"	991	Vina Sud	17/07/82	44	8 da, 25si, 11me
112	Tammerie	7°10'15" - 13°04'45"	1010	Vina Sud	19/07/82	41	29 da, 7si, 5 sq
113	Sud de Bayolo	7°16'00" - 13°44'15"	1095	Vina Sud	19/07/82	27	17 da, 7si, 3 sq
114	Sud de Hama Djodo	7°13'03" - 13°45'00"	1125	Vina Sud	19/07/82	16	13 da, 3 me
115	Abreuvoir droite de la route de Ngaoundéré	7°08'30" - 13°52'45"	1159	Vina Sud	19/07/82	47	28 da, 19 si
116	Entre les affluents Magari et Bera	7°12'30" - 13°52'15"	1171	Tello	19/07/82	25	19 da, 6 si
117	Mont Ngao Mokone	7°49'50" - 13°18'55"	452	Faro	21/07/82	25	11 da, 14 me
118	Confluent du Mondo	7°29'00" - 13°08'15"	787	Faro	21/07/82	4	4 da
119	Nord de Mbidem	7°10'30" - 12°51'55"	921	Paro ou Faro	21/07/82	51	10 da, 33si, 8 me
120	Sud du Djerem Nord et Sud du Mangoli	6°53'55" - 13°47'30"	1000	Djayala	23/07/82	15	15 si
121	Sud du Djerem Nord et Sud du Mangoli	6°55'50" - 13°50'55"	993	Soubounga	23/07/82	27	17 da, 10 sq
122	Route Tham-Ngaoundéré	8°22'10" - 14°23'30"	370	Mayo Rey	3/08/82	33	16 da, 2mg, 15 si

Numéro d'ordre	Localité la plus proche	Situation géographique Lat.N - Long.E	Altitudes en mètres	Cours d'eau	Date	Nombre de larves déterminées	Résultats de l'identification cytotoxonomique
123	Route Poli Tchamba	8°30'23" - 13°12'30"	429	Mayo Ilou	9/08/82	4	4 da
124	Sortie de Poli	8°28'25" - 13°14'273"	482	Mayo Kong	9/08/82	15	12 da, 3 si
125	Sortie de Poli	8°28'40" - 13°13'45"	473	Mayo Helbou	9/08/82	27	12 da, 15 me
126	Près de la Source	7°22'15" - 12°05'20"	579	Mayo Deo	10/08/82	16	7 da, 9 me
127	Sud de Dodeo	7°27'00" - 12°05'30"	579	Mayo Deo	10/08/82	2	2 da
128	Près de Siti	8°29'20" - 13°26'05"	259	Mayo Balche	12/08/82	28	23 da, 5 me
129	N-E de Hosséré Balche	8°33'00" - 13°27'35"	238	Mayo Balche	12/08/82	3	3 da
130	Ouest de Mayo Boki	8°41'15" - 13°31'05"	195	Mayo Boki	12/08/82	1	1 da
131	Sud Mayo Bodi	8°36'10" - 13°40'00"	159	Mayo Sala	12/08/82	20	3 da, 17 me
132	Nord de Djaba	8°23'00" - 13°41'55"	250	Mayo Sala	12/08/82	17	3 da, 14 me
133	Ouest de Dagba	8°20'30" - 13°59'50"	281	Affluent du Mayo Sala	12/08/82	12	12 me
134	Affluent du Mangoli	6°55'40" - 13°51'10"	976	Makoro	4/10/82	31	31 ya
135	Affluent du Djerem	6°52'30" - 13°56'05"	976	Mangoli	4/10/82	31	22 da, 9 me
136	Tannerie	7°12'45" - 13°35'10"	1055	Vina Sud	22/10/82	27	22 da, 5 sq
137	Près de Mabila	7°09'25" - 13°28'20"	991	Vina Sud	3/02/83	19	13 da, 6 si

Numéro d'ordre	Localité la plus proche	Situation géographique Lat.N - Long.E	Altitudes en mètres	Cours d'eau	Date	Nombre de larves déterminées	Résultats de l'identification cytotoxonomique
138	Nyang Sourou	7°04'20" - 13°20'30"	949	Vina Sud	3/02/83	21	13 da, 4si, 4 sq
139	Chute de Makor	6°54'10" - 13°16'15"	912	Vina Sud	3/02/83	32	15 da, 11si, 6sq
140	Barrage	6°31'40" - 13°42'10"	848	Djerem	3/02/83	20	15 si, 2sq, 3me
141	Confluence du Bimy	6°39'30" - 13°54'10"	884	Djerem	3/02/83	17	5 si, 9sq, 3me
142	Site de l'hélice Faussée	6°47'10" - 14°15'30"	961	Mbéré	3/02/83	4	2 da, 1si, 1sq
143	Affluence avec la Vina	6°34'12" - 14°28'30"	1077	Mikila	3/02/83	13	13 da
144	Près du Mont Mbam	5°55'00" - 14°21'45"	814	Lom	3/02/83	18	13 da, 5 si
145	Près du Ngari Lokolao	5°00'40" - 14°08'25"	769	Lom	3/02/83	14	9 da, 5 si
146	Près du Ngari Lokolao	5°00'40" - 14°08'25"	769	Lom	3/02/83	17	1 da, 16 me
147	Vers l'affluence du Makongo	6°15'13" - 13°58'00"	915	Mba	3/02/83	17	1 da, 16 me
148	Barrage	5°24'28" - 13°34'50"	618	Pangar	4/02/83	23	12 si, 11 da
149	Affluence avec le Mokar	5°35'15" - 13°41'40"	656	Pangar	4/02/83	10	6 si, 4 sq
150	Affluence avec le Sepwongo ou Dang Haoussa	5°52'30" - 13°36'10"	717	Mbankou	4/02/83	16	16 da
151	Vers Milton	5°38'10" - 13°31'05"	701	Pangar	4/02/83	29	20 si, 9 sq

Numéro d'ordre	Localité la plus proche	Situation géographique Lat. N - Long.E	Altitudes en mètres	Cours d'eau	Date	Nombre de larves déterminées	Résultats de l'identification cytotaxonomique
152	Vers la Geindara	5°52'30" - 13°19'36"	778	Pangar	4/02/83	12	5 si, 7 sq
153	Viaduc de la voie ferrée	5°19'50" - 13°25'00"	619	Lom	5/02/83	39	23 da, 16 me
154	Confluence avec le Lom	5°13'20" - 13°22'00"	610	Sanaga	5/02/83	22	22 da
155	En aval de la confluence avec le Merou	5°30'13" - 13°09'30"	647	Sanaga	5/02/83	13	13 da
156	Affluent du Djerem	5°52'30" - 13°03'00"	808	Merou	5/02/83	7	7 me
157	Tributaire du lac de Tibati	6°40'20" - 12°43'40"	869	Maour	5/02/83	13	9 da, 4 sq
158	Tributaire du lac de Tibati	6°40'10" - 12°54'05"	1031	Maour	5/02/83	16	12 da, 3me, 1sq
159	Campement du Buffle Noir	8°07'04" - 13°50'00"	339	Benoué	6/02/83	57	38 da, 19 si
160	Près de Masset	7°24'15" - 13°07'18"	863	Manang	7/02/83	17	17 da
161	Près de Masset	7°25'35" - 13°07'30"	869	Faro	7/02/83	33	16 da, 14si, 3me
162	Vers le Méré	7°35'55" - 13°10'14"	567	Faro	7/02/83	36	25 da, 11 si
163	Affluence avec le Faro	7°36'05" - 13°15'50"	567	Méré	7/02/83	23	8 da, 9si, 6me
164	Vers le Mayo Fel	7°47'15" - 13°17'30"	466	Faro	7/02/83	29	16 da, 10si, 3me
165	Vers Ngao Mokone	7°49'40" - 13°18'55"	452	Faro	7/02/83	51	21 da, 17si, 13me

Numéro d'ordre	Localité la plus proche	Situation géographique Lat. N - Long.E	Altitudes en mètres	Cours d'eau	Date	Nombre de larves déterminées	Résultats de l'identification cytotaxonomique
166	Vina du Nord	7°27'40" - 13°44'00"	1006	Bini	8/02/83	20	13da, 4 si, 3me
167	Vers Warak	7°31'15" - 13°56'15"	793	Bini	8/02/83	18	12da, 3si, 3me
168	Vers Mayo Mbarang	7°58'20" - 13°13'00"	380	Faro	9/02/83	49	26da, 12si, 11me
169	Campement de chasse du Faro	8°08'20" - 13°01'50"	354	Faro	9/02/83	19	12da, 1si, 6 me
170	En amont de la confluence avec le Mayo Deo	8°30'15" - 12°44'05"	290	Faro	9/02/83	16	10 da, 5si, 1 me
171	Vers Bantadje	8°13'20" - 13°12'10"	427	Mayo Bantadje	11/02/83	5	4 da, 1 si
172	Près de l'ancien Tenengour	8°05'30" - 13°02'50"	315	Faro	11/02/83	43	19 da, 22si, 2me
173	Affluent du Faro	7°36'10" - 13°13'40"	596	Méré	11/02/83	10	10 sq
174	Affluent du Faro	7°36'00" - 13°13'00"	604	Méré	11/02/83	9	6 da, 3 si
175	Près de Ngensiba	6°01'05" - 10°51'55"	759	Mvi	14/02/83	19	19 sq
176	Confluence avec le Mvi	6°01'50" - 10°51'00"	759	Nze	14/02/83	52	5 si, 5 sq, 42ya
177	Vers Manki II	5°53'40" - 11°05'40"	720	Mvi	15/02/83	27	27 sq
178	Près de Bangambe	6°01'10" - 11°17'20"	726	Mapé	15/02/83	21	21 sq

Numéro d'ordre	Localité la plus proche	Situation géographique Lat. N - Long. E	Altitudes en mètres	Cours d'eau	Date	Nombre de larves déterminées	Résultats de l'identification cytotaxonomique
179	Près de Mbango	6°15'10" - 10°56'40"	808	Nsang	15/02/83	2	2 sq
180	Bras gauche	6°05'25" - 10°44'30"	1092	Nze	15/02/83	28	28 ya
181	Bras droit	6°05'20" - 10°44'20"	1092	Nze	15/02/83	20	20 ya
182	Mont Gwan Ngogum	6°03'10" - 10°48'40"	921	Nze	15/02/83	36	36 ya
183	Au-dessus de Jépi	6°48'05" - 10°52'02"	348	Douga	16/02/83	12	12 si
184	Vers Bojo	6°46'00" - 10°54'30"	427	Douga	16/02/83	15	15 si
185	Confluence avec le Douga	6°42'50" - 11°03'50"	866	Mantu	16/02/83	26	26 ya
186	Près de Ja	6°37'30" - 11°05'45"	945	Mantu	16/02/83	34	34 ya
187	Confluence du Sotumsoum	6°17'50" - 11°54'30"	881	Djinga	17/02/83	5	1 da, 4 si
188	Près du barrage	6°15'05" - 11°56'10"	775	Djinga	17/02/83	3	3 da
189	Chutes vers Taparé Pété	6°16'30" - 12°03'50"	854	Mbam	17/02/83	5	4 da, 1sq
190	Près de Bakari Bata	6°53'25" - 14°37'40"	732	Mbééré	18/02/83	22	9 da, 11 si, 2sq
191	Vers confluence Mangoli	6°39'45" - 13°52'25"	850	Djerem	9/05/83	36	30 si, 6 sq
192	Nord de Arnado Pan	6°54'45" - 12°36'40"	920	Meng	10/05/83	66	38 da, 28 si
193	Près de Djaoro Sakanadje	6°59'25" - 12°33'50"	950	Meng	10/05/83	23	11 da, 12 si

Numéro d'ordre	Localité la plus proche	Situation géographique Lat. N - Long. E	Altitudes en mètres	Cours d'eau	Date	Nombre de larves déterminées	Résultats de l'identification cytotaxonomique
194	Chutes vers Taparé Pété	6°16'30" - 12°03'50"	854	Mbam	10/05/83	29	11 da, 15si, 3 sq
195	Confluence de la Bimyi	6°39'30" - 13°54'10"	884	Djerem	12/05/83	43	11 da, 23 si, 9sq

Erratum

Quelques erreurs se sont glissées dans le tableau ci-dessus qui par ailleurs doit être complété comme suit.

N° d'ordre

120, lire : Djerem au lieu de Djayala
 134, lire : 31 « da » au lieu de 31 « ya »
 143, lire : Affluent du Lom au lieu d'affluence avec la Vina
 164, lire : 330 m au lieu de 466 m
 173, lire : 10 « da » au lieu de 10 « sq »

Omission

196 : Faro — 14 « da », 28 « si », 5 « me »
 197 : Faro — 5 « da », 17 « si », 1 « me »
 198 : Faro — 1 « da », 37 « si », 4 « me »
 199 : Faro — 23 « da », 14 « si », 19 « me »
 200 : Vina — 32 « da », 13 « si », 48 « me »
 201 : Faro — 17 « da », 51 « si »
 202 : Faro — 3 « da », 7 « si »
 203 : Faro — 5 « da »
 204 : Vina Sud — 17 « da », 31 « si »

205 : Vina Sud — 8 « da », 19 « si »
 206 : Vina Sud — 11 « da », 47 « si », 8 « sq »
 207 : Ngou — 30 « da », 58 « si »
 208 : Pangar — 11 « si », 17 « sq »
 209 : Lom — 17 « da », 21 « me »
 210 : Faro — Mékié (Mehe) — 48 « me »
 211 : Mbam — 8 « si », 18 « sq »
 212 : Mapé — 17 « ya »
 213 : Ngué — 11 « ya »
 214 : Mayo Tsanaga — 48 « da », 107 « si »
 215 : Mayo Djinglya — 2 « da », 57 « si »
 216 : Faro — 5 « da », 1 « si », 8 « me »
 217 : Mayo Deo — 8 « da », 17 « me »
 218 : Mayo Deo — 47 « da »
 219 : Mayo Deo — 28 « da »
 220 : Mari — 36 « da »
 221 : Djerem — 37 « da », 8 « si »
 222 : Mekay — 25 « me »
 223 : Mapé — 45 « sq »
 224 : Mbam — 33 « sq »
 225 : Vi — 9 « sq »
 226 : Ako — 136 « sq »
 227 : Katsina — 17 « sq »

saison des pluies ont été faites par voie terrestre et que les points où cette espèce a été rencontrée en saison sèche par prospection aérienne à l'aide de l'hélicoptère n'ont pu être prospectés.

S. squamosum occupe la même aire de répartition que *S. damnosum* s.s. et *S. sirbanum*. *S. squamosum*, espèce d'origine forestière, se rencontre dans la partie sud de notre zone d'étude où elle est toujours présente sur le Djerem et ses affluents immédiats et dans le sud-ouest. On peut constater sur les deux cartes qu'il existe une zonation du sud au nord pour cette espèce qui du Djerem en saison sèche va recoloniser le nord-est par migration en saison humide qui présente un maximum des pluies en août, auquel vient se superposer l'influence de la mousson qui s'exerce suivant un axe sud-ouest—nord-est. C'est ainsi que l'on retrouve *S. squamosum* sur la Vina Sud et ses affluents, la Vina nord et ses affluents et la Bénoué et ses affluents. Son absence dans le nord-ouest s'explique par la direction de la mousson S-N, l'importance des pluies et la séparation des bassins N-O et N-E des cours d'eau.

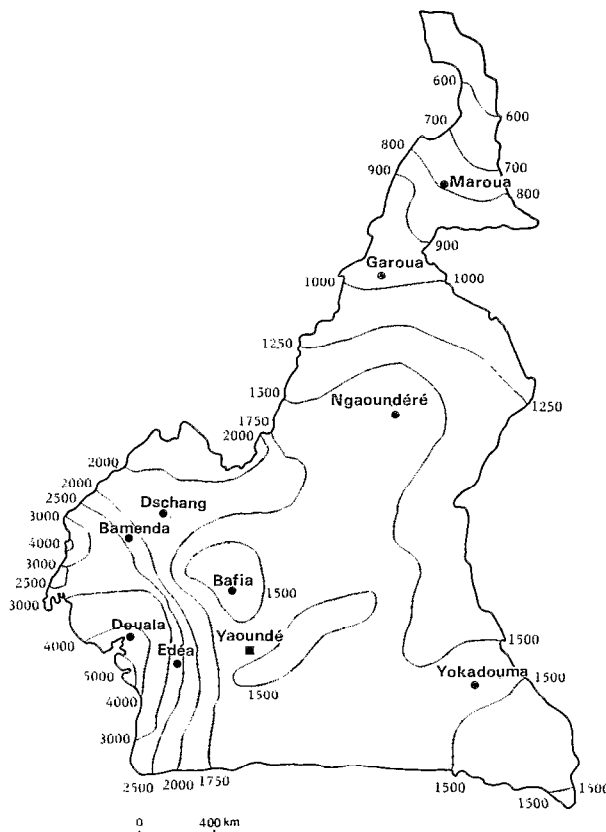


FIG. 3. — Carte des isohyètes annuels (en millimètres) au Cameroun. Map of annual isohyets (in millimetres) in Cameroon

S. yahense est l'espèce la moins fréquente. Elle se rencontre dans les petites rivières forestières (Traoré-Lamizana, 1982).

Dans notre zone, elle se cantonne dans le sud-ouest dans ses conditions écologiques habituelles.

La pluviométrie a une influence encore plus nette et il suffit de comparer le tracé des différents isohyètes annuels (voir fig. 3) avec les deux cartes de répartition. Il apparaît nettement que les espèces forestières ne s'installent que dans les zones où la pluviométrie est supérieure à 1 250 mm, ce qui confirme les observations de Quillévé et Pendriez (1975) qui constatent la présence des cytotypes « forestiers » dans les zones où la pluviométrie est supérieure à 1 300 mm.

VARIATIONS SAISONNIÈRES

S. damnosum s.s. et *S. sirbanum* sont les espèces dominantes en saison sèche. En saison des pluies *S. damnosum* s.s. a été retrouvé seul dans certains gîtes où d'habitude il était en association avec *S. sirbanum*. De plus, il est le seul à coloniser les mayos qui n'ont qu'un écoulement n'excédant pas deux mois dans l'année. Cependant le nombre de larves très faible recueilli sur ces rares mayos ne nous permet pas de généraliser et surtout d'exclure totalement *S. sirbanum*.

S. mengense ne semble pas affecté par cette variation de la pluviométrie, bien que nous manquions de données quantitatives pour conclure.

La remontée de *S. squamosum* en saison des pluies est le fait de la mousson associée à une pluviométrie maximale en août correspondant au régime tropical.

Une conséquence remarquable de cette augmentation de la pluviométrie est la pénétration de *S. squamosum* dans la partie nord-est de notre zone d'étude en saison des pluies, alors qu'elle y est absente en saison sèche.

INFLUENCE DE LA TAILLE DES COURS D'EAU

Garms et Vajime (1975), Quillévé et Pendriez (1975), Quillévé (1979) ont montré l'importance de la taille du cours d'eau et du pH pour l'établissement des divers cytotypes.

Nos propres observations (Traoré-Lamizana, 1982) recourent parfaitement leurs résultats en zone forestière. C'est ainsi que *S. yahense* se rencontre uniquement sur les petites rivières et *S. squamosum* sur les grands cours d'eau. En zone forestière, nous avons une séparation nette des gîtes de ces deux espèces. Cependant nous (Traoré-Lamizana, *op. cit.*) pouvons observer que *S. squamosum* remonte très haut en zone de savane

en saison des pluies et colonise de grands cours d'eau, même si ceux-ci ne sont pas pérennes en saison sèche.

En ce qui concerne *S. damnosum* s.s. et *S. sirbanum* en savane, il existe peu de différences dans leur répartition. Nous pouvons simplement noter qu'en saison des pluies, quelques rares larves de *S. damnosum* s.s. ont été rencontrées dans de petits cours d'eau à écoulement temporaire sans pour autant pouvoir conclure que cette espèce est la seule à occuper ces biotopes.

7. Conclusions

L'étude cytotoxonomique de gîtes larvaires de *S. damnosum* s.l. répartis sur les différents cours d'eau de la zone camerounaise d'étude sur la faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose nous a permis d'établir les faits suivants :

Cinq espèces du complexe *S. damnosum* sont présents dans notre zone d'étude : *S. damnosum* s.s., *S. sirbanum*, *S. mengense*, *S. squamosum* et *S. yahense*.

Il existe une corrélation entre la répartition des espèces et la pluviométrie annuelle. Celle-ci agit selon l'axe sud-ouest—nord-est.

En saison des pluies la zone nord-est est envahie par *S. squamosum*, espèce forestière, alors qu'en saison sèche, cette même espèce est confinée dans la partie sud. La remontée de *S. squamosum* en savane soudanienne coïncide avec celle du FIT (front intertropical) du sud vers le nord.

Il est aisé de fixer la limite nord des espèces savaniques de la zone camerounaise aux Monts de Mandara, à la latitude de Mora (11° N). La limite sud ne pourra être définitivement fixée que lorsque nous compléterons la carte de répartition des espèces savani-

coles qui nous en donnera les limites. Cependant, nous pouvons déjà approximativement la fixer à la latitude de Bétaré Oya (5,5° N) à la limite entre la forêt et la savane.

Il n'existe pas de limite naturelle à l'ouest, seule la frontière séparant le Cameroun du Nigeria fera office de séparation. Ce sera une limite artificielle, car les foyers d'onchocercose de ce pays seront des zones de réinvasion de la zone camerounaise traitée. Il nous sera donc très utile de connaître le long de la frontière les espèces susceptibles de réenvahir la zone traitée. Déjà, dans la zone des Monts de Mandara, la réinvasion en saison des pluies provient du Nigeria ; il en sera de même sur toute la frontière où les obstacles naturels ne s'opposent pas à la progression des simulies.

La frontière Est est celle du Tchad et de la RCA.

Nous sommes conscients que certains points restent à éclaircir, en particulier en ce qui concerne *S. mengense* dont nous ignorons le rôle et l'importance dans la transmission de l'onchocercose de savane. *S. squamosum*, espèce forestière, remonte au nord en zone de savane à la faveur de la saison des pluies et colonise les mêmes gîtes que les espèces de savane. Elle possède une haute potentialité vectrice en forêt ; il serait nécessaire de savoir si cette potentialité demeure avec la souche d'onchocercose de savane, ce qui aggraverait le faciès clinique et ophtalmologique dans les zones où elle s'implanterait (Traoré-Lamizana *et al.*, 1985).

Nous pensons que la limite proposée au sud ne devrait guère varier, ce qui nous permet de tabler sur une surface de l'aire de répartition de l'onchocercose de savane au Cameroun à environ 100 000 km² qui devront être inclus dans l'étude de faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose.

Manuscrit accepté par la Comité de Rédaction le 14 décembre 1987.

BIBLIOGRAPHIE

ADAM (J.-P.), BERL (D.) et LEMASSON (J.-J.), 1982a. — Étude de faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose dans les sous-bassins du Logone, de la Bénoué et de la Sanaga. III. Troisième enquête : cartographie des gîtes préimaginaux à l'acmé des crues (1^{er} octobre-25 octobre 1982). Doc. n° 9/82/Ent. méd. — Centre Pasteur du Cameroun/OCEAC/ORSTOM.

ADAM (J.-P.), BERL (D.) et LEMASSON (J.-J.), 1983. — Étude de faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose dans les sous-bassins du Logone, du Chari, de la Bénoué et de la Sanaga. V. Quatrième enquête entomologique au Cameroun — Compléments à la cartographie des gîtes préimaginaux de saison sèche (1^{er}-27 février 1983). Doc. n°

5/83/Ent. méd. — Centre Pasteur du Cameroun/OCEAC/ORSTOM.

ADAM (J.-P.) et LEMASSON (J.-J.), 1982. — Étude de faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose dans les sous-bassins du Logone, du Chari, de la Bénoué et de la Sanaga. II. Seconde enquête entomologique de l'étude de faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose dans la région du bassin du Logone. Saison des pluies (15 juillet-15 août et 23-28 août 1982). Doc. n° 6/Ent. méd. — Centre Pasteur du Cameroun/OCEAC/ORSTOM.

ADAM (J.-P.), TRAORE-LAMIZANA (M.) et LEMASSON (J.-J.), 1982b. — Étude de faisabilité d'une campagne de lutte contre l'onchocercose dans la région du bassin du

- Logone. I — Étude extensive des gîtes larvaires de *Simulium damnosum* s.l. en fin de saison sèche dans la partie camerounaise du projet (10 mars-17 avril 1982). Doc. n° 5/Ent. méd. — Centre Pasteur du Cameroun/OCEAC/ORSTOM.
- CHAUVET (G.), TRAORÉ-LAMIZANA (M.) et BOUCHITÉ (B.), 1979. — Enquête préliminaire sur les gîtes larvaires de *Simulium damnosum* s.l. dans une région d'endémie onchocercienne : la zone d'aménagement du Sud-Est Bénoué. Laboratoire d'Entomologie médicale, n° 1/79/ONAREST IMPM.
- 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 — Étude des gîtes larvaires de *Simulium damnosum* s.l. en fin de saison des pluies sur le réseau hydrographique de la zone d'aménagement du Sud-Est Bénoué. Considérations sur la poursuite des études. Organisation de coordination pour la lutte contre les endémies en Afrique Centrale. Doc. n° 6/80, Ent. méd. — Centre Pasteur.
- DUNBAR (R. W.) et VAJIME (C. G.), 1971. — Étude cytotoxonomique du complexe *Simulium damnosum*. WHO/ONCHO/71.87, 5 p.
- DUNBAR (R. W.) et VAJIME (C. G.), 1972. — Le complexe *Simulium (Edwardsellum) damnosum* : rapport sur les études cytotoxonomiques effectuées jusqu'en avril 1972. WHO/ONCHO/72.100, 13 p.
- GARMS (R.) et VAJIME (C. G.), 1975. — On the ecology and distribution of the species of the *Simulium damnosum* complex in different bioclimatic zones of Liberia and Guinea. *Tropenmed. Parasit.*, 26 : 375-380.
- LE BRAS (J.), BOUCHITÉ (B.), TRAORÉ-LAMIZANA (M.) et BREGUES (J.), 1976. — Enquête onchocercose dans le bassin Vina — Pendé — Logone — Rapport final XI^e Conf. techn. de l'OCEAC, tome II : 544-588.
- LETOUZEY (R.), 1968. — Étude phytogéographique du Cameroun. Encyclopédie Biologique, LXIX. Lechevalier, Paris, 511 p.
- MEREDITH (S. E. O.), 1980. — Consultant ship report may-october 1980. — Doc. multigr. OMS/OCP, 39 p.
- QUILLÉVÉRÉ (D.), 1975. — Étude du complexe *Simulium damnosum* en Afrique de l'Ouest. I — Techniques d'étude. Identification des cytotypes. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 13, 2 : 87-100.
- QUILLÉVÉRÉ (D.), 1979. — Contribution à l'étude des caractéristiques taxonomiques, bioécologiques et vectrices des membres du complexe *Simulium damnosum* présents en Côte d'Ivoire. *Trav. et Doc. ORSTOM.*, n° 109, ORSTOM, Paris, 304 p.
- QUILLÉVÉRÉ (D.), GUILLET (P.) et SECHAN (Y.), 1981. — Répartition géographique des espèces du complexe *Simulium damnosum* dans la zone du projet Sénégalie (ICP/MPD/007). *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 19, 4 : 303-311.
- QUILLÉVÉRÉ (D.) et PENDRIEZ (B.), 1975. — Étude du complexe *Simulium damnosum* en Afrique de l'Ouest. II. Répartition géographique des cytotypes en Côte d'Ivoire. *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 13, 3 : 165-172.
- ROLLAND (A.) et THYLEFORS (B.), 1979. — Aspects évolutifs de l'onchocercose oculaire en Afrique Occidentale, après trois ans de lutte anti-simulidienne. *Tropenmed. Parasit.*, 30 : 482-488.
- TRAORÉ-LAMIZANA (M.), 1982. — Étude du complexe *Simulium damnosum* en Afrique Centrale. I — Note préliminaire sur la répartition des espèces au Cameroun (zone ouest et zone sud-est d'aménagement de la Bénoué) — Rapport final XIV^e Conf. techn. de l'OCEAC : 295-303.
- TRAORÉ-LAMIZANA (M.), 1983. — Prospection héliportée effectuée du 9 au 11 mai 1983 en République Unie du Cameroun. *Doc. multigr. n° 9/83/Ent. Méd./Centre Pasteur du Cameroun/OCEAC/ORSTOM.*
- TRAORÉ-LAMIZANA (M.), BERL (D.) et CHAUVET (G.), 1985. — Mise en évidence d'une résistance au téméphos dans le complexe *Simulium damnosum* sur le site du barrage de Song Loulou (Sanaga maritime, Cameroun). *Cah. ORSTOM, sér. Ent. méd. et Parasitol.*, 23, 3 : 143-148.
- VAJIME (C. G.) et DUNBAR (R. W.), 1977. — The chromosomal identification of *Simulium (Edwardsellum) mengense* new species (Diptera : Simuliidae). *Parasitologia*, 19, 1-2 : 95-108.