

# BILAN DES RECHERCHES SUR LA RÉPARTITION, EN RÉPUBLIQUE DU DAHOMEY

DE *Simulium damnosum*. THEO

VECTEUR DE L'ONCHOCERCOSE HUMAINE.

CARTES DE RÉPARTITION

DES AUTRES ESPÈCES DE SIMULIES.

par

G. QUELENNEC (\*), M. VALADE (\*\*\*) et R. CORDELLIER (\*\*\*)

## RÉSUMÉ

*Les auteurs exposent les résultats de six années de recherches sur la répartition de S. damnosum et sur le rythme de reproduction du vecteur dans chacune des quatre zones du Dahomey.*

*L'étude approfondie de la portion sud du bassin de la Pendjari et du bassin de l'Ouémé supérieur montre que dans le premier les caractères dominants sont le nombre important de gîtes permanents du vecteur et la présence de S. damnosum dans de très petites rivières, en saison des pluies ; tandis que le second est caractérisé par l'absence de rivières permanentes, mais aussi par la possibilité pour l'espèce vectrice de se maintenir au cours de la saison sèche dans des gîtes résiduels assez particuliers.*

*Les prospections ont également fait apparaître que les différentes régions du Dahomey n'étaient pas isolées les unes des autres par des barrières naturelles. Il s'ensuit donc que les opérations de contrôle du vecteur ne pourraient avoir quelque efficacité que si elles étaient menées de façon continue, mais leur prix de revient serait alors très élevé.*

*Les recherches menées parallèlement sur la répartition des autres espèces de Simulies sont rapportées sous forme de cartes.*

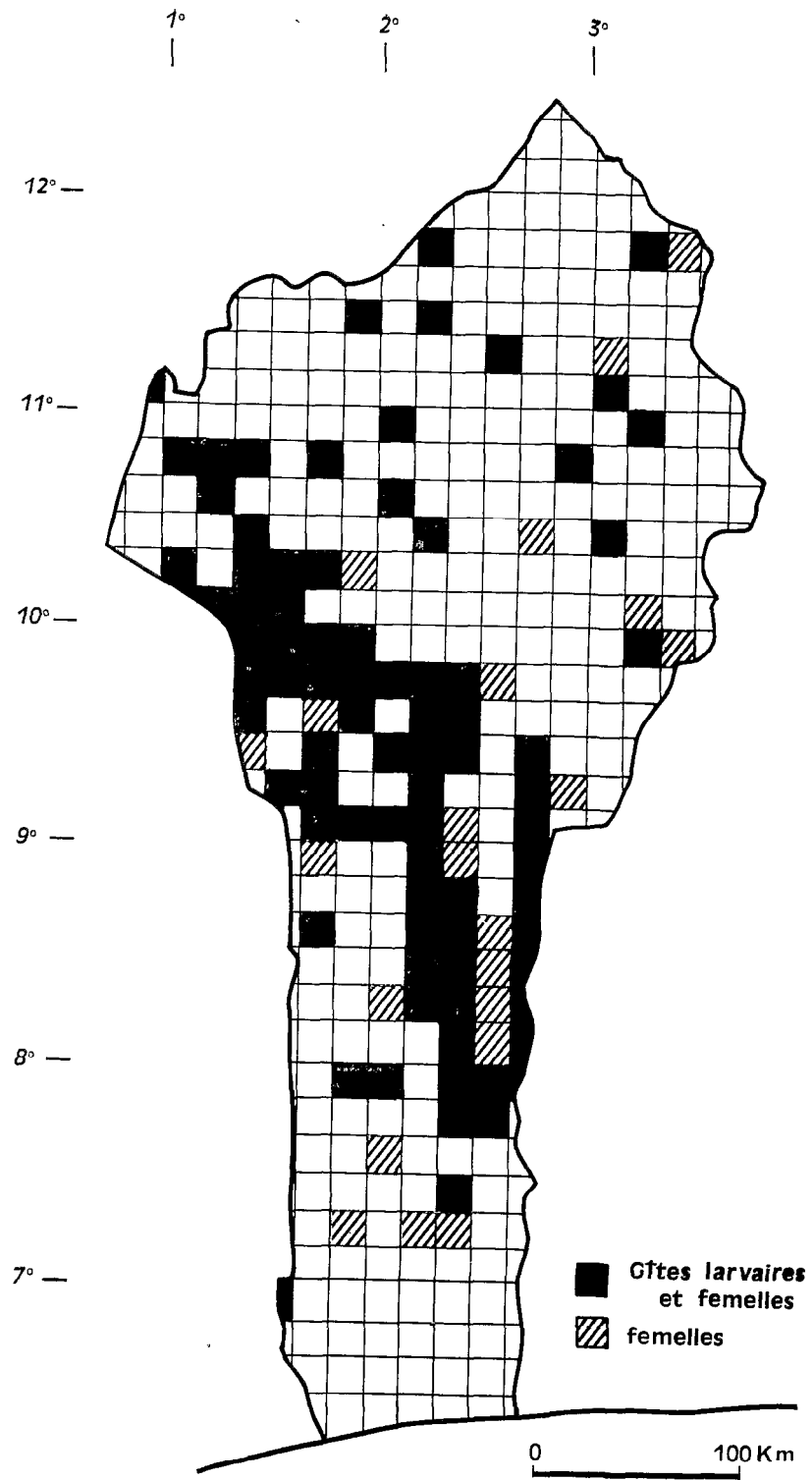
## SUMMARY

*The authors present data, based on six years of investigation, on the distribution and reproductive rhythm of S. damnosum in four areas of Dahomey. Detached studies in the southern regions of the Pendjari and Ouémé Supérieur basins indicate*

\* Pharmacien Chimiste Capitaine Entomologiste médical de l'O.R.S.T.O.M.

\*\* Technicien d'Entomologie médicale de l'O.R.S.T.O.M.

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



CARTE 1 : Répartition des gîtes larvaires et des points de capture de femelles de *Simulium damnosum*.

that the characteristic features of the former are the presence of a significant number of breeding sites and the occurrence of *S. damnosum* in very small rivers during the rainy season, whereas those of the latter are the absence of permanent rivers and the possible persistence of *S. damnosum* in unusual breeding sites during the dry season. Surveys also revealed that the different regions of Dahomey are not isolated from each other by natural barriers. It therefore follows that the control of *S. damnosum* can only be effectively accomplished if conducted on continuing basis, in which case the cost would be prohibitive. The results of the concurrent investigations on the distribution of other species of Simulium are diagrammatically presented.

Devant la gravité de l'onchocercose humaine en Afrique de l'ouest de langue française et en particulier dans le bassin des Voltas (RICHEL, 1938 ; MASSEGUIN et al. 1954), l'Organisation de Coordination et de Coopération pour la lutte contre les Grandes Endémies inscrit à son programme en 1956 l'étude de la répartition du vecteur de la maladie dans ce bassin.

Le nord-ouest du Dahomey, drainé par des affluents de la Volta, s'intégrait dans ce programme. Il fut donc décidé de fonder à Natitingou une Antenne Onchocercose dont le but était de prospecter l'ensemble du territoire dahoméen (QUELENNEC, 1962), afin de préciser la répartition de *S. damnosum* déjà connue partiellement par les enquêtes rapides de DE GOYON, 1914 ; ROUBAUD et GRENIER, 1943 ; GRENIER et al., 1955 et 1960. L'Antenne Onchocercose de Natitingou devait en outre étudier plus spécialement la partie dahoméenne du bassin des Voltas, dans la perspective d'une campagne larvicide contre le vecteur dans ce bassin.

L'étude approfondie du nord-ouest Dahomey devait très rapidement montrer qu'il n'existait pas de solution de continuité entre le bassin des Voltas, le bassin de l'Ouémé et le bassin du Niger. Il devenait donc nécessaire, avant d'entreprendre une action larvicide, de connaître parfaitement les couloirs possibles de réinvasion. C'est dans ce but que fut créée une seconde Antenne Onchocercose à Parakou. Celle-ci devait prospecter d'abord la partie supérieure du bassin de l'Ouémé et ensuite le bassin du Niger. La deuxième partie de ce programme fut abandonnée car il était apparu entre-temps qu'une campagne larvicide intéressant la totalité du bassin des Voltas et de ses contacts était difficilement réalisable dans l'immédiat.

La première partie de ce travail résume toutes nos connaissances sur *S. damnosum* au Dahomey, la seconde est une simple mise au point cartographique de la répartition des autres espèces.

## I. *SIMULIUM DAMNOSUM* THEOBALD, 1903

Très largement répartie dans tout le pays (carte 1), cette espèce se rencontre dans des types de gîtes très divers.

Les stades préimaginaux de *S. damnosum* se développent de préférence dans les fleuves et les grandes rivières, mais, comme l'ont remarqué NOAMESI (1964) au Ghana ainsi que GARMS et POST (1966), dans le Fouta Djallon, en Guinée, ils peuvent aussi s'implanter dans de très petits cours d'eau. Les colonies qui s'y forment, bien qu'éphémères, sont susceptibles de représenter un certain danger pour les populations riveraines.

Les larves et les nymphes du vecteur de l'onchocercose se récoltent au niveau de chutes, de rapides ou simplement dans des zones où le courant est accéléré par la présence dans le lit du cours d'eau de blocs de rochers ou d'îlots recouverts de végétation. Elles se fixent soit sur les rochers, soit sur la végétation immergée. Certains édifices tels que les barrages d'irrigation, les barrages de pêcheurs, les radiers, les ruines de ponts abandonnés constituent aussi d'excellents supports pour *S. damnosum*. Ces derniers sont d'autant plus dangereux qu'ils sont souvent construits à proximité des agglomérations.

Cinq fleuves ou rivières drainent les eaux du Dahomey, ce sont : le Niger, la Pendjari, l'Ouémé, le Mono et le Couffo.

La répartition de *S. damnosum* a été étudiée dans chacun des bassins fluviaux mais, étant donné la densité inégale de nos prospections, nous avons groupé certains bassins tandis que d'autres ont été fractionnés.

Nous avons donc divisé le Dahomey en quatre zones :

la zone Nord-Est constituée par le bassin du Niger ;

la zone Nord-Ouest constituée par le bassin de la Pendjari ;

la zone Centrale ou de l'Ouémé supérieur ;

la zone Sud groupant les bassins du Mono, du Couffo et de l'Ouémé inférieur.

### **Bassin dahoméen du Niger.**

Peu accidenté, le bassin du Niger est constitué par la plaine du Borgou. Trois grandes rivières aux cours parallèles coulent dans cette zone : la Mékrou, l'Alibori et la Sota. Les deux premières prennent naissance dans les derniers contreforts de l'Atakora tandis que la troisième, drainant les eaux de la portion est du bassin versant, apparaît au nord de Nikki.

Dans la partie septentrionale, la végétation de savane soudanienne est clairsemée et comporte des galeries forestières fréquemment interrompues. La région s'étendant au sud d'une ligne Banikoara-Kandi est légèrement plus boisée.

La zone nord est caractérisée du point de vue climatique par deux saisons : une saison sèche qui s'étend de novembre à mars, et une saison des pluies dont le maximum est en août (fig. 1-A).

Dans l'Alibori, au pont de la route Kandi-Banikoara, on assiste à une montée brutale des eaux au mois d'août ; le débit maximum se produit en septembre ; la décrue s'amorce en octobre ; l'écoulement est extrêmement réduit en novembre. L'Alibori tarit en mars et avril (Annuaire hydrologique de l'O.R.S.T.O.M., 1960).

Dans la Mékrou, les formes préimaginales du vecteur ont été trouvées (carte 2) : à la latitude de Kouandé, à Kérou, à la limite sud du parc national du W du Niger et aux chutes de Koudou sur la frontière voltaïque.

Parmi les affluents de la Mékrou, seul un petit nombre a pu être atteint, ce sont : la Gbouérou, où nous avons capturé des femelles piqueuses, la Kourou, qui possède un gîte de saison des pluies à Nassoukou, et la Gordoba, qui hébergeait des larves et des nymphes de *S. damnosum* en octobre.

Les décombres de l'ancien pont de la route Kandi-Banikoara constituent le seul point d'implantation des stades préimaginaux de *S. damnosum* actuellement repéré dans l'Alibori. Les gîtes du vecteur sont certainement plus nombreux dans cette rivière, mais les accès étant très rares en saison sèche et inexistantes en saison des pluies, nous sommes obligés pour l'instant de nous contenter de présomptions en ce qui concerne son peuplement.

En octobre 1965, *S. damnosum* fut trouvé dans la Nibory, affluent de l'Alibori, au radier de la route Béréboué-Tobré. QUELENNEC, 1962, indiquait qu'il lui avait été impossible de localiser un gîte dans cette rivière et supposait, compte tenu du nombre de femelles piqueuses capturées, la présence du vecteur dans ce cours d'eau. Entre ces deux prospections, le pont qui enjambait la Nibory, très probablement emporté par les eaux, a été remplacé par un radier sur lequel *S. damnosum* a pu s'implanter. Cet exemple illustre le caractère néfaste des radiers dans les zones d'endémie onchocercarienne. Leur édification entraîne dans presque tous les cas l'apparition d'un nouveau lieu de reproduction du vecteur.

Nos prospections sur la Sora sont elles aussi relativement peu nombreuses. GRENIER et al., 1955, signalaient la présence de *S. damnosum* au radier de la route Kandi-Segbana. Une descente en bateau de Férékiré à Badjécali avait permis de supposer l'existence de gîtes de saison des pluies sur la végétation recouvrant les bancs

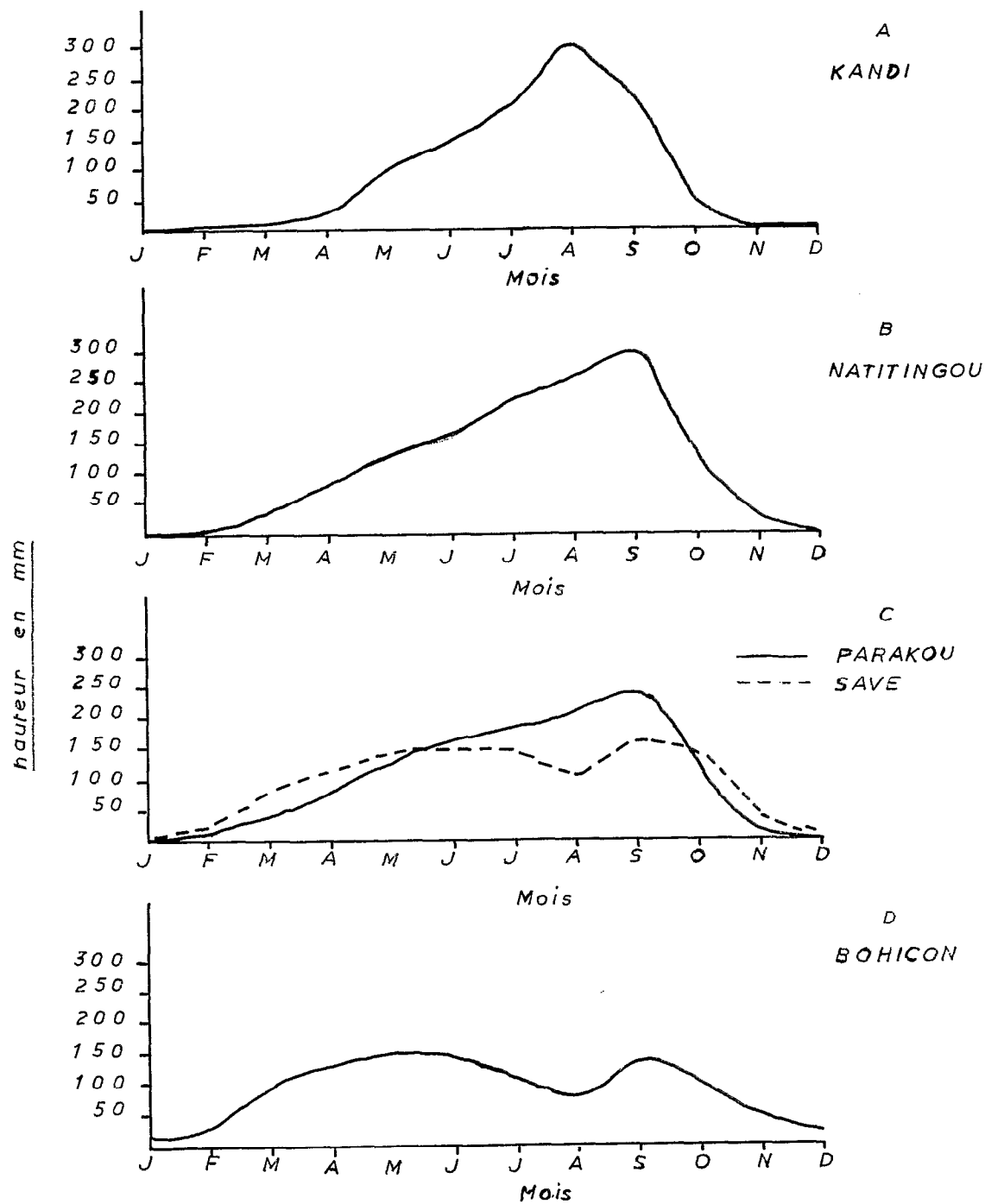
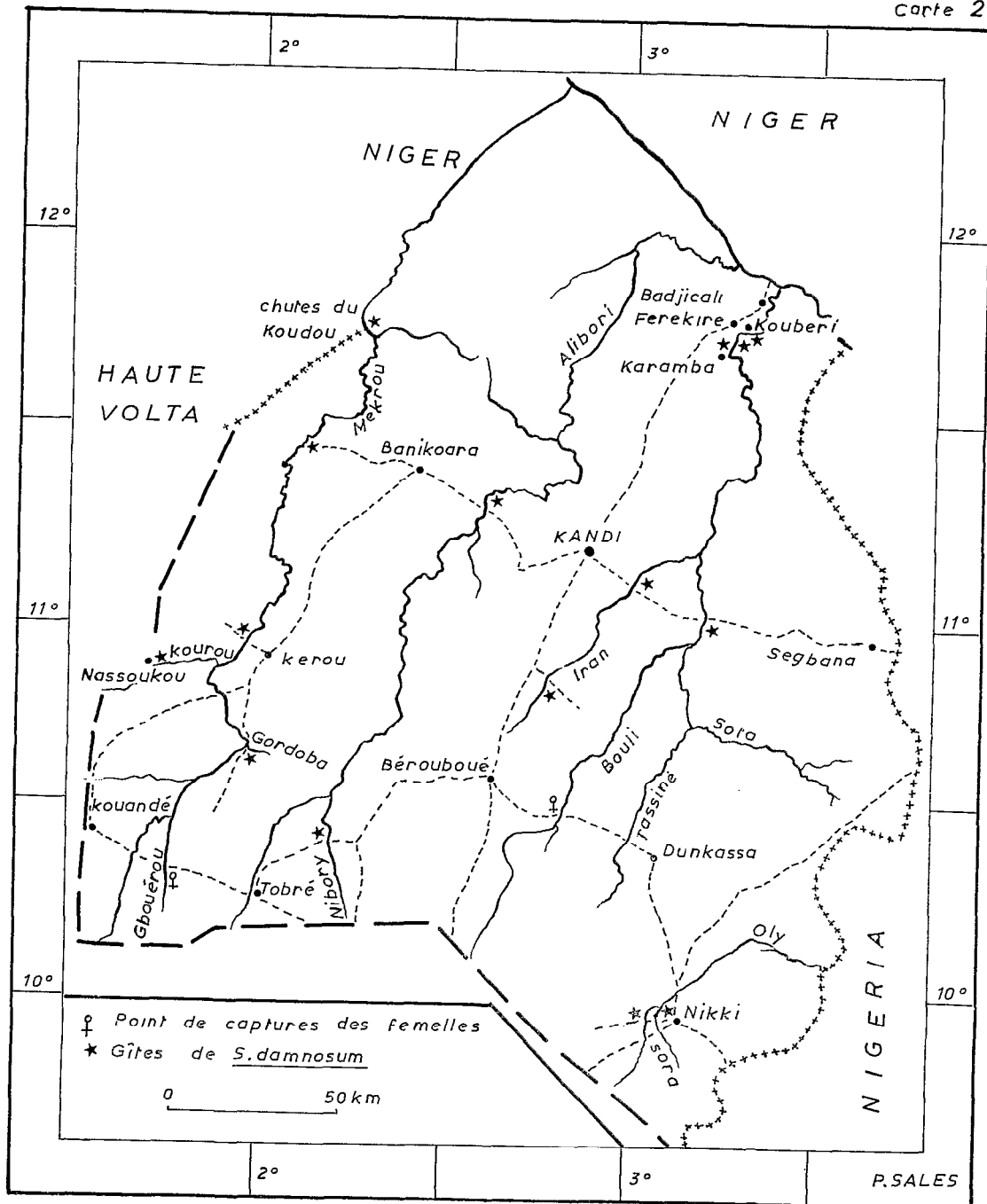


FIG. 1. — Pluviométrie moyenne au Dahomey.

BASSIN DU NIGER

Carte 2



de sable qui encombrant ce tronçon de la Sora (QUELENNEC, 1962). Les prospections ultérieures confirmèrent ces suppositions puisque des larves et des nymphes de *S. damnosum* furent récoltées à Karamba et entre Férékiré et Koubéri. Du radier de Segbana à Férékiré, la Sora parcourt plus de cent kilomètres dans une zone complètement désertée par la population et par conséquent dépourvue de pistes. Elle n'a donc pu être atteinte au cours des prospections rapides effectuées dans cette région.

Les affluents de la Sora paraissent également très infestés. *S. damnosum* se récolte dans l'Irané au niveau de la route Kandi-Segbana (GRENIER et al., 1955) ainsi qu'au pont de la route Gogonou-Zougou.

La Bouli n'a jamais été prospectée mais des captures de femelles font supposer là encore la présence de stades préimaginaux du vecteur.

Dans la Tassiné, à proximité de Dunkassa, où un grand nombre d'adultes de *S. damnosum* avait été capturé, nous avons localisé un nouveau gîte larvaire.

En septembre, *S. damnosum* se développe dans la Sora et la Wéwéré aux environs de Nikki. Ces deux cours d'eau sont des affluents de la rivière Oly dont la majeure partie du cours se trouve au Nigeria. La Sora et la Wéwéré ne sont pas permanentes, elles étaient asséchées lors de notre seconde prospection en février.

La Mékrou, l'Alibori et leurs affluents tarissent en saison sèche. A la latitude de Kouandé, *S. damnosum* ne se développe dans la Mékrou que pendant les mois de novembre et décembre. Le gîte trouvé près de Kérou en novembre n'existe plus en janvier, celui de la limite sud du parc national dure de juillet à janvier. Deux prospections seulement ont été faites aux chutes de Koudou. La première en janvier nous a permis de récolter des nymphes du vecteur, mais lors de la seconde en février la rivière avait cessé de couler et de nombreux cocons vides tapissaient les parois rocheuses.

Dans l'Alibori, au pont de Banikoara, les stades préimaginaux de *S. damnosum* se recueillent de juillet à octobre.

La Sora est permanente et abrite encore le vecteur en février à la latitude de Kandi. Nous ne possédons que des résultats très fragmentaires sur la durée des gîtes des affluents de la Sora. Nous savons seulement que la Tassiné, à sec en janvier, héberge le vecteur en octobre et que le gîte de l'Irané repéré en février au pont de la route Kandi-Segbana n'est pas permanent puisqu'il n'est pas encore réapparu en juillet.

Le manque d'accès aux rivières ne nous a pas permis de localiser un grand nombre de gîtes du vecteur au cours de nos prospections de sondage dans cette région, mais nous pensons que ceux-ci sont extrêmement fréquents en saison des pluies.

Les Simulies, par leur nuisance et l'onchocercose par ses complications oculaires graves, pourraient être à l'origine de la désertion des vallées du bassin du Niger par les populations.

### **Bassin de la Pendjari.**

Dans le nord-ouest du pays, la vaste pénéplaine qu'est le Dahomey est surmontée par la chaîne montagneuse de l'Atakora. Celle-ci d'allongement nord-est-sud-ouest apparaît près du confluent de la Basse-Mékrou et du Niger, recoupe en écharpe le nord-ouest du territoire et se poursuit par les chaînons semi-isolés de Birni, des Tanéka et, plus loin, vers le sud, au Togo, par les monts Togo. La largeur de la chaîne varie entre 5 et 40 kilomètres et son altitude n'excède pas 750 mètres. Schématiquement, elle comporte deux bourrelets parallèles séparés par une dépression dans laquelle coule la Kounné qui devient ensuite la Pendjari. La chaîne a l'aspect d'un plateau à topographie assez molle, elle domine la plaine occidentale du Gourma par une falaise subverticale de 150 à 200 mètres, tandis qu'à l'est elle s'abaisse en pente douce vers la pénéplaine.

L'Atakora possède un régime climatique continental de type soudanien, avec une saison sèche et une saison des pluies. La saison sèche ne dure que trois mois de décembre à février. La saison des pluies commence en mars, passe par un maximum en

septembre et se termine en novembre (fig. 1-B). La présence de la chaîne de l'Atakora entraîne quelques modifications dans le régime pluviométrique normal à cette latitude. C'est ainsi que dans cette zone, les pluies sont plus précoces au début et plus tardives à la fin de la saison des pluies. L'explication de ce phénomène est la suivante : au début de la saison des pluies, en mars en particulier, la mousson qui pénètre progressivement vers le Nord ne possède qu'une faible épaisseur (500 mètres au plus), et la chaîne de l'Atakora offre un obstacle à sa progression. Il se produit donc nécessairement non seulement une accumulation de vapeur d'eau contre le versant ouest, mais également une montée brusque de cette vapeur due aux courants ascendants créés par le relief entraînant la formation locale de systèmes nuageux de pluie.

A la fin de l'hivernage, le même phénomène se produit en ce qui concerne l'harmattan. La même chaîne empêche la propagation normale au sol de ce vent vers les régions situées à l'ouest. La mousson demeure sur place et donne des pluies de fin de saison.

La végétation est une végétation de savane relativement boisée, avec des galeries forestières peu importantes et fréquemment interrompues.

Dans la Pendjari à Porga, le débit croît brutalement en août, passe par un maximum en septembre, la décrue s'amorce en octobre. Les débits les plus faibles se rencontrent en mars et avril. (Annuaire hydrologique de l'O.R.S.T.O.M., 1960). Dans l'Atakora, les rivières possèdent un régime analogue à celui de la Pendjari, beaucoup d'entre elles sont permanentes ou ne s'interrompent que pendant les années exceptionnellement sèches.

Le nord du bassin de la Pendjari est assez pauvre en accès carrossables. Au nord de la route Toucountouna-Porga, le pays est à peu près inhabité et les pistes inexistantes. Seule la piste cynégétique de la réserve de chasse de Porga permet de longer les falaises de l'Atakora. Cette piste elle-même est impraticable en saison des pluies au-delà de Batia. Une prospection complète de cette zone, dont une partie se trouve dans la région montagneuse de l'Atakora et l'autre dans la plaine du Gourma détrempeée en saison des pluies n'aurait pu se faire qu'à pied et aurait demandé un temps considérable ainsi qu'un renforcement de nos équipes. Aussi, nous nous sommes contentés de repérer dans les principales rivières un ou deux gîtes de *S. damnosum* que nous avons contrôlés périodiquement par la suite pour en déterminer la durée (Carte 3)

La Pendjari ou Oti prend naissance au nord de Natitingou et coule dans la chaîne de l'Atakora sur plus de cent kilomètres. Le premier gîte larvaire de *S. damnosum* découvert dans cette rivière se situe au pied des falaises de l'Atakora et le second au radier de la route Fada N'Gourma-Porga. La Pendjari est inaccessible entre ces deux points, mais nous supposons que cette rivière est très fortement infestée dans la plaine du Gourma. La partie amont de ce cours d'eau est elle aussi très mal connue. Nous pouvons cependant affirmer que *S. damnosum* ne se reproduit pas le long des vingt-cinq premiers kilomètres de son cours. La présence pendant toute l'année de larves et de nymphes du vecteur dans un de ses affluents : la Tikou, à la latitude de Toucountouna, nous incite à penser que *S. damnosum* peut s'implanter à partir du confluent de ces deux rivières. En effet, le relief accidenté de cette région offre au vecteur un très grand nombre d'emplacements favorables à sa reproduction. En outre, les qualités nutritives de l'eau doivent également convenir à cette espèce puisqu'elles lui sont déjà propices en amont dans la Tikou.

Dans la Pendjari à Porga, *S. damnosum* persiste assez longtemps, mais disparaît en avril et quelquefois en mai. Au pied des falaises de l'Atakora, il doit en être de même car nous y avons trouvé des larves lors de notre unique visite en février c'est-à-dire en pleine saison sèche.

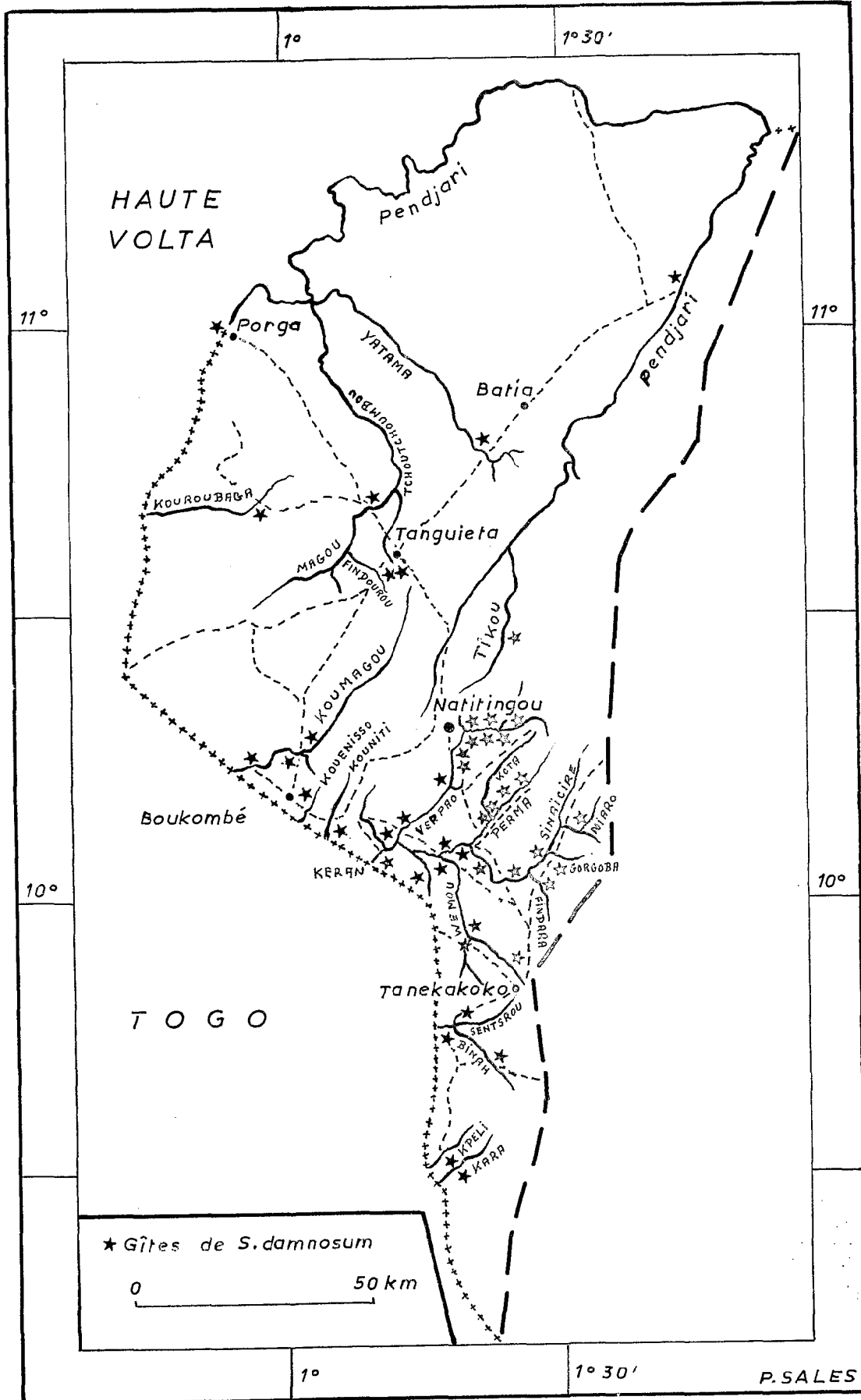
En dehors de la Tikou qui comme nous l'avons vu héberge le vecteur de façon permanente, plusieurs affluents de la Pendjari permettent le développement de *S. damnosum*.

La Yatama est infestée aux chutes de Tanogou, la Magou à Tiélé, la Tchoutchoubou à Tanguiéta, la Findourou à Biakou et la Kouroubaga à Matéri. Ces petits



BASSIN DE LA PENDJARI

Carte 3



★ Gîtes de *S. damnosum*

0 50 km

1°

1° 30'

P. SALES

cours d'eau abritent tous le vecteur en octobre et novembre, quelques-uns cessent de couler en décembre.

La Pendjari reçoit, au Togo, un autre affluent dont une partie du cours seulement se trouve au Dahomey. Cet affluent : la Koumagou prend sa source à dix kilomètres au sud-est de Tanguiéta et coule dans la chaîne de l'Atakora jusqu'aux environs de Boukombé. C'est dans la plaine de Boukombé, près du village de Kouporgou, que nous avons trouvé le premier gîte de *S. damnosum* dans la Koumagou. Cette espèce s'y récolte toute l'année. Quelques kilomètres plus loin, à Korontière, *S. damnosum* se manifeste de nouveau sur les pierres d'un gué, mais en saison sèche le courant est insuffisant pour assurer son développement.

Les stades préimaginaux du vecteur se récoltent également en octobre dans un petit ruisseau passant à un kilomètre de Kouporgou et allant se jeter dans la Koumagou.

Les eaux de la portion sud du bassin de la Pendjari sont drainées par la Kéran qui rejoint la Koumagou en territoire togolais. Dans le bassin de la Kéran, nous avons fait un relevé complet des gîtes larvaires, déterminé leur durée et étudié les contacts avec les foyers voisins.

Cette région est en effet très importante car elle est en communication avec le foyer togolais de Lama Kara (carte 4), avec le foyer de l'Ouémé et avec le foyer des affluents du Niger. C'est en outre une des rares régions du Dahomey où l'on rencontre en abondance des gîtes permanents de *S. damnosum*.

La Perma, qui devient ensuite la Kéran, prend naissance au sud du village de Kotoponga. *S. damnosum* s'implante en de nombreux points de cette rivière permanente au cours rapide. Les gîtes larvaires se succèdent depuis la chute située à deux kilomètres en amont du placier jusqu'au pont de la route de Djougou. *S. damnosum* se recueille ensuite à Kouandata, au pont cassé de l'ancienne piste de Koussoukouangou-Tchoumi-Tchoumi et dans la Kéran sur les rochers et la végétation d'un très long rapide, près du village de Koutayakou. Le vecteur se reproduit dans cette rivière sans interruption, toutefois en amont de la route Natitingou-Djougou, il disparaît pendant les mois d'avril et mai. C'est dans ce tronçon amont que la Kota rejoint la Perma.

Petite rivière très encaissée, la Kota présente plusieurs chutes importantes, mais nous n'avons pu trouver *S. damnosum* qu'à quelques centaines de mètres de son confluent avec la Perma.

Dans la Sinaïcire qui se jette ensuite dans la Perma, *S. damnosum* est présent pendant neuf mois de l'année depuis le village de Perma jusqu'à son embouchure. En amont de ce tronçon, les gîtes ont une durée moindre et n'existent en fait qu'en pleine saison des pluies. La Findara, la Niaro et la Gorgoba, tous trois affluents de la Sinaïcire, hébergent elles aussi des larves et des nymphes du vecteur pendant cinq, quatre et un mois de la saison des pluies.

La Kéran reçoit ensuite les eaux de la Yerpao dont la source se trouve à quelques kilomètres à l'est de Kotoponda. Le premier gîte de *S. damnosum* se situe aux chutes de l'Irikouakou où les stades larvaires du vecteur se récoltent d'août à décembre. A partir de ce point, *S. damnosum* se rencontre extrêmement fréquemment jusqu'au confluent avec la Kéran. En aval d'une chute située à trois kilomètres de la précédente, les gîtes de *S. damnosum* deviennent permanents. La Boutakounda est le seul affluent de la Yerpao qui soit infesté, mais dans ce petit cours d'eau, le vecteur n'apparaît que du mois d'août au mois de novembre.

La Wémou, qui vient alors grossir la Kéran, offre à *S. damnosum* plusieurs points d'implantation. A Amandana, ce sont : un gué formé de pierres et un pont en ruines qui permettent l'implantation du vecteur, tandis qu'à Koukouloubenndi il se reproduit dans un rapide. *S. damnosum* se développe dans ces deux localités du mois d'août au mois de janvier. Le gîte de Tchoumi-Tchoumi est par contre permanent, sauf en années sèches, et s'établit sur les rochers et les herbes qui encombrent la rivière. *S. damnosum* peuple la partie aval d'un bassin de pisciculture dans la rivière de Tanéka



Koko qui rejoint la Wémou entre Amandana et Koukouloubenndi. A Tanéka Koko, le vecteur se récolte de juillet à octobre.

La Kéran reçoit ensuite la Kpô qui est un petit ruisseau n'abritant *S. damnosum* que pendant deux mois de la saison des pluies en octobre et novembre.

Près de la frontière togolaise, la Namoungou arrive à la Kéran. Le long de cette rivière, qui descend des falaises de Koussoukouangou, nous avons capturé un nombre considérable de femelles du vecteur notamment au niveau de deux chutes, mais nous n'avons trouvé *S. damnosum* qu'à quelques kilomètres du confluent avec la Kéran.

La Binah, qui rejoint la Kéran en territoire togolais, possède quelques gîtes dans la partie dahoméenne de son cours. Ces gîtes permanents revêtent une grande importance car ils assurent la liaison entre le foyer de Lama Kara, le foyer de Natingou et le foyer de l'Ouémé. La Binah reçoit un petit affluent, la Sentsrou, dans lequel *S. damnosum* se reproduit pendant huit mois de l'année de juillet à février.

Deux autres petites rivières ayant leur source au Dahomey se jettent encore dans la Kéran, ce sont la Kouénisso et la Kouniti. Ces deux cours d'eau franchissent rapidement la frontière togolaise. Dans la Kouénisso, *S. damnosum* persiste pendant cinq mois, tandis que dans la Kouniti, les larves et les nymphes du vecteur se maintiennent pendant sept mois de juin à décembre.

Enfin, la Kara elle-même prend sa source au Dahomey. Le tronçon dahoméen de ce gros affluent de l'Oti est assez court, mais *S. damnosum* s'y développe de juillet à octobre.

Dans la Kpéli qui converge vers la Kara, il existe également des stades pré-imaginaux du vecteur en octobre. Ces deux cours d'eau assurent le contact de saison des pluies entre le foyer togolais de la Kara et celui de l'Ouémé supérieur.

Nous voyons donc que dans le bassin de la Pendjari, *S. damnosum* se rencontre à peu près partout. Au cours des mois de septembre et d'octobre, tous les gîtes du vecteur sont en activité et les femelles piqueuses se dispersent sur toute l'étendue de ce bassin. Le grand nombre de gîtes permanents existant dans le sud entraîne une assez forte endémicité onchocercarienne, mais il est curieux de constater que malgré cela les populations ne fuient pas les abords des rivières comme cela se passe par exemple sur les Voltas rouge et blanche en Haute-Volta ou sur le Haut-Niger en Guinée (GARMS et POST, 1966).

### **Bassin de l'Ouémé supérieur.**

Pour des raisons de commodité de prospection, nous avons divisé l'Ouémé en deux tronçons : l'Ouémé supérieur et l'Ouémé inférieur. Nous avons artificiellement situé la limite de ces deux zones au niveau du confluent de l'Ouémé et de l'Okpara.

Dans ce bassin à forte pente, la présence de collines fait que l'altitude varie entre 100 et 600 mètres.

La végétation est une végétation de savane boisée claire avec quelques îlots forestiers notamment dans la région de Pénessoulou et Agbassa. Il existe aussi quelques galeries forestières le long des cours d'eau.

Le bassin de l'Ouémé supérieur s'étend sur trois zones climatiques. Au nord d'une ligne Est-Ouest passant aux environs de Tchaourou, le climat est de type soudanien, présentant une saison sèche qui dure de décembre à février et une saison des pluies, avec un maximum de précipitations en septembre. On distingue cependant, en ce qui concerne le climat, la zone située à l'est de Parakou de celle située à l'ouest. Dans cette dernière, les pluies sont plus précoces au début et plus tardives à la fin de la saison des pluies, comme nous l'avons vu pour le bassin de la Pendjari. Au sud de Tchaourou existe un régime intermédiaire entre le régime soudanien et le régime côtier. Cette zone possède également deux saisons, mais au cours de la saison des pluies on voit apparaître en août une période de relative sécheresse. La saison sèche s'étend de décembre à janvier et la saison des pluies présente deux maxima : l'un en juin-juillet, l'autre en septembre (fig. 1-C).

Les deux rivières principales : l'Ouémé et l'Okpara étant tributaires pour la plus grande part des eaux de la région de climat soudanien, le déficit en eau du mois d'août qui apparaît dans la partie sud du bassin de l'Ouémé supérieur n'influence pas sensiblement leur débit. Dans l'Ouémé au pont de Savé, l'eau commence à monter en juillet, le débit est maximum en septembre, puis décroît pour atteindre une valeur assez faible en décembre, il est nul en avril. L'Okpara à Kaboua possède un régime similaire, mais le maximum de débit apparaît ici au mois d'octobre (Annuaire hydrologique de l'O.R.S.T.O.M., 1960).

Le caractère le plus marquant de cette région est l'absence totale de cours d'eau permanents. Tout au plus subsiste-t-il en saison sèche de petits écoulements très localisés, les eaux se perdant ensuite par infiltration.

L'Ouémé prend sa source dans les monts Tanéka au nord-ouest de Djougou. Il coule en direction nord-ouest-sud-est jusqu'à son confluent avec l'Alpouro, puis en direction nord-sud jusqu'à la mer.

Entre sa source et le pont de Savé, l'Ouémé reçoit treize affluents principaux. Ce sont d'amont en aval : la Donga qui, elle-même, est rejointe par la Momongou ; la Sani ; la Faba ; l'Alpouro ; la Wé Wé ; la Yérou Maro ; la Yévé ; la Térrou et ses affluents Kémétou et Aguimo ; l'Odola, l'Adjiro ; la Beffa et son affluent la Toumi ; la Liga et la Nonomé. Plus en aval, l'Ouémé reçoit encore les eaux de l'Okpara.

Au cours de la prospection de l'Ouémé, *S. damnosum* a été récolté tout le long du fleuve à partir du village de Tébou (carte 5). Devant l'impossibilité de contrôler périodiquement tous ces gîtes dont un grand nombre n'est pas accessible toute l'année, seuls ceux de Tébou, Affon-Badoré, Affon, Sanoumo, Kpérérou, Kika, Bétérou, Aghassa et Djégbé-Vidouté ont été étudiés plus spécialement.

Les affluents et sous-affluents de l'Ouémé sont eux aussi très infestés.

Dans la Donga, le vecteur se récolte en trois endroits : au pont de la route Djougou-Tébou, en aval du village de Kwa, sur des seuils rocheux et à la chaussée submersible de la route Djougou-Donga-Affon. Un de ses petits affluents, la Brakpananga, abrite également *S. damnosum* en août près du village de Moné.

Dans la Momongou, *S. damnosum* se développe au pont de la route Djougou Parakou, en aval de Demsirou, dans une série de rapides et entre Niamsonga et le confluent avec la Donga. La Momongou reçoit près du village de Demsirou un petit affluent qui héberge le vecteur en août. Au voisinage de Demsirou également, *S. damnosum* se récolte en septembre dans la Sétinsi.

La Sani et la Faba, toutes deux traversées par la route Djougou-Bori, possèdent chacune un gîte au radier qui permet leur franchissement.

L'Alpouro n'abrite le vecteur qu'au radier de la route Djougou-Bori et sur les piles d'un pont cassé situé légèrement en aval.

*S. damnosum* se développe dans la Wé Wé sur quelques kilomètres en amont et en aval de Wé Wé.

La Yérou Maro, dont le cours est relativement long, ne semble pas offrir à *S. damnosum* d'emplacements naturels favorables à son implantation, mais quelques barrages de pêcheurs constituent des supports pour les larves et les nymphes du vecteur.

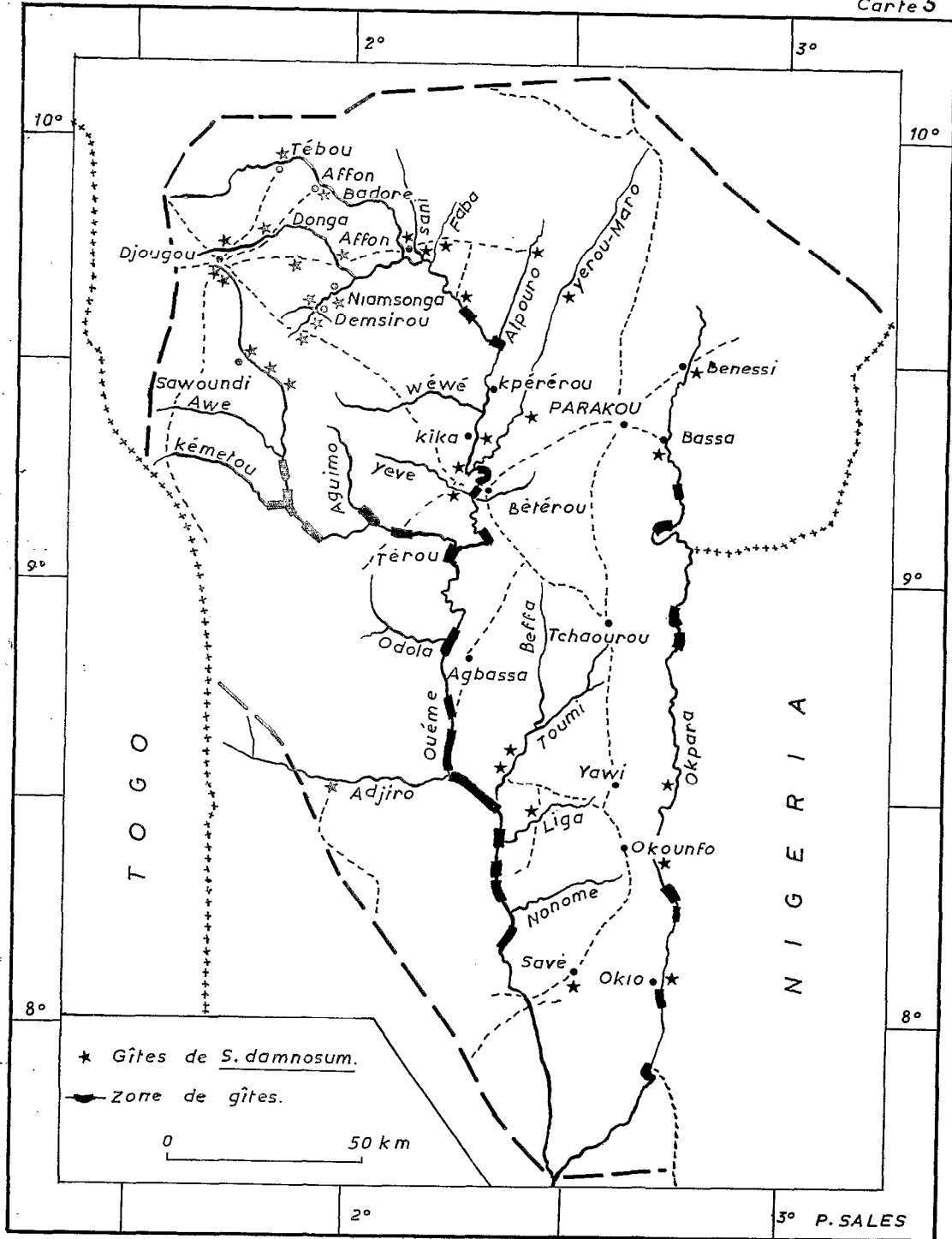
La Yévé est elle aussi infestée au niveau d'une chaussée submersible sur la route Agrabansou-Wari Maro.

La Térrou, qui après l'Okpara est l'affluent le plus important de l'Ouémé supérieur, comporte de nombreux gîtes de *S. damnosum*.

Le premier d'entre eux se situe au barrage d'alimentation en eau de la ville de Djougou, au niveau du déversoir, ainsi que sur les gabions de pierre maintenus par un grillage qui lui font suite. Quelques centaines de mètres en aval du barrage, *S. damnosum* se développe près du village de Déwa. Ensuite, la passerelle de Sawoundi crée un nouveau gîte, et enfin sur les soixante-quinze kilomètres qui séparent l'embouchure de la rivière Awo du confluent Térrou-Ouémé, les gîtes de *S. damnosum* se succèdent sans interruption.

BASSIN DE LOUEME SUPERIEUR

Carte 5



Deux affluents de la Téroù abritent des larves et des nymphes du vecteur : la Kémétou et l'Aguimo. Dans la Kémétou, *S. damnosum* apparaît à l'endroit où la piste Pénessoulou-Ngmellang franchit la rivière, se manifeste à nouveau au village de Mborko et occupe toute la partie aval de cet affluent. Dans l'Aguimo, cette espèce se rencontre sur quelques kilomètres en amont de son embouchure.

Dans la Beffa, qui rejoint l'Ouémé après avoir reçu les eaux de la Toumi, ce sont des barres rocheuses qui créent les conditions favorables à *S. damnosum*. La Toumi est infestée à la latitude de Toui ; dans la Beffa, le vecteur ne se récolte qu'en aval du confluent Toumi-Beffa.

L'Adjiro, difficilement accessible, n'a pu être entièrement prospectée. Dans ce cours d'eau, *S. damnosum* se récolte en aval de Assion.

Le passage de la route Wessé-Djégbé forme le seul gîte de *S. damnosum* existant dans la Liga.

La rivière Odola n'a pu être atteinte faute d'accès, tandis que le court tronçon prospecté sur la Nonomé n'hébergeait pas le vecteur.

Le dernier affluent de l'Ouémé reçu dans la zone de prospection est l'Okpara qui prend naissance au sud-est de N'Dali et coule en direction nord-sud. Sur sa rive dahoméenne, aucun affluent important ne se jette dans cette grosse rivière. Les deux cent quatre-vingt-dix kilomètres de son cours abritent *S. damnosum* en de nombreux points dont certains ont été visités périodiquement. Parmi eux se trouvent les gîtes de Bénessi, Bassa, Yawi, Okounfo et Okéo.

Il nous a paru intéressant de suivre, dans ce bassin où l'écoulement cesse dans toutes les rivières, l'évolution des stades préimaginaux, mois par mois (fig. 2).

En avril, il n'existe apparemment aucun écoulement dans aucune des rivières de la zone prospectée, sauf dans la Téroù au confluent de la Kémétou, où *S. damnosum* continue à se développer au début du mois. Des adultes piqueurs se capturent encore en ce point ainsi qu'à Bétérou.

En mai, l'Ouémé recommence à couler à Bétérou où une barre rocheuse forme un lac de retenue assez étendu dont le niveau monte dès les premières pluies. L'eau ainsi emmagasinée est restituée petit à petit, mais avec une vitesse suffisante pour permettre le développement de *S. damnosum*. Des stades préimaginaux de cette espèce ont été récoltés en ce point dix-sept jours après la reprise de l'écoulement. La Téroù a alors complètement cessé de couler. Des femelles de *S. damnosum* ont été capturées en mai à Agbassa, Djégbé-Vidouté et à Yawi sur l'Okpara.

En juin, l'Ouémé coule depuis sa source jusqu'à Agbassa. Tous les affluents situés en amont de Bétérou font de même à l'exception de la Faba et de la Wé Wé. Trois gîtes supplémentaires apparaissent dans l'Ouémé à Affon, Kpérérou et Kika.

En juillet, l'Ouémé coule sur toute sa longueur. L'écoulement reprend également dans trois nouveaux affluents : la Faba, la Wé Wé et la Téroù. *S. damnosum* s'installe dans tout le cours de l'Ouémé. Seuls les deux gîtes les plus amont ne sont pas encore apparus.

Cette espèce se multiplie en outre dans la Momongou, la Sani, la Faba, la Téroù et dans l'Okpara à Okio et Bassa. Dans la partie amont des affluents, on ne capture pas encore de femelles piqueuses.

En août, toutes les rivières du bassin coulent. *S. damnosum* se récolte dans tous les gîtes repérés sauf dans la Wé Wé et dans l'Ouémé à Tébou et Affon Badori.

En septembre et octobre, la partie amont de l'Ouémé se peuple à son tour. Tous les gîtes accessibles à cette époque abritent *S. damnosum*, mais dans certains tronçons de l'Ouémé et dans quelques-uns de ses affluents, aucun prélèvement n'a pu être fait à cause des crues.

En novembre, le vecteur a disparu de la Sani, de la Faba, de la Wé Wé, de la Yévé, de la Kémétou, de la Beffa, de la Toumi et de quelques gîtes de l'Okpara. La partie amont de la Kémétou ne coule plus.

En décembre, le tronçon de l'Ouémé situé en amont du confluent de la Beffa est encore infesté. *S. damnosum* ne se récolte plus que dans la Téroù et dans la partie aval de l'Okpara. Le cours supérieur de la Donga, la Sani, la Faba, la Wé Wé,

- 1 Tébou
- 2 Affon Badoré
- 3 Affon
- 4 Sani
- 5 Faba
- 6 Sanoumo
- 7 Donga
- 8 Donga Donga
- 9 Momongou
- 10 Demsirou
- 11 Niamsonga
- 12 Alpouro
- 13 Kpérérrou
- 14 Wé Wé
- 15 Kika
- 16 Bétérou
- 17 Yévé
- 18 Sawoundi
- 19 Térou-Kémétou
- 20 Térou
- 21 Aghassa
- 22 Beffa
- 23 Djégbé
- 24 Bécéssi
- 25 Bassa
- 26 Yawi
- 27 Okounfo
- 28 Okéo

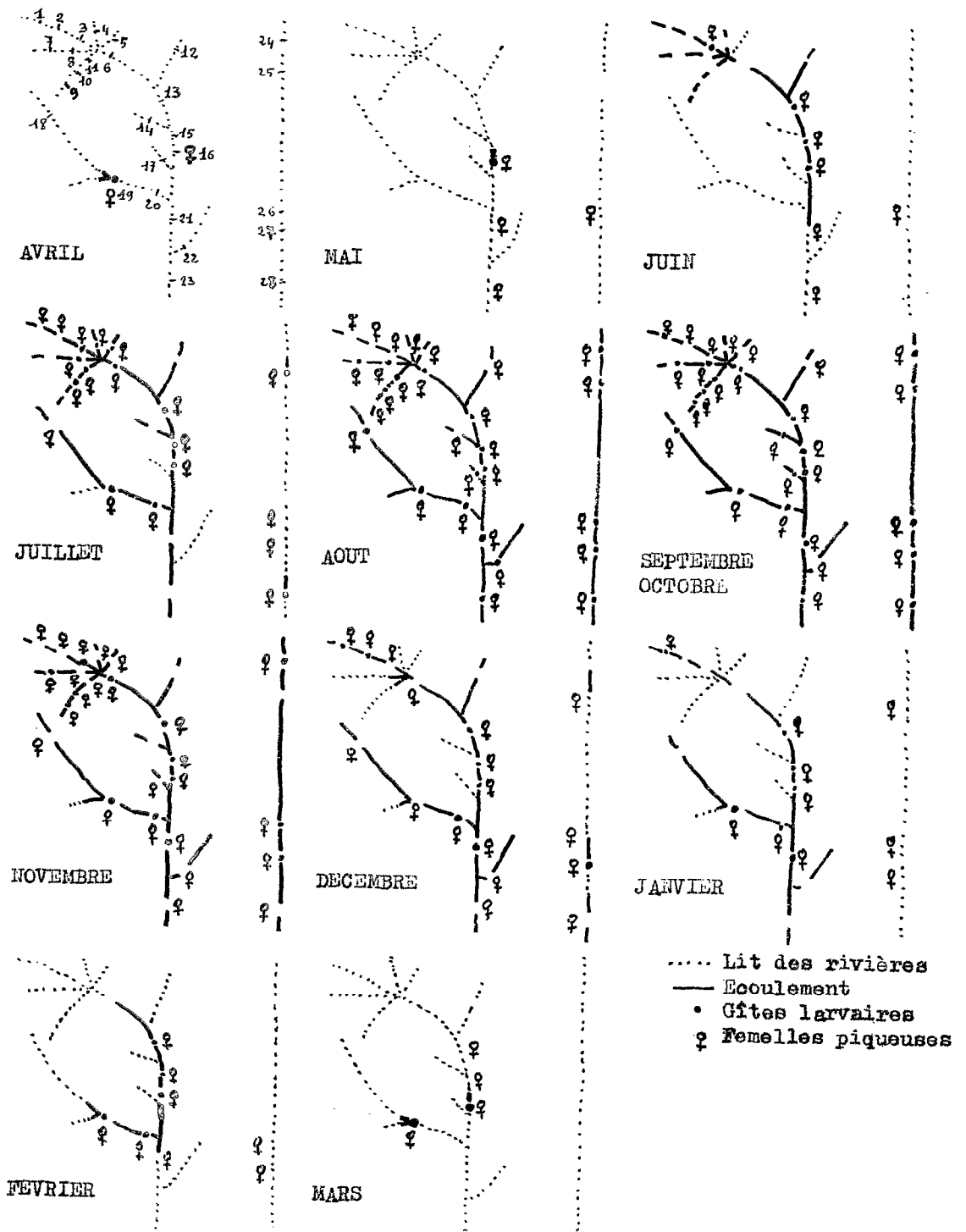


Fig. 2. — Schéma indiquant la situation mensuelle des gîtes larvaires et des femelles de *S. damnosum* en fonction de l'écoulement des rivières dans le bassin de l'Ouémé supérieur.



la Toumi et certains tronçons de l'Okpara ont cessé de couler. Les femelles disparaissent du cours supérieur des affluents.

En janvier, la situation reste inchangée si ce n'est que l'écoulement dans l'Okpara semble complètement interrompu.

Des femelles continuent cependant à piquer tout le long de cette rivière.

En février, les stades préimaginaux du vecteur ne se récoltent plus qu'à Bétérou, Kika et Kpérérrou, dans l'Ouémé, et dans la partie aval de la Térrou. Des femelles piquent encore à Agbassa sur l'Ouémé ainsi qu'à Yawi et Okounfo sur l'Okpara.

En mars, *S. damnosum* n'a été trouvé qu'à Bétérou, dans l'Ouémé, et dans la Térrou, au confluent de la Kémétou. Il existe cependant encore des adultes piqueurs à Kpérérrou, Kika et Okounfo.

Il est surprenant de trouver des gîtes larvaires de *S. damnosum*, en pleine saison sèche, dans un bassin où aucune rivière n'est permanente. Ce phénomène est dû à la présence fréquente dans le lit des cours d'eau d'affleurements rocheux qui à l'étiage forment de véritables barrages. L'eau des lacs de retenue ainsi créés continue à s'écouler pendant un certain temps par des failles avec une vitesse suffisante pour permettre l'évolution des stades préimaginaux du vecteur. L'espèce peut ainsi se maintenir en plusieurs points du bassin pendant une grande partie de la saison sèche. En début de saison des pluies, des précipitations locales font monter le niveau de ces réserves d'eau et, s'il se trouve des adultes à proximité, le vecteur se réimplante au niveau de leurs évacuateurs naturels de trop-plein, avant que l'écoulement n'ait repris dans l'ensemble de la rivière.

Le temps qui s'écoule entre la disparition et la réapparition de ces gîtes résiduels est dans certains cas assez court pour que l'espèce puisse se maintenir sur place ; si bien que *S. damnosum* est toujours présent en quelques points de ce bassin où il n'existe cependant pas de gîtes larvaires permanents. Il s'ensuit que la réinvasion est assez rapide et que la plupart des gîtes du vecteur apparaissent souvent presque aussitôt après que les rivières se soient remises à couler.

### **Bassin de l'Ouémé inférieur, du Couffo et du Mono.**

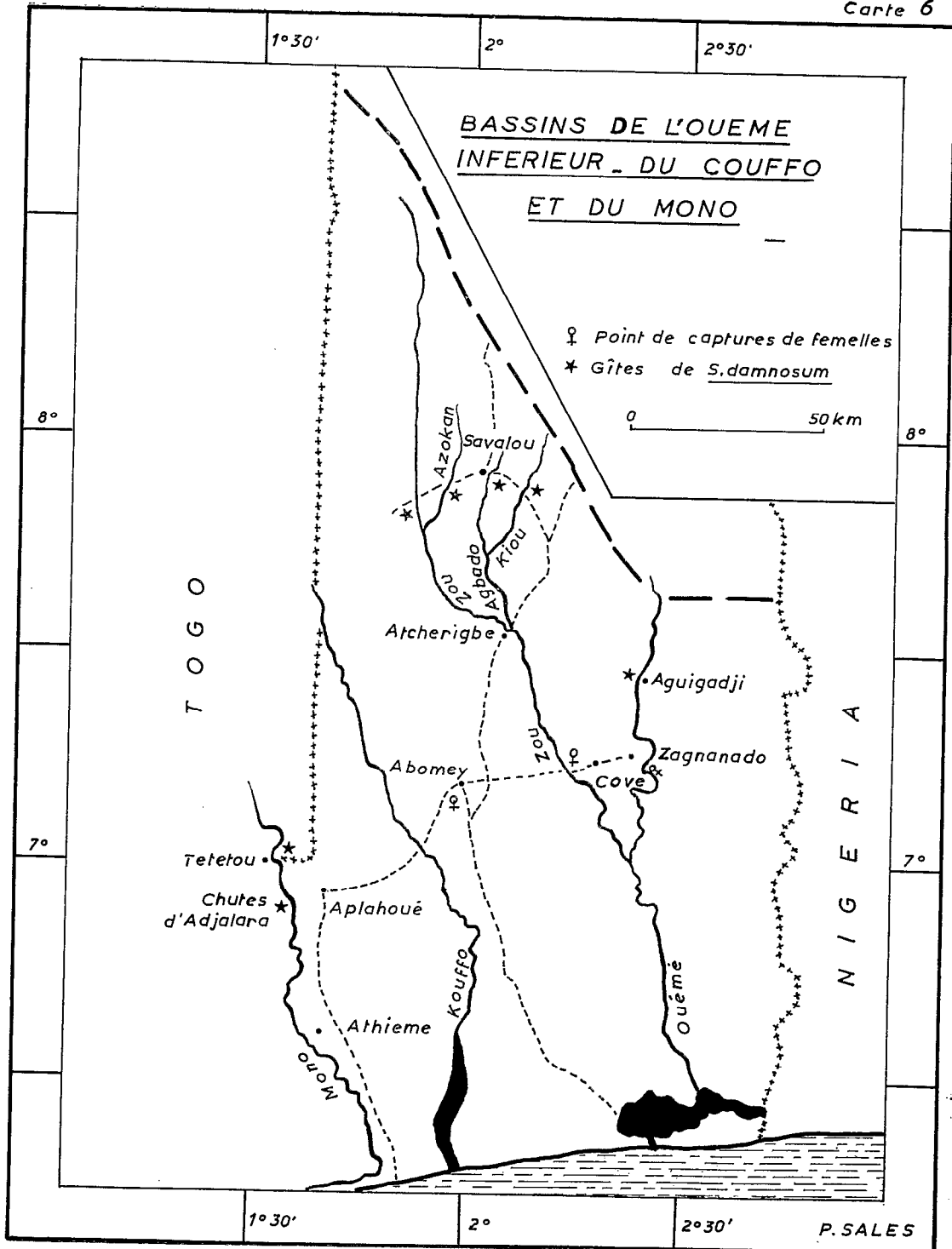
La partie sud et centre-ouest du Dahomey étant encore assez mal connue, les prospections y ayant été très superficielles, nous avons groupé dans un même chapitre les résultats concernant l'Ouémé inférieur et son affluent le Zou, le fleuve Couffo et le court tronçon du fleuve Mono qui matérialise la frontière Togo-Dahomey sur quatre-vingt-dix-kilomètres. (Carte 6).

Le relief de ces trois bassins est assez monotone. Quelques collines se dressent cependant dans la région de Savalou où le Zou et ses affluents prennent leur source.

Cette région est recouverte d'une végétation de savane boisée claire avec quelques galeries forestières. Dans la partie littorale existe une bordure de cocotiers.

Cet ensemble de bassins se situe en majeure partie dans la zone de climat précôtier. Le régime pluviométrique général est le même que celui que nous avons décrit pour la partie sud du bassin de l'Ouémé supérieur, mais les caractères de la double saison des pluies s'accusent de plus en plus par la diminution du minimum secondaire et la tendance vers une véritable petite saison sèche. Le deuxième maximum devient progressivement plus tardif et tend à se produire en octobre (fig. 1-D).

Si le Mono et l'Ouémé ont un régime assez voisin de celui des rivières du Nord-Dahomey, puisqu'ils sont tributaires des eaux de régions soumises au climat soudanien, il n'en est pas de même du Zou qui, lui, présente deux maxima de débit : l'un en juillet et l'autre en septembre. En août, on observe une légère décrue qui correspond au déficit en eau de la petite saison sèche (Annuaire hydrologique de l'O.R.S.T.O.M., 1960). Dans le Couffo pour lequel nous ne possédons aucun renseignement précis, nous supposons que le régime doit être assez voisin de celui du Zou, la



diminution de débit observée en août étant probablement plus sensible ici puisque ce fleuve coule entièrement dans la zone de climat précôtier.

On ne connaît encore qu'assez peu de choses sur la répartition de *S. damnosum* dans l'Ouémé en aval de son confluent avec l'Okpara. Le seul gîte repéré sur ce tronçon du fleuve l'a été par GRENIER et al., 1960, à Aguigadji au nord de Zagnanado. Nous-mêmes avons capturé à Zagnanado quelques adultes piqueurs. Il ne semble cependant pas que cette espèce ait la possibilité de se développer en aval du confluent Zou-Ouémé, car le fleuve devient alors très large et relativement lent.

Des prospections effectuées dans la région de Savalou ont permis de recueillir des stades préimaginaux du vecteur dans le Zou, l'Azokan, l'Agbado en août et dans le Klou en août et en octobre. Ces cours d'eau n'ont pas été prospectés en aval de Savalou mais des femelles de *S. damnosum* ont été capturées sur le Zou à Atchéribé et à Cové.

Le Couffo coule assez peu en saison sèche et est envahi par les nénuphars au niveau d'Abomey. Plus en aval, le courant est peu sensible et sa vitesse certainement impropre au développement du vecteur de l'Onchocercose. Au moment des crues, près du village de Long-Agomey, le courant est rapide, la végétation croissant sur les berges est alors en partie immergée et pourrait constituer des supports pour les larves et les nymphes du vecteur. La violence du courant à cette époque nous a empêchés de faire des prospections approfondies et aucun gîte de *S. damnosum* n'a pu être localisé. Des captures de femelles effectuées à Abomey pourraient faire supposer la présence du vecteur dans le Couffo, mais nous ne saurions l'affirmer car celles-ci pourraient provenir également du Zou ou du Mono qui ne sont distants que de quarante et cinquante kilomètres.

Le Mono est assez difficile d'accès dans sa partie dahoméenne. Entre le village togolais de Tététo et Onkémé-Monoto situé à une dizaine de kilomètres d'Aplahoué, ce fleuve semble infesté d'une façon permanente. Les chutes d'Adjalara et les rapides qui lui font suite constituent un très gros gîte qui est à l'origine d'un foyer d'onchocercose assez grave. Nous n'avons pu localiser la limite sud d'extension du vecteur dans ce fleuve dont le cours s'assagit en se rapprochant de la côte et qui est déjà très calme à son passage à Athiéme.

## II. AUTRES ESPÈCES DE SIMULIES

Au cours des deux dernières années, un certain nombre de stations nouvelles ont été étudiées notamment dans le bassin de l'Ouémé supérieur et dans le bassin du Niger.

Les seize espèces de Simulies connues du Dahomey sont les suivantes :

*Simulium alcocki* Pomeroy, 1922.

*Simulium occidentale* \* Freeman et de Meillon, 1953.

*Simulium djallonense* \* Roubaud et Grenier, 1943.

*Simulium johannae* Wanson, 1947.

*Simulium schoutedeni* Wanson, 1947.

*Simulium impukane* de Meillon, 1936.

*Simulium cervicornutum* Pomeroy, 1920.

*Simulium unicornutum* Pomeroy, 1920.

*Simulium ruficorne* Macquart, 1838.

*Simulium adersi* Pomeroy, 1922.

\* GARNIS et POST, 1967 font passer ces deux formes de *S. alcocki* au rang d'espèce.

*Simulium griseicolle griseicolle* Becker, 1903.  
*Simulium griseicolle tridens* Freeman et de Meillon, 1953.  
*Simulium loutetense* Grenier et Ovazza, 1951.  
*Simulium medusaeforme elgonense*\*\* Gibbins, 1934.  
*Simulium vorax* Pomeroy, 1921.  
*Simulium bovis* de Meillon, 1930.

Les observations faites sur l'écologie de ces espèces concordant avec celles de QUELENNEC (1966), nous nous contenterons de donner ici les cartes de répartition de chacune d'entre elles, d'après les données de ROUBAUD et GRENIER (1943) ; GRENIER, HAMON et RICKENBACH (1955) ; GRENIER, OVAZZA et VALADE (1960) ; QUELENNEC (1966) et de les compléter par les résultats des dernières récoltes effectuées dans le pays.

## Conclusion.

Les recherches effectuées au Dahomey sur la répartition du vecteur de l'onchocercose humaine montrent que celui-ci est présent sur la quasi-totalité du pays. Les divers foyers d'onchocercose du Dahomey communiquent non seulement entre eux, mais aussi avec ceux du Togo, de Haute-Volta, du Niger et du Nigeria.

Dans ces conditions, la réinvasion d'une zone traitée par les insecticides ne pourrait être évitée dans ce pays que par le contrôle permanent des stades préimaginaux de *S. damnosum* à l'intérieur de la zone elle-même, ou par l'établissement de barrières larvicides sur une assez grande profondeur autour de cette zone.

Ces deux techniques sont évidemment très onéreuses puisqu'elles supposent plusieurs séries de traitements par an durant toute la période pendant laquelle on désire protéger la région considérée. De telles opérations ne pourraient être justifiées que par la découverte d'un foyer d'endémicité particulièrement grave, ou par la mise en valeur de certaines régions dont le rendement compenserait les dépenses ainsi engagées.

Dans l'immédiat, un certain nombre de mesures tendant à limiter l'extension de la maladie pourraient cependant être envisagées.

Les ruines de ponts cassés ou les radiers abandonnés pourraient être retirés du lit des rivières.

Les radiers, toujours dangereux en zone d'endémie onchocerquienne, pourraient être remplacés par des ponts suffisamment larges pour ne pas provoquer d'accélération de courant entre leurs culées.

L'édification de barrages de pêcheurs pourrait être interdite, d'autres procédés de pêche étant aussi rentables.

Les déversoirs des grands barrages pourraient être traités périodiquement au moyen de larvicides pendant la période de reproduction du vecteur.

Enfin, partout où un apport de population non contaminée serait nécessaire à l'exécution de travaux le long des rivières infestées, il y aurait lieu de procéder à un contrôle préalable du vecteur dans la zone des travaux ; ce contrôle étant poursuivi jusqu'à l'achèvement de ceux-ci.

Les cartes de répartition des seize autres espèces montrent que l'aire d'extension de chacune d'elle est davantage influencée par l'aspect géographique du pays que par le climat. La plupart d'entre elles se rencontrent sur l'ensemble du territoire. Cependant, *S. vorax* et *S. bovis* ne se récoltent que dans le nord-ouest du pays. Les quelques gîtes supplémentaires de *S. bovis* découverts au cours des dernières prospections confirment la notion de répartition par tache de cette espèce.

---

\*\* GRENIER et al., 1961 montrent que l'on rencontre au Cameroun comme en Afrique de l'Ouest la forme *elgonense* et non la forme *hargreavesi*.

## REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier ici :

les Autorités administratives du Dahomey qui ont facilité notre travail de prospection,

les Services météorologiques du Dahomey pour les renseignements qu'ils ont bien voulu nous fournir avec beaucoup de régularité,

le Service national des grandes endémies pour sa collaboration administrative,

M. Sales, du Service de documentation du Centre Muraz, ainsi que le Service cartographique de l'O.R.S.T.O.M. pour la réalisation des cartes figurant dans ce travail.

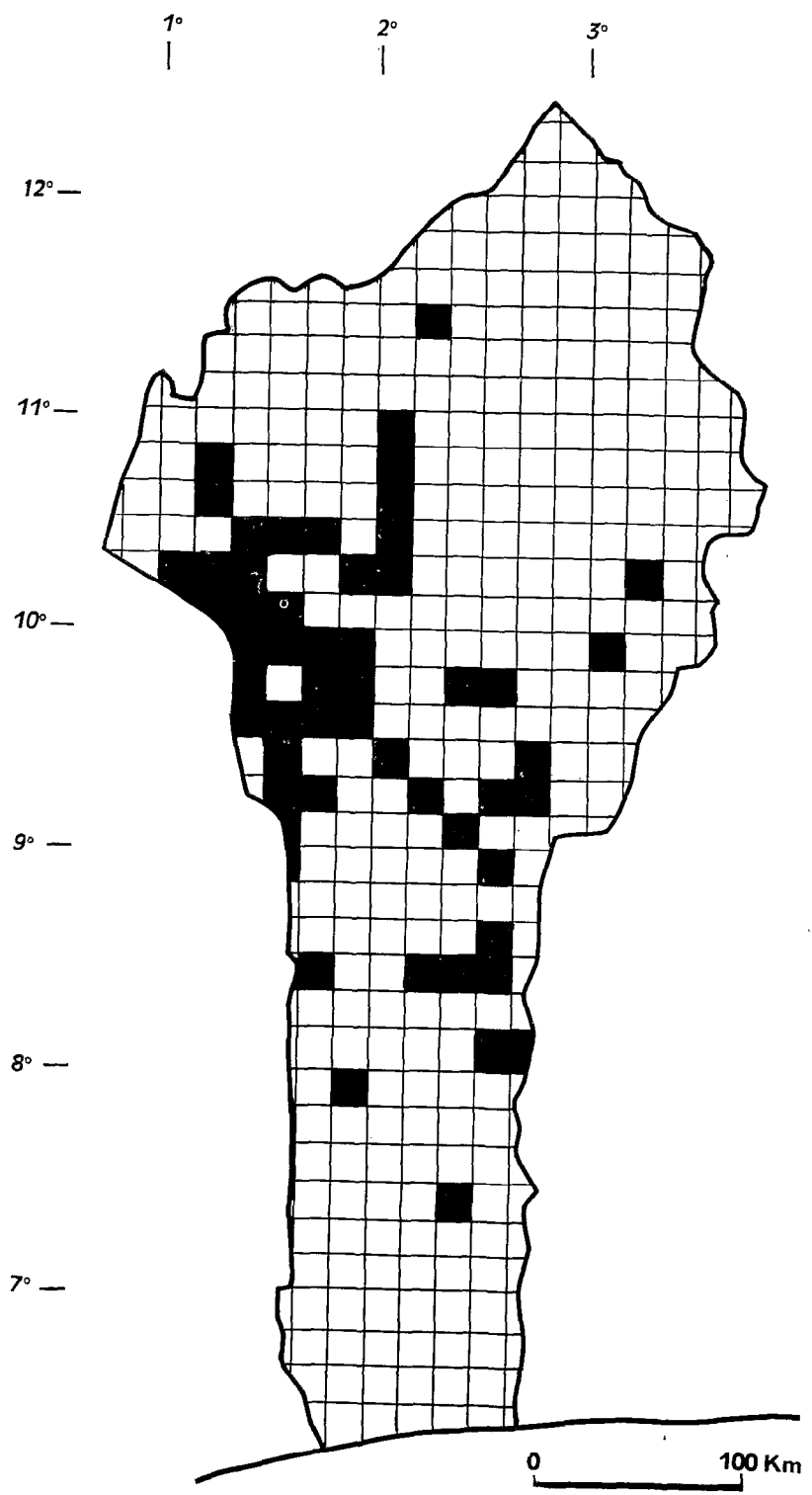
le personnel des Antennes Onchocercose du Dahomey pour son constant dévouement.

## BIBLIOGRAPHIE

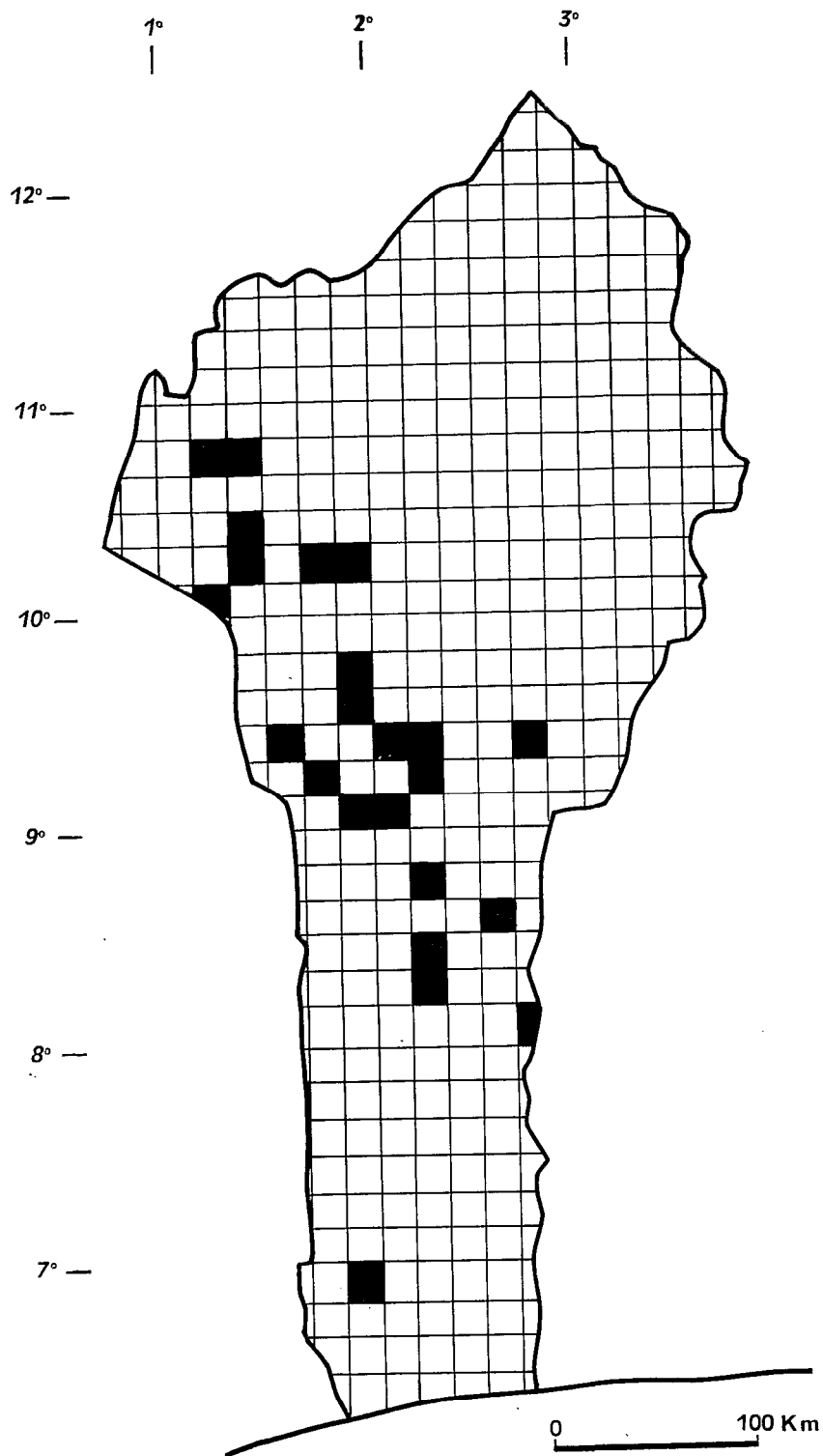
- Annuaire Hydrologique de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer année 1960. *O.R.S.T.O.M.*, 1966, 407 p.
- DE GOYON, 1914. — Notes sur les mouches piquantes et les épizooties du bas Dahomey. *Ann. Hyg. Med. Col.*, 17, 632-634.
- GARMS (R.) et POST (A.), 1966. — Die Verbreitung von *Simulium damnosum* in Guinea, Westafrika. *Zeit. Trop. Parasito.*, 17(4), 443-466.
- GARMS (R.) et POST (A.), 1967. — Die Simulien der Republik Guinea, Westafrika. *Int. Revue ges. Hydrobiol.*, 52(1), 1-36.
- GRENIER (P.), HAMON (J.) et RICKENBACH (A.), 1955. — Simuliidae d'Afrique-Occidentale Française (Haute-Volta, Dahomey, Soudan, Sénégal, Côte d'Ivoire). *Bull. Soc. Path. Exot.*, 48(6), 885-891.
- GRENIER (P.), MOUCHET (J.), RAGEAU (J.) et ADAM (J.-P.), 1961. — Simulies de la République du Cameroun. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 54(5), 1131-1143.
- GRENIER (P.), OVAZZA (M.) et VALADE (M.), 1960. — Notes biologiques et faunistiques sur *S. damnosum* et les Simuliidae d'Afrique-Occidentale (Haute-Volta, Côte d'Ivoire, Dahomey, Soudan). *Bull. I.F.A.N.*, 22, sér. A(3), 892-918.
- MASSEGUIN (D.), TAILLEFER-GRIMALDI (J.) et LEVEUF (J.-J.), 1954. — L'Onchocercose en A.-O.F. *Bull. Méd. A.-O.F.*, numéro spécial, novembre.
- NOAMESI (G. K.), 1964. — The breeding places in Ghana of *Simulium damnosum* Theobald. *Ghana J. Sci.*, 4, 44-51.
- QUELENNEC (G.), 1962. — Enquêtes préliminaires sur *Simulium damnosum* et l'onchocercose au Dahomey. *Méd. Trop.*, 22, 463-470.
- QUELENNEC (G.), 1966. — Simulies du Dahomey autres que *Simulium damnosum* (Dipt. Sim.). Répartition, observations sur l'écologie des stades préimaginaux. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 59(2), 240-257.
- RICHTER (P.), 1938. — L'onchocercose humaine ou volvulose. *Rap. ronéotypé Centre Muraz*, 156 p.
- ROUBAUD (E.) et GRENIER (P.), 1943. — Simulies de l'ouest africain. *Bull. Soc. Path. Exot.*, 36(9-10), 281-311.

Centre Muraz - O.C.C.G.E.  
Antennes Onchocercose du Dahomey

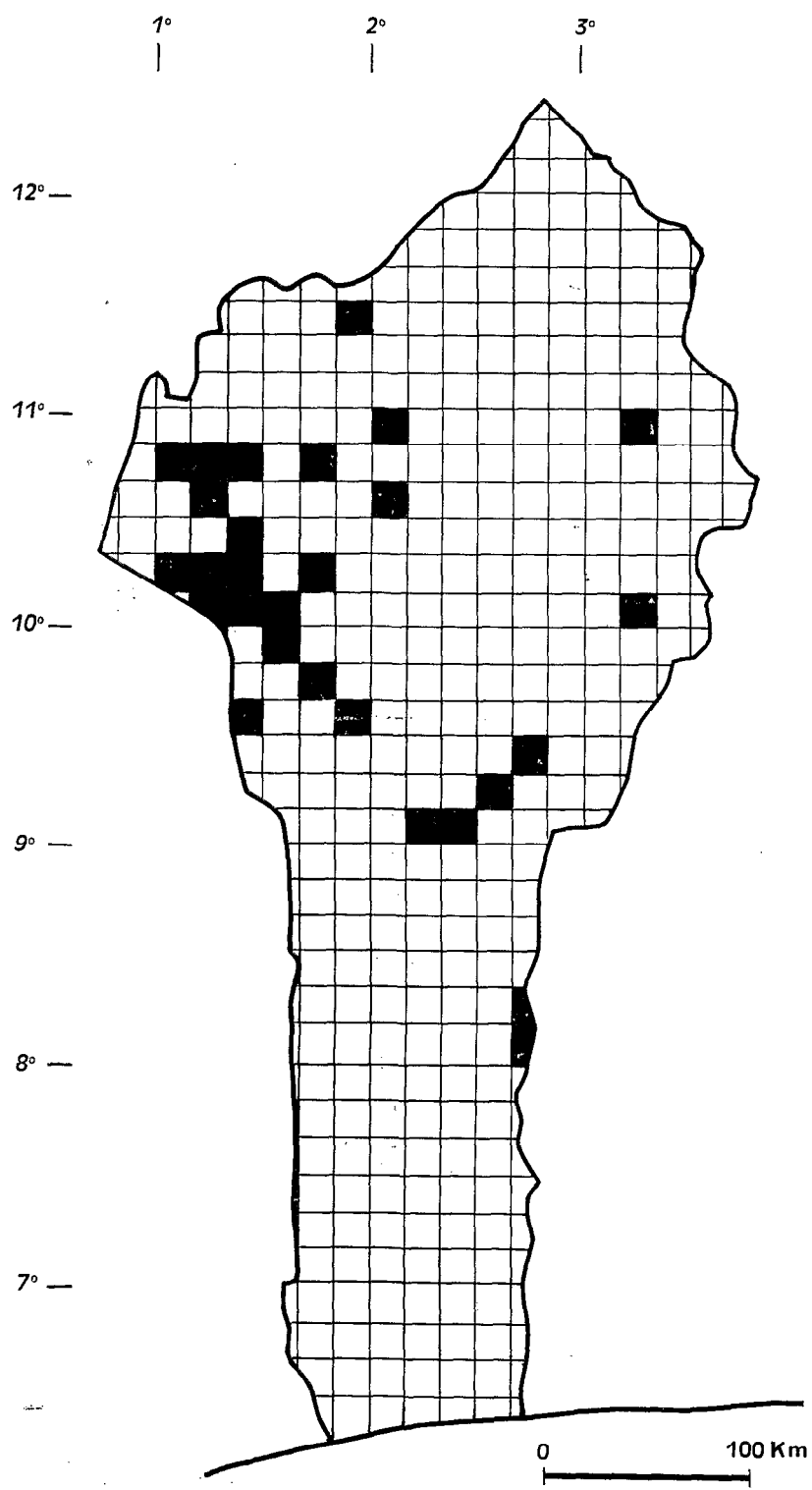
Mission Entomologique O.R.S.T.O.M.  
auprès de l'O.C.C.G.E.



CARTE 7 : Répartition des gites larvaires de *Simulium alcocki*.

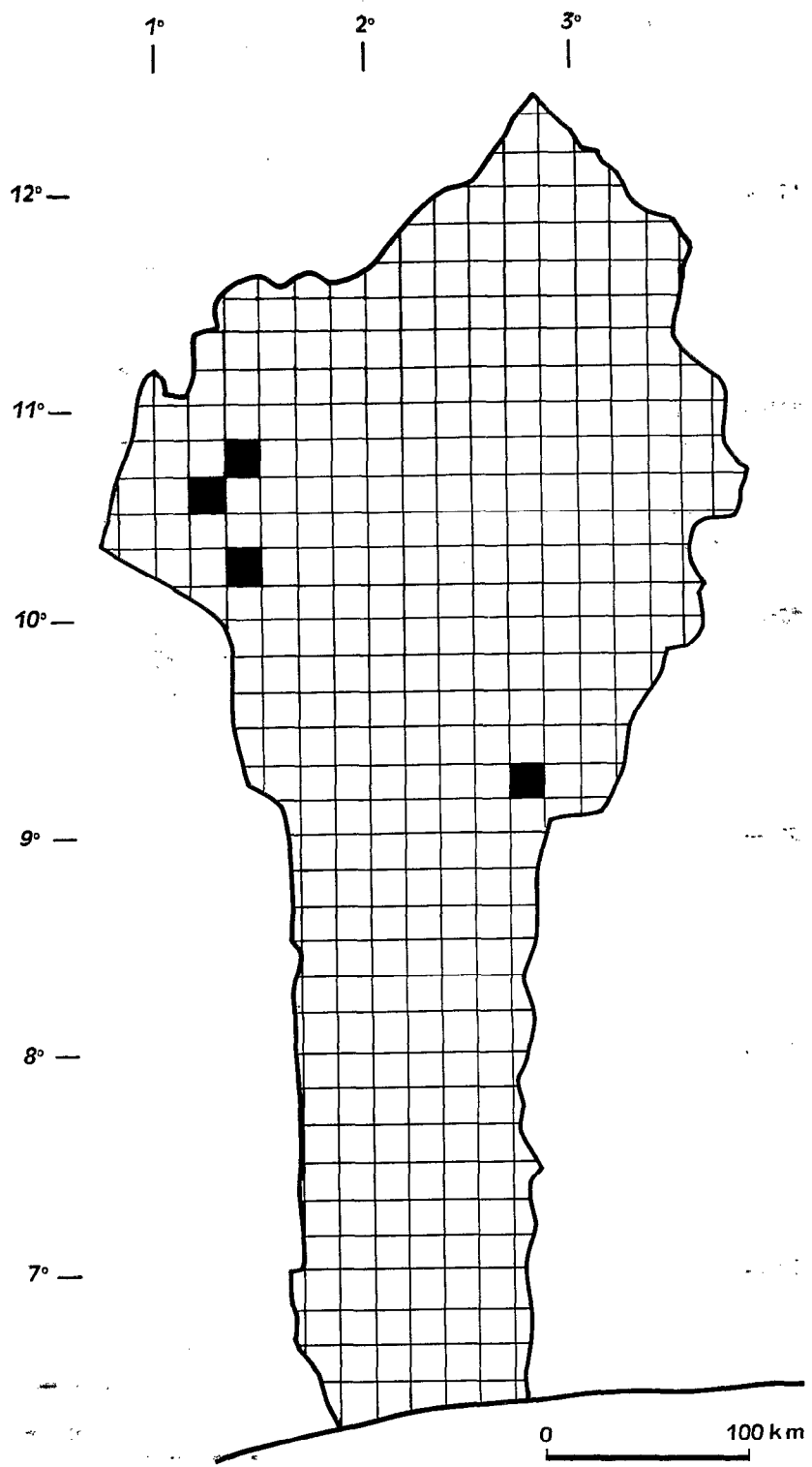


CARTE 8 : Répartition des gîtes larvaires de *Simulium occidentale*.

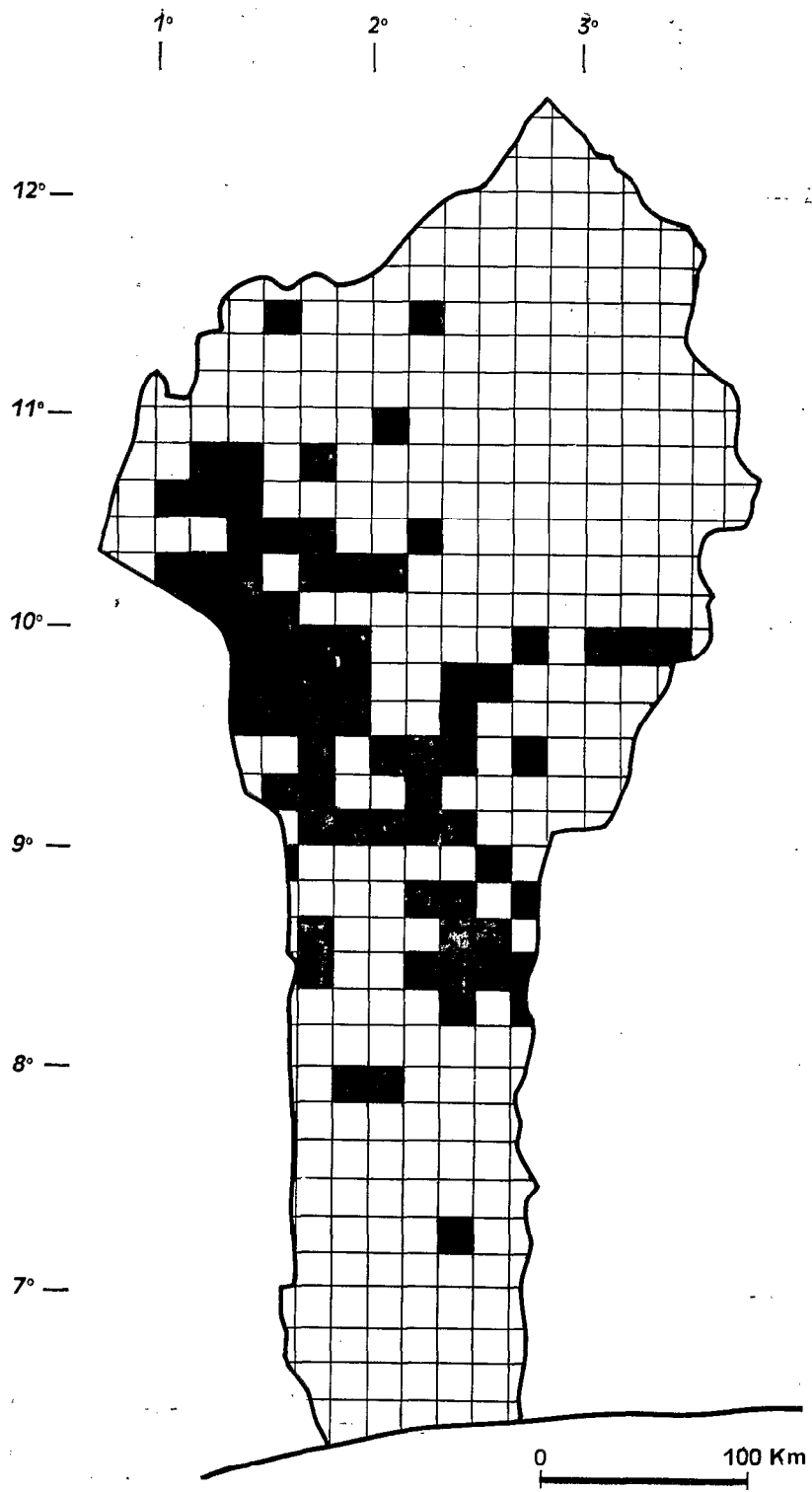


CARTE 9 : Répartition des gîtes larvaires de *Simulium djallonense*.

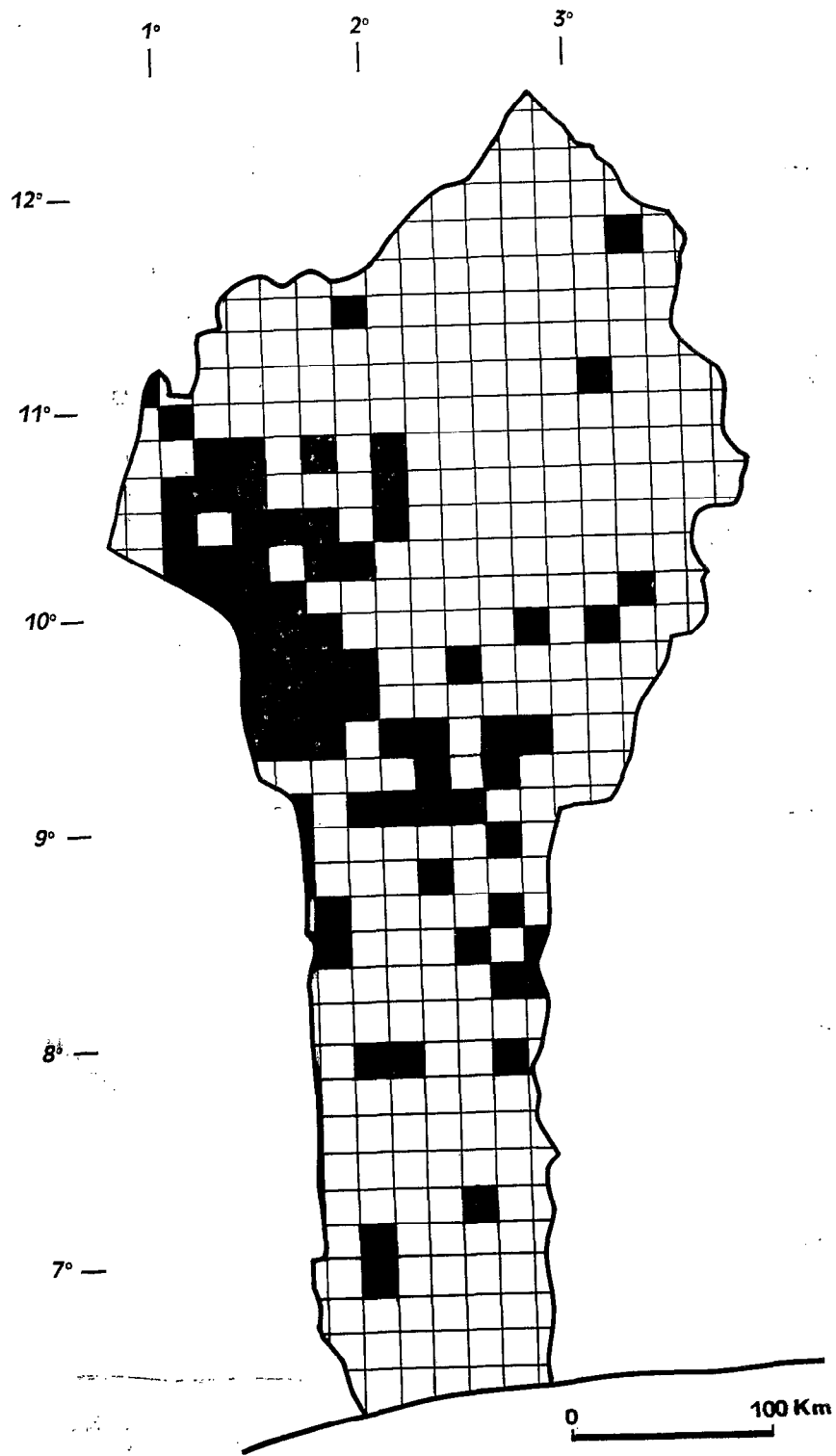




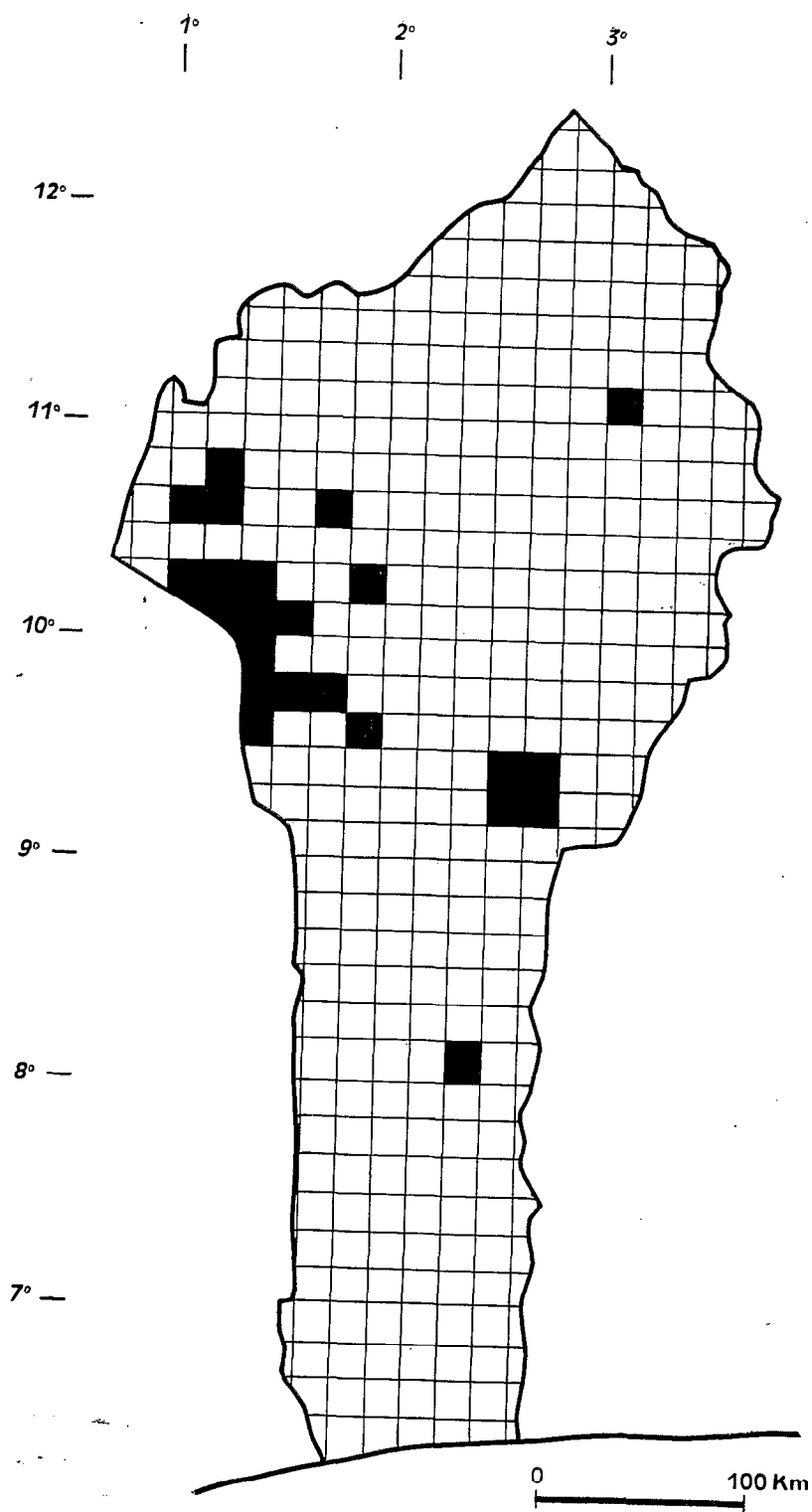
CARTE 10 : Répartition des gîtes larvaires de *Simulium impukane*.



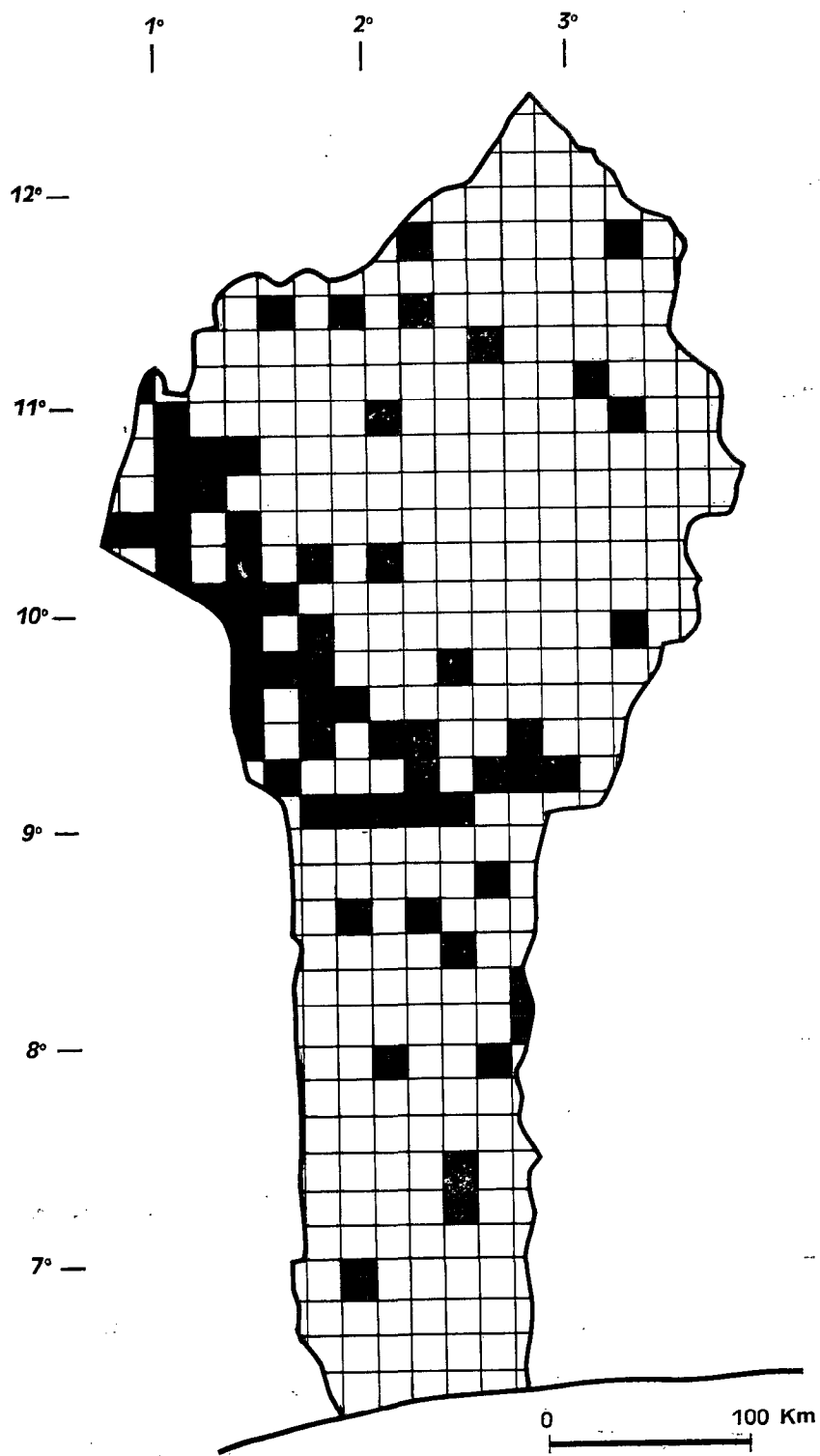
CARTE 11 : Répartition des gîtes larvaires de *Simulium cervicornatum*.



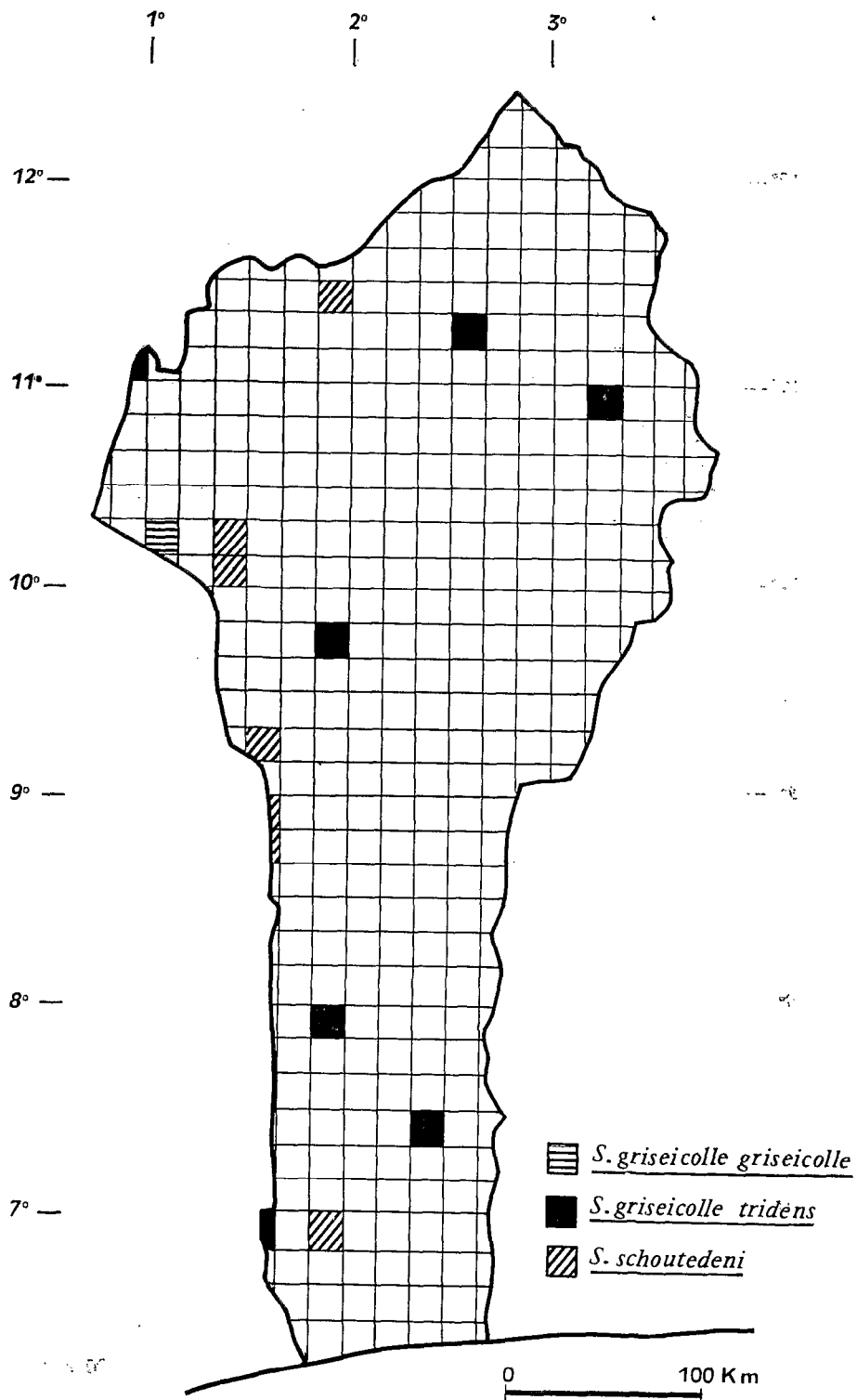
CARTE 12 : Répartition des gîtes larvaires de *Similium unicornutum*.



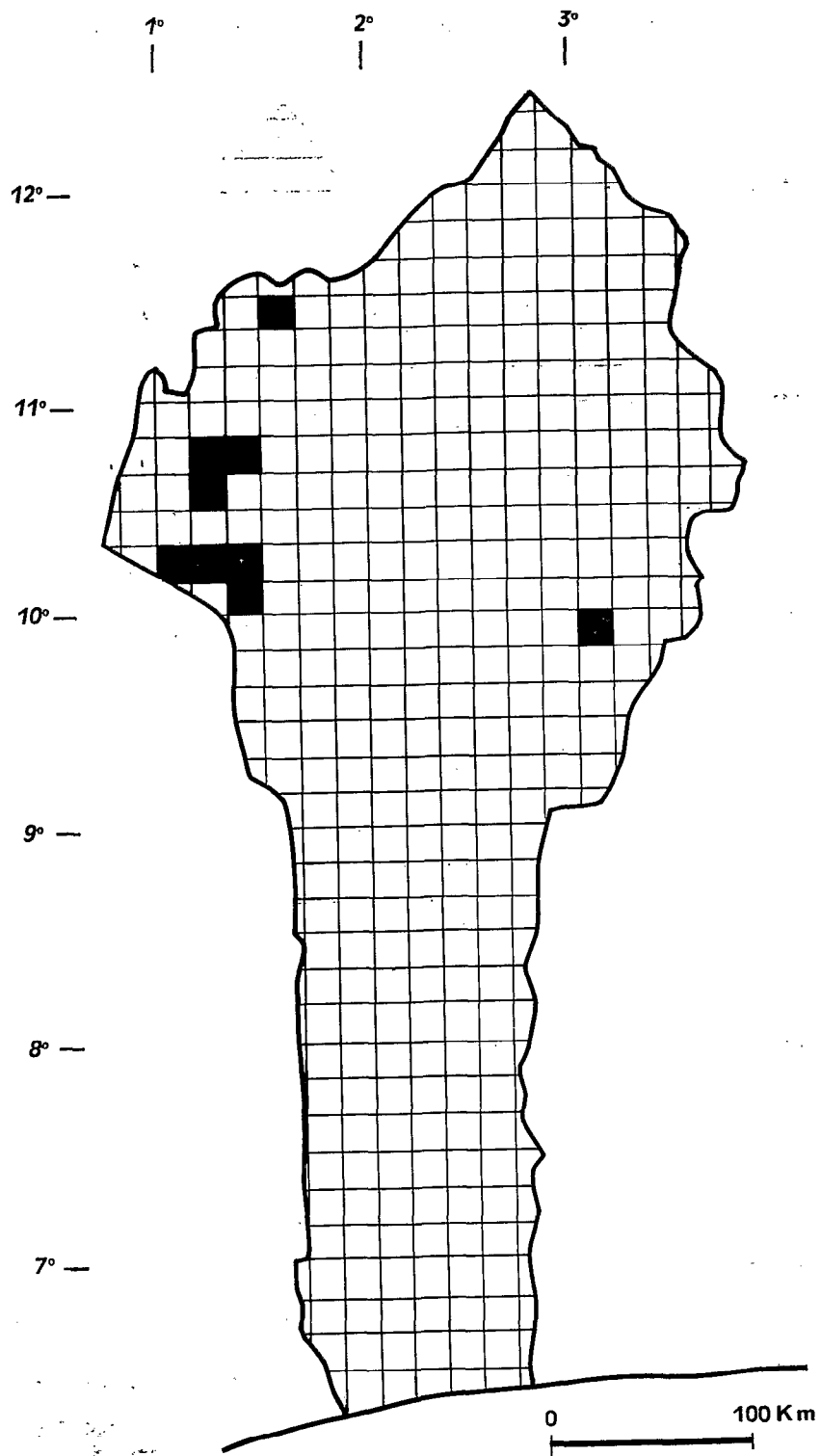
CARTE 13 : Répartition des gîtes larvaires de *Simulium ruficornis*.



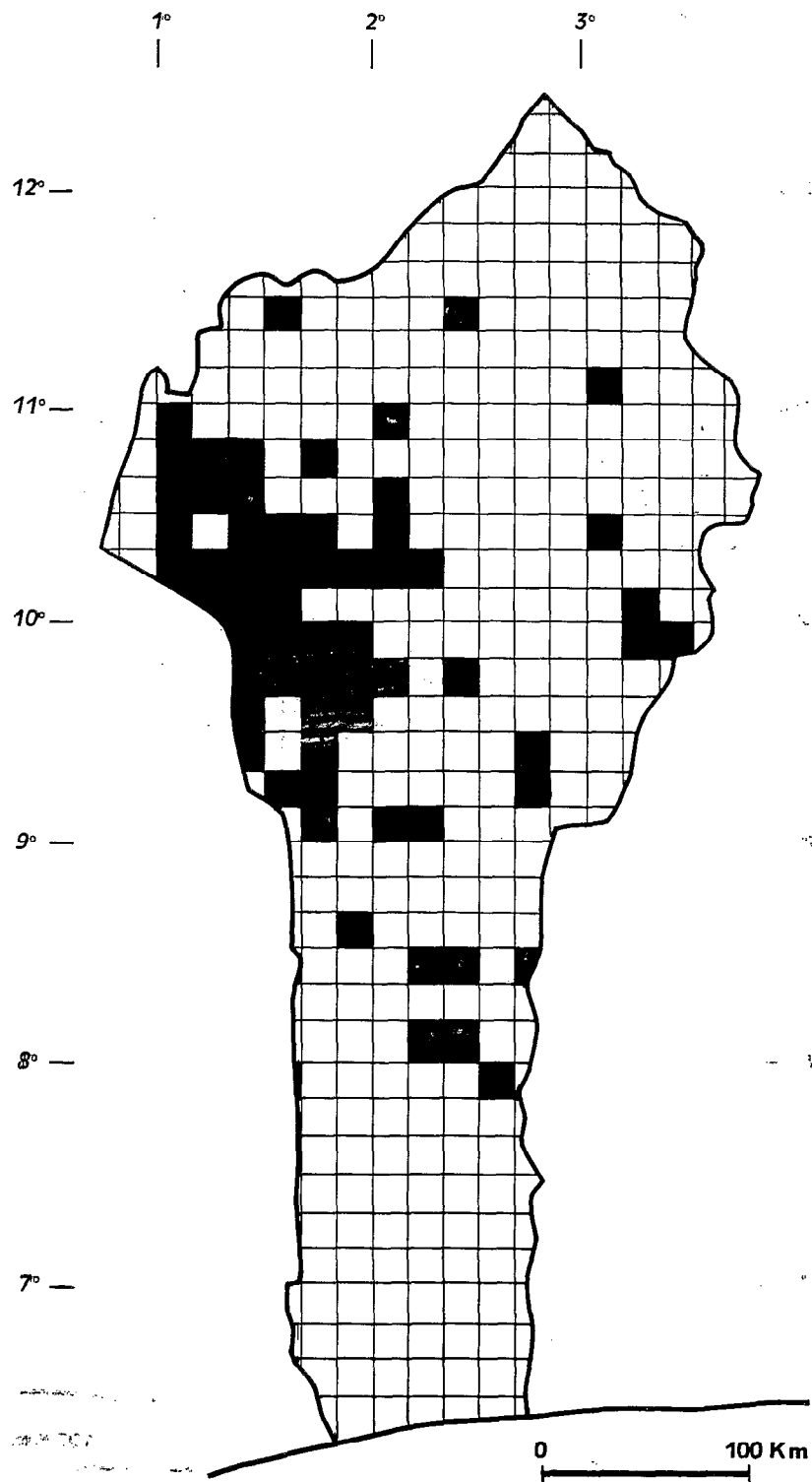
CARTE 14 : Répartition des gîtes larvaires de *Simulium adersi*.



CARTE 15 : Répartition des gites larvaires de *Simulium griseicolle griseicolle*, *S. griseicolle tridens* et *S. schoutedeni*.

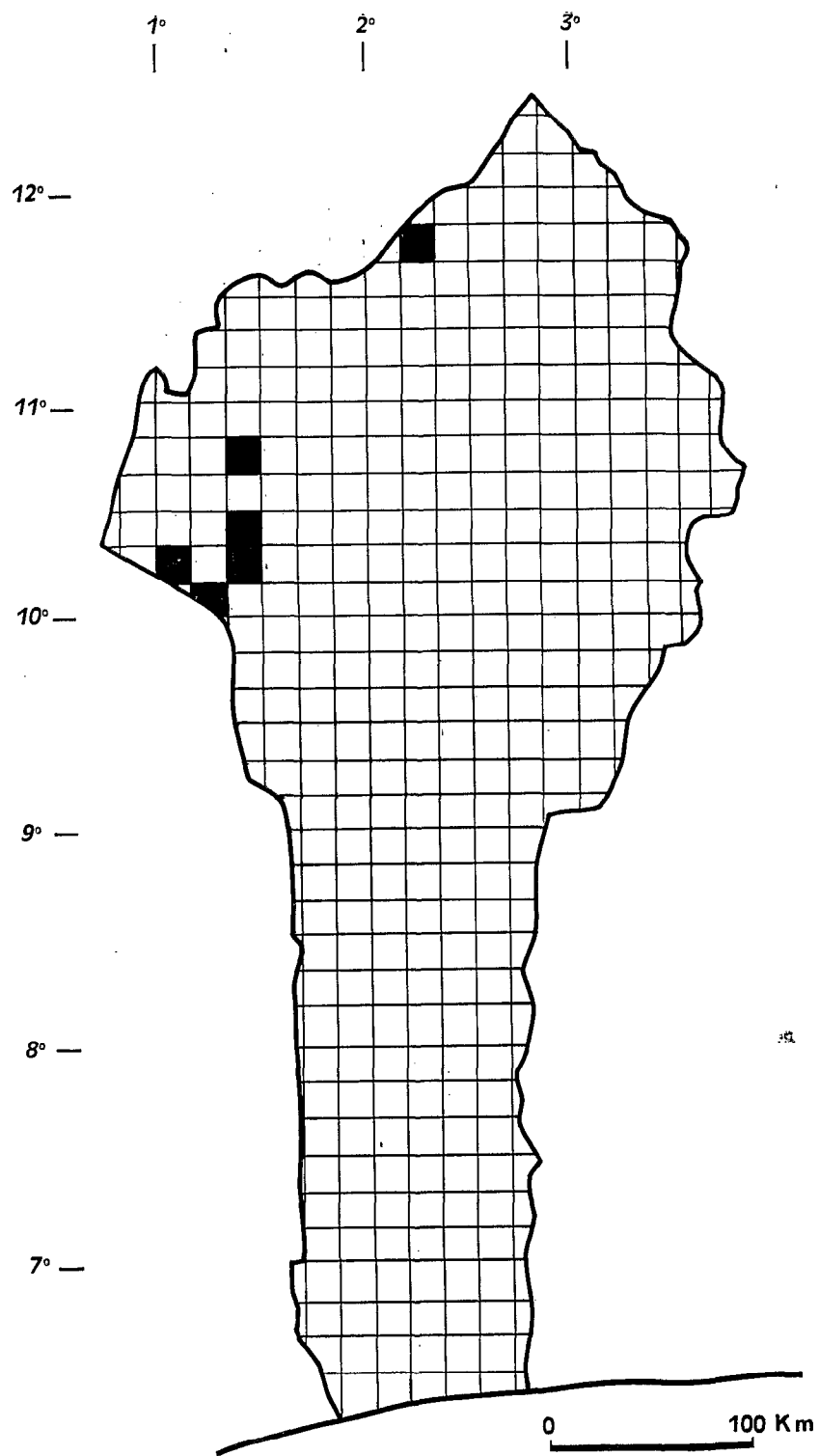


CARTE 16 : Répartition des gîtes larvaires de *Simulium loutetense*.

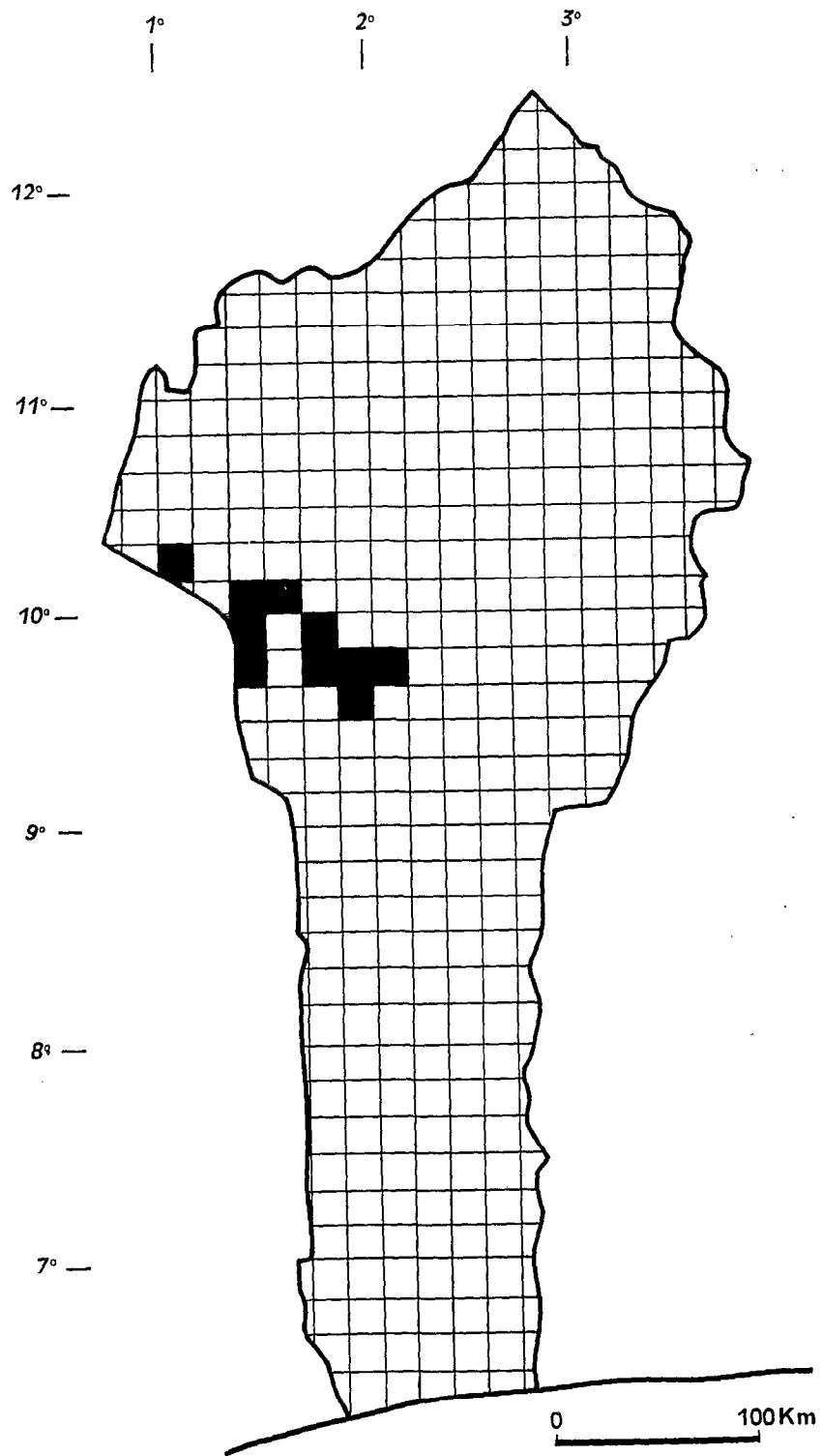


CARTE 17 : Répartition des gîtes larvaires de *Simulium medusaeforme elgonense*.





CARTE 18 : Répartition des gîtes larvaires de *Simulium vorax*.



CARTE 19 : Répartition des gîtes larvaires de *Simulium bovis*.