

REPUBLIQUE DU SENEGAL

MINISTERE DU DEVELOPPEMENT
RURAL ET DE L'HYDRAULIQUE

INSTITUT SENEGALAIS DE RECHERCHES
AGRICOLAS (I.S.R.A.)

DEPARTEMENT DE RECHERCHES SUR LES
PRODUCTIONS ET LA SANTE ANIMALES
-m-B-----

LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE
ET DE RECHERCHES VETERINAIRES
B.P. 2057

DAKAR-HANN

ZV0000392

Enquêtes parasitaires
1991

RESEAU AFRICAIN DE BIOSCIENCES

ZV0000392

LES BILHARZIOSES HUMAINES ET ANIMALES :
"ETUDE DES MOLLUSQUES VECTEURS ET
LUTTES BIOLOGIQUE ET ECOLOGIQUE"

RAPPORT FINAL
(TOGO - SENEGAL - NIGER)

M 062 / PARASITOS

Ann. 1991

LES BILHARZIOSES HUMAINES ET ANIMALES
"ETUDE DES MOLLUSQUES VECTEURS ET
LUTTES ECOLOGIQUE ET BIOLOGIQUE"

RAPPORT D'ETUDES
(TOGO - SENEGAL - NIGER)

ÉTUDE FINANCÉE PAR LE RÉSEAU
AFRICAIN DE BIOSCIENCES

RESUME

Les Bilharzioses humaines et animales : Etude des Mollusques vecteurs et luttés écologique et biologique.

C'est un projet sous-régional (Niger, Sénégal et Togo) dont l'étude revêt 2 volets principaux :

- étude systématique des mollusques, distribution, dynamique de population et rôle épidémiologique ;
- méthodes de lutte contre les mollusques : lutte biologique par compétition et écologique par assèchement des canaux.

Dans l'ensemble, on trouve les mêmes mollusques hôtes potentiels de Bilharzioses humaines et animales : **B.truncatus**, **B.globosus**, **B.forskali**, **B.senegalensis** et **Biomphalaria pfeifferi**. Ils sont récoltés surtout au niveau des canaux d'irrigation, des mares temporaires et certains marigots. Leur écologie est en relation avec la nature du système épidémiologique aquatique et les variations climatiques de la zone.

Les taux d'infestation sont très faibles voire même nuls.

En ce qui concerne la lutte biologique, l'utilisation de **Melanoïdes tuberculata** (sur le terrain et expérimentalement) ne révèle aucun effet négatif ni sur la ponte, ni sur la croissance. Cette espèce benthique cohabite avec les principaux Pulmonés intervenant dans l'épidémiologie des Bilharzioses.

Des études doivent se poursuivre pour identifier le Mollusque compétiteur le plus efficace.

Quant à la lutte écologique par assèchement, d'importants résultats sont obtenus en fonction des systèmes épidémiologiques. **B.truncatus** et **B.senegalensis** sont plus résistants à la sécheresse que **B.globosus**.

Tous ces résultats sont intéressants au niveau de la sous-région et constituent des bases pour l'établissement d'une carte malacologique et épidémiologique des bilharzioses.

MOTS-CLES

Bilharziose - Mollusque - Lutte - Barrage - Aménagement - Schistosome -
Epidémiologie - Niger - Sénégal - Togo.

Ce travail est réalisée par :

O.T. DIAW (Sénégal)	Coordonnateur du projet
G. VASSILIADES (Sénégal))	
N. BARKIRE (Niger))	
M.L. SALAMI (Togo))	Chercheurs
G. TEK0 (Togo))	
S.D. KULO (Togo))	
K. DOGABA (Togo))	

Handwritten note: *د. د. د. د. د.*

S O M M A I R E

<u>PRESENTATION DU PROJET</u>	1	
 <u>1ère Partie</u> : Rapport scientifique		
<u>INTRODUCTION ET OBJECTIFS</u>	5	
1") Etude au Togo	7	
2à) Etude au Sénégal	58	
3è) Etude au Niger	84	
 <u>2ème Partie</u> : Rapport financier		96
Fiche financière du Togo	98	
Fiche financière du Sénégal	99	
Fiche financière du Niger	100	
 <u>3ème Partie</u> : Conclusion		101

PRESENTATION DU PROJET

A la réunion du comité régional-du Réseau **Africain-de Biosciences (R.A.B./ UNESCO)** du 11 au 15 avril 1988 à Accra (Ghana), des projets de recherches ont été présentés pour financement.

C'est ainsi que le Niger, le Sénégal et le Togo ont présenté respectivement des projets de recherche :

- "Mise au point d'une technique non polluante de lutte contre les vecteurs de Bilharziose urinaire en zone irriguée par assèchement contrôlé des canaux d'irrigation" présente par Nouhou BARKIRE, Faculté des Sciences Université de Niamey (Niger).
- "Incidence de la construction des barrages au Sénégal sur l'écologie des vecteurs des maladies parasitaires. Systématique, dynamique des populations et rôle épidémiologique" présenté par Oumar Talla **DIAW** et Coll., **LNERV/ISRA** (Sénégal).
- "Répercussions des petites retenues d'eau sur la transmission des schistosomes humains et du bétail et essai de lutte biologique à l'aide d'un Mollusque compétiteur : **Melanoides tuberculata**" présenté par Marie Louise SALAMI et Col., Université du Bénin (Togo).

L'étude des 3 projets a révélé que dans l'ensemble, les programmes portaient sur les bilharzioses et particulièrement sur les Mollusques hôtes intermédiaires.

Etant donné le caractère régional du réseau, il avait été suggéré au Comité Exécutif sous-régional de l'Afrique de l'Ouest de concevoir un projet concernant la Schistosomiase.

Aussi, après suggestions du comité et d'un commun accord des 3 parties, les 3 projets ont été intégrés en un seul projet commun intitulé : "les Bilharzioses humaines et animales : étude des Mollusques vecteurs et luttes écologique et biologique".

Le Sénégal a été proposé pour coordonner le travail et présenter les rapports. Oumar **Talla** DIAW en est le Coordonnateur.

Les 3 équipes ont mené leurs activités de recherche suivant leurs propres protocoles tous dans le domaine de la malacologie en relation avec les bilharzioses et les aménagements hydro-agricoles. Ainsi, l'étude aura un caractère plus régional et sera plus complète (biologie, écologie et lutte).

En ce qui concerne le financement de ce projet commun, seuls 16,000 dollars US ont été accordés pour 2 ans pour les 3 pays.

Cette somme a été trouvée nettement insuffisante par rapport aux crédits demandés (140 864 US \$ par le Niger, 27 174 US \$ par le Sénégal et 13 075 US \$ par le Togo) pour l'exécution des projets initiaux.

Chaque pays a reçu la somme de 2 500 dollars US par an pendant 2 ans. Les programmes ont été revus pour les adapter au budget alloué.

Certaines actions de recherche ont été supprimées et d'autres réduites car le financement n'a pas permis d'acheter des équipements spécialisés indispensables pour certains protocoles.

Mais cependant, ces crédits constituent un appui dans l'exécution de nos programmes de recherche et contribuent ainsi au développement de la recherche scientifique dans notre sous-région.

Quelques objectifs fixés en relation avec le projet ont été atteints.

Le fait le plus marquant et important est d'avoir permis à 3 équipes de recherche de pays différents de travailler sur un même thème et d'avoir des échanges scientifiques.

C'est ainsi que les 3 équipes expriment leurs vifs remerciements au Réseau pour l'effort consenti dans le financement des projets et surtout pour avoir suscité le rapprochement entre chercheurs de la sous-région. Cette action est à encourager et doit se développer.

Un premier rapport partiel de situation a été rédigé en mars 1990.

Nous présentons dans ce document le rapport final du projet : Rapport scientifique et financier.

RAPPORT SCIENTIFIQUE

INTRODUCTION ET OBJECTIFS

Depuis quelques années, le Sahel a traversé une période de sécheresse qui a eu d'énormes conséquences économiques.

Devant cette situation, l'homme continue a agir sur son environnement pour améliorer sa condition et assurer son alimentation.

C'est ainsi que la réalisation de barrages et d'aménagements hydro-agricoles dans notre sous-région représentent d'immenses possibilités d'enrichissement et de progrès social pour les populations (cultures irriguées, développement de l'élevage, etc...).

Cependant, la réalisation de tels ouvrages et ces mises en valeur, occasionnent des modifications écologiques (création de lac de retenue, de canaux d'irrigation, de drains et de vastes surfaces d'eau douce, etc...) qui influent directement sur l'évolution des vecteurs de certaines maladies dites "hydriques".

Toutes ces perturbations environnementales sont importantes et risquent d'être lourdes de conséquences pour la santé humaine et animale.

En effet, les Trématodoses font partie de ces affections et principalement les Schistosomiasés ou Bilharziosés. La Schistosomiase est classée après le paludisme au deuxième rang des priorités en matière de recherche relative aux maladies tropicales, par l'Organisation Mondiale de la Santé (O.M.S.).

L'étude des populations de Mollusques et de leur écologie en vue d'une lutte efficace constitue des objectifs importants, retenus par cette organisation (O.M.S., 1985, Note d'information n°22).

C'est dans cette perspective que se situe ce présent projet qui se propose d'étudier :

- d'une part l'écologie des Mollusques (systématique, distribution, abondance et rôle **épidémiologique**) et l'impact des aménagements hydro-agricoles, des barrages et petites retenues sur les populations des Mollusques,
- d'autre part des méthodes de lutte non polluantes contre les Mollusques (lutte biologique par Mollusques compétiteurs, et lutte écologique par assèchement contrôlé au niveau des canaux d'irrigation et drains).

C'est une étude complète des Mollusques (Biologie - Ecologie et Lutte) qui est entreprise.

Les recherches sont menées au niveau de chaque pays et d'importants résultats sont obtenus quant à la répartition, l'abondance et le rôle **épidémiologique** des Mollusques. Des méthodes de lutte non polluante sont proposées en relation avec l'écologie des systèmes **épidémiologiques**.

**RECHERCHES MENEES
AU TOGO**

ETUDE AU TOGO



REPERCUSSIONS DES PETITES RETENUES D'EAU
SUR LA TRANSMISSION DES SCHISTOSOMIASES HUMAINES
ET DU BETAIL ET ESSAI DE LUTTE BIOLOGIQUE A L'AIDE
DU MOLLUSQUE COMPETITEUR MELANOIDES TUBERCULATA

PARTICIPANTS

- Equipe "Répercussions des petites retenues" :

SALAMI-CADOUX Marie-Louise : Chercheur

KULO Sim-Dozou : Chercheur

GUNN Têko : Chercheur

AGBALO Séna : Technicien

AMEVOIN Komina : Technicien

KONOU Komi : Technicien

SANBENA Banibéa : Technicien

Département de Zoologie-Biologie Animale, Faculté des Sciences,
Université du Bénin, B.P. 1515 LOME - TOGO.

- Equipe "Lutte biologique" :

DOGBA Kodzo : Chercheur

KULO Sim-Dozou : Chercheur

BAKAR Komla : Technicien

Ecole Supérieure des Techniques Biologiques et Alimentaires (ESTBA),
Université du Bénin, B.P. 1515 LOME - TOGO et Département de Biologie
Animale, Faculté des Sciences, Université du Bénin, B.P. 1515 LOME - TOGO.

1 - REPERCUSSION DES PETITES RETENUES D'EAU
SUR LA TRANSMISSION DES SCHISTOSOMIASES
HUMAINES ET DU BETAIL.

REPERCUSSIONS DES PETITES RETENUES D'EAU
SUR LA TRANSMISSION DES SCHISTOSOMIASES
HUMAINES ET DU BETAIL

1 - RESULTATS ANTERIEURS

Nos premières prospections relatives aux petites retenues ont pu être réalisées au cours de l'exécution de deux projets.

- Un projet financé de novembre 1984 à décembre 1987, par la Communauté Electrique du Bénin (org **anisme** bénino-togolais) et la Banque Mondiale, nous a permis, au sein d'un vaste programme de recherche :

, de sélectionner un petit barrage villageois dans le centre du **pays**, à Akparé,

, d'analyser les fluctuations annuelles et interannuelles des deux populations de Mollusques hôtes intermédiaires ; Bulinus globosus et Biomphalaria pfeifferi,

, de mettre en corrélation des fluctuations avec les caractéristiques abiotiques du milieu.

- Un projet financé de juillet à novembre 1988, par le Fonds d'Aide et de Coopération, nous a permis :

. de sélectionner six types de petits barrages villageois, trois dans le Nord, trois dans le Sud du **pays**,

de
. d'entamer l'**étude/leurs** caractéristiques hydrographiques et biotiques, et celle des activités humaines qu'ils favorisent,

, de mettre en évidence dans cinq des six barrages deux ou trois

espèces de Mollusques hôtes intermédiaires,

. de constater qu'un seul des six barrages héberge B. globosus parasité par Schistosoma haematobium.

Ces résultats ont donné lieu à cinq rapports (1), (2), (3), (4) et (5), à deux communications (6) et (7) et à une publication (8).

II - OBJECTIFS ACTUELS

Sept petits barrages villageois ayant déjà été prospectés au cours des dernières années, nos recherches ont été consacrées à l'étude de la situation prévalant dans d'autres collections d'eau résultant de petits aménagements humains. Dans cette perspective ont été retenus trois types de sites de contact homme/eau et/ou bétail/eau, constitués :

- dans les cavités résultant d'emprunts de terre effectués lors du goudronnage d'axes routiers (type I),
- dans les cavités creusées en milieu urbain servant de trou perdu pour les eaux de ruissellement et communément appelées par les ingénieurs "bassin d'orage" (type II),
- dans les cavités creusées lors de l'exploitation de carrières (type III).

L'étude de ces sites, qui doit se poursuivre sur plusieurs années consécutives, doit nous permettre :

- de dresser une carte de la répartition des Mollusques hôtes intermédiaires,
- d'analyser les fluctuations annuelles et interannuelles de leurs populations,

- de mettre en corrélation ces fluctuations avec les facteurs abiotiques et biotiques de chaque milieu,
- d'identifier les sites de transmission des différentes espèces de Schistosomes impliquées,
- finalement d'évaluer le risque encouru par les populations humaines et le bétail en fonction de leur contact avec l'eau.

III - CHOIX DES SITES ET CHRONOLOGIE DES ACTIVITES DE TERRAIN

Parmi les 19 points d'eau **prospectés** dans le Sud-Ouest du pays ont été choisis :

- cinq sites de type I, dont trois en bordure de l'axe routier Lomé-Atakpamé : Kpévégo, Kpoglo et Zongo-Cotocolis, et deux en bordure de l'axe routier Lomé-Kpalimé : Kévé et Aképé,
- un site de type II, en bordure du campus de l'Université,
- un site de type III, à Gamé.

Ces sites du Sud-Ouest ont été mensuellement visités de novembre 1989 à décembre 1990 (certains à compter de février 1990) soit en moyenne, pendant douze mois consécutifs.

Le Sud-Ouest ayant été ainsi quadrillé pendant une longue période, et les résultats, de ce fait, jugés fiables, nos recherches se sont étendues, en fin de projet, c'est-à-dire en novembre 1990, janvier et février 1991, dans le Sud-Est. Une visite systématique de 25 localités, une dans la préfecture du Golfe, 14 dans la préfecture des lacs, 7 dans la préfecture de VÔ et 3 dans la préfecture de Yoto, a permis de localiser 6 sites de type I (emprunts de terre) qui ont

fait l'objet de prospections ponctuelles : Duvégo, Anfoin, Agbétiko, Afagnan, Tchekpo-Duvé et Tabligbo. Des sites de type III (carrières) ont été également repérés mais non prospectés, à Hahotoé.

L'ensemble de ces sites est reporté sur les cartes 1, pour le Sud-Ouest, et 2 pour le Sud-Est.

Les sorties sur le terrain ont eu lieu aux dates suivantes :

pour le Sud-Ouest : le 6 et le 9.11.89, le 6.12.89, le 9.01.90,
le 5.02.90, le 12.03.90, le 3.04.90, le 3.05.90,
le 06.06.90, le 05.07.90, le 02.08.90, le 03.09.90,
le 18.10.90, le 18.11.90 et le 14.12.90,

pour le Sud-Est : les 27, 28 et 29.11.90, le 22.01.91 et le 14.02.91.

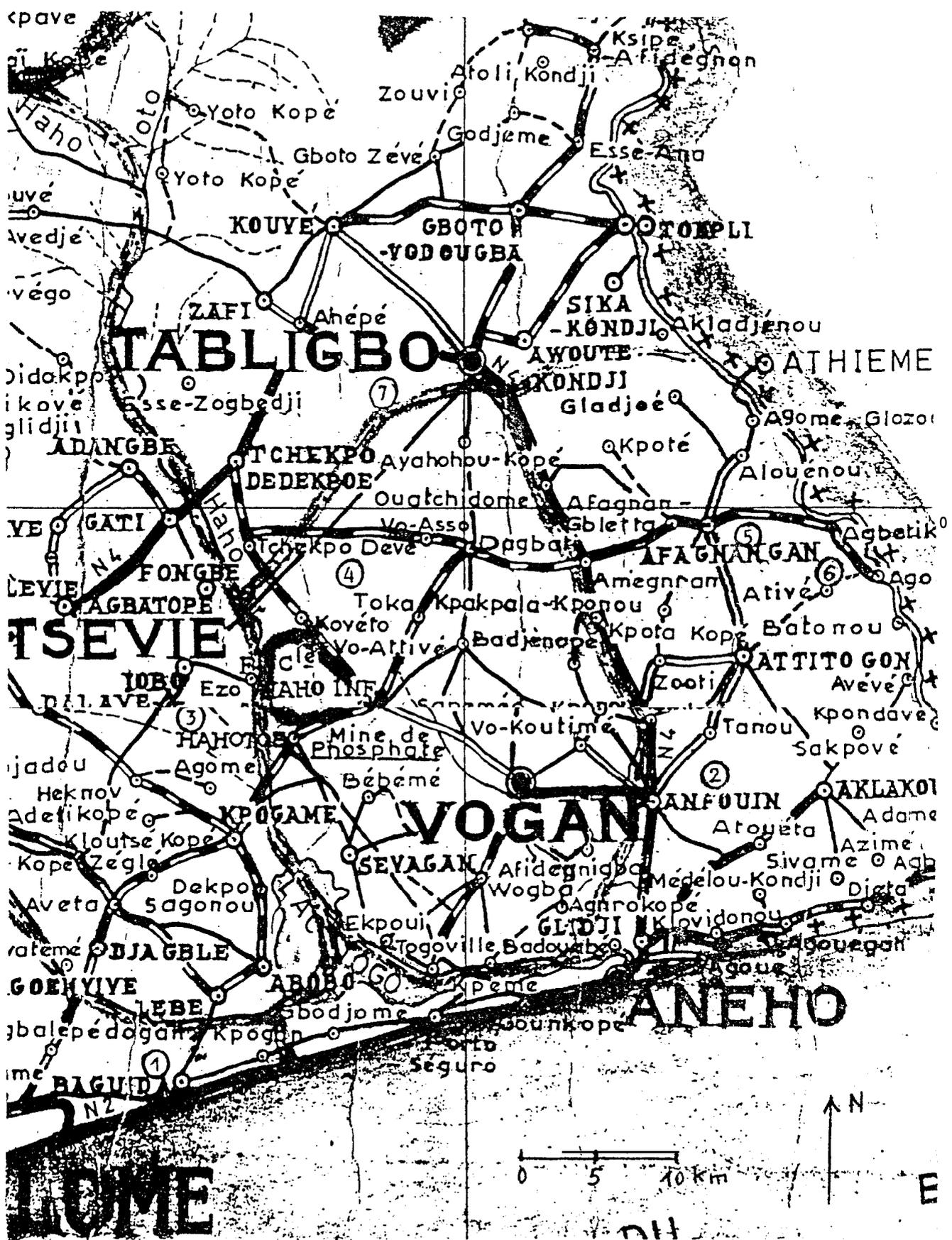
IV - METHODOLOGIE

La prospection des sites s'effectue à l'aide de pinces et d'épuisettes, dans les zones de bordure peu profondes, sur les végétaux aquatiques **et/ou** sur tous les supports susceptibles d'héberger les Mollusques.

Les fluctuations de populations sont établies par comparaison des récoltes effectuées simultanément dans un même point d'eau par trois personnes opérant pendant 20 minutes.

Les Mollusques rapportés au laboratoire sont testés pendant un mois pour déceler d'éventuelles émissions cercariennes.

Pour le cas où de telles émissions se produiraient, des hôtes définitifs expérimentaux sont maintenus en élevage pour permettre l'obtention des schistosomes adultes et procéder à une détermination rigoureuse de l'espèce. Il s'agit de l'élevage de Meriones unguiculatus orinaire du Moyen-Orient.



Carte 2 : Les sites du sud-est (1 = DEVEGO, 2 = ANFOUIN, 3 = HAHOTOE, 4 = TCHEKPO-DEVE, 5 = AFAGNAN, 6 = AGBETIKO, 7 = TABLIGBO).

V - RESULTATS : ZONE SUD-OUEST

5.1 - Caractéristiques des stations

5.1.1 - Facteurs climatiques

L'ensemble des stations se situe dans une zone de climat de type équatorial mais en fait profondément modifié par l'anomalie du Sud-Togo qui fait de cette zone méridionale, paradoxalement, la région la plus sèche du pays.

Trois stations météorologiques situées dans la zone d'étude permettent de définir quantitativement ses caractéristiques pluviométriques : Assahoun au Nord-Ouest, Tsévié au Nord-Est, Lomé-aérodrome au Sud. La figure 1 présente, pour ces trois stations, les pluviométries mensuelles moyennes que nous avons calculées sur une période de 11 ans (1980-1990) et les pluviométries mensuelles en 1990. Le déficit pluviométrique de l'année 1990 est particulièrement net dans ces trois stations. Il apparaît également dans la comparaison des pluviométries annuelles. Déjà faible en moyenne (1 118 mm à Assahoun, 1 087 mm à Tsévié, 799 mm à Lomé-aérodrome), la pluviométrie annuelle l'est encore davantage en 1990, à Assahoun (872 mm seulement), à Lomé (600 mm seulement) et probablement aussi à Tsévié (les pluviométries d'avril et de novembre n'ayant pu nous être communiquées, la pluviométrie annuelle n'a pu être calculée).

Il en résulte, pour les Mollusques des conditions de vie plus rigoureuses au cours de l'année 1990, en liaison avec une régression des points d'eau pouvant aller jusqu'à leur assèchement total.

5.1.2 - Facteurs biotiques : flore

Un inventaire floristique, réalisé en septembre 1990, permet de présenter

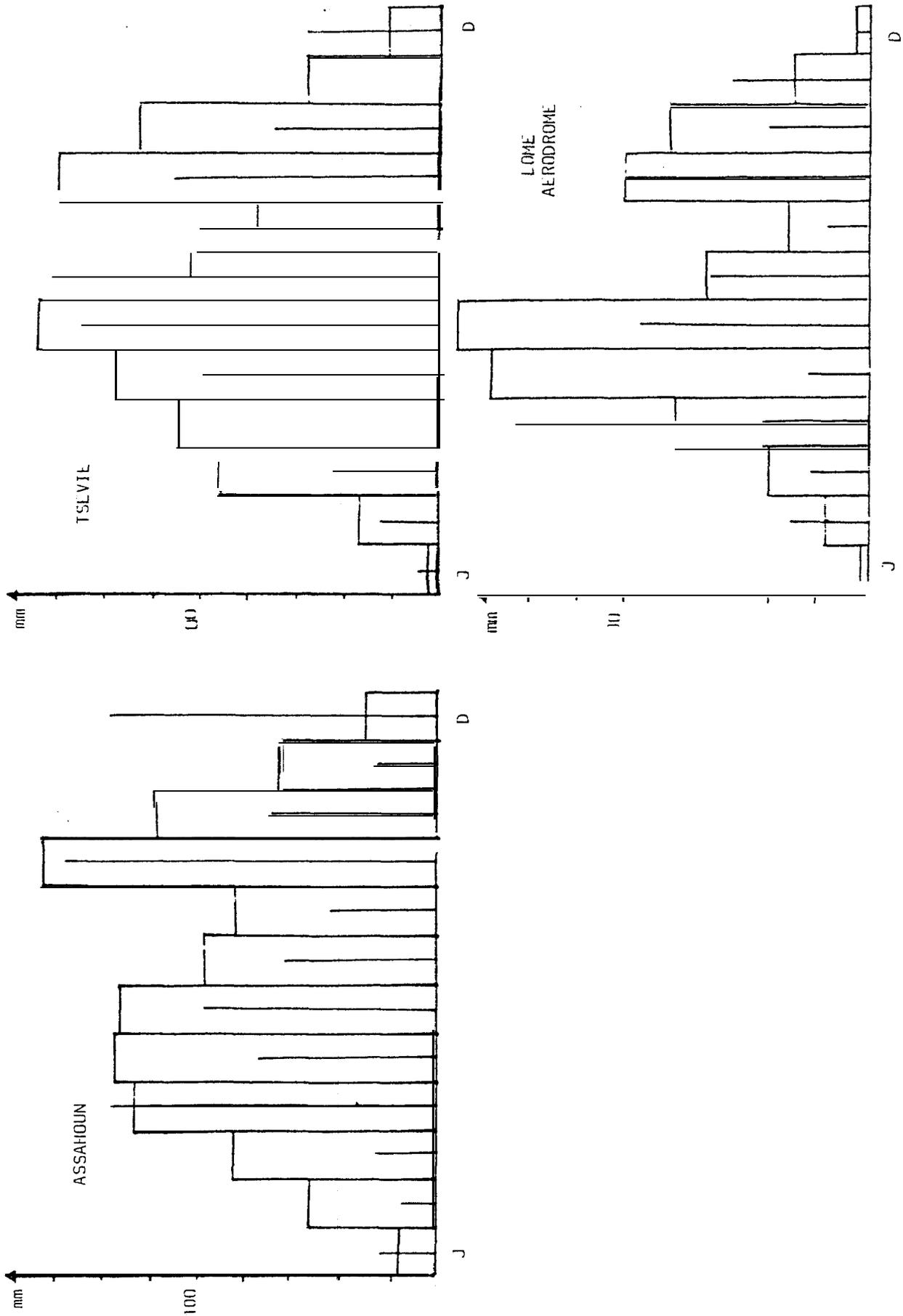


Figure 1 : Pluviométrie moyenne 1980-1990 (histogrammes) et pluviométrie 1990 (bâtons) de trois stations météorologiques.



un panorama comparatif des différents sites à un moment donné de l'année. Dans ce qui suit, et pour faciliter les comparaisons, les Phanérogames sont classées par ordre alphabétique, sans contrainte taxinomique.

STATIONS CAMPUS : Le point d'eau, assez vaste (80 m x 80 m), présente, à la fois, une végétation d'hydrophytes et d'hélophytes, avec des Fougères :

Azolla africana

Marsilea diffusa

et des Phanérogames :

Hygrophila auriculata

Ipomea aquatica

Leersia hexandra

Nymphaea guineensis

Nymphaea lotus.

STATION ZONGO-COTOCOLIS : La station comprend deux mares, l'une assez vaste (80 m x 40 m environ), l'autre plus réduite (40 m x 30 m environ), peuplées d'hydrophytes et d'hélophytes, notamment :

Ammania auriculata

Cyperus difformis

Cyperus digitatus

Cyperus **distans**

Fuirena umbellata

Hygrophila auriculata

Leersia hexandra

Ludwigia **erecta**

Nymphaea guineensis

Sphenoclea zeylanica

Schoenoplectus articulatus

Typha australis.

STATION KPOGLO : Le point d'eau (30 m x 30 m environ) héberge surtout des hélrophytes :

Althernanthera sessilis

Andropogon gayanus

Cyperus distans

Cyperus pectinatus

Eleusine indica

Scoparia dulcis

Struchium sparganophorus.

STATION KPEVEGO : Le point d'eau, totalement envahi par la végétation, est réduit à quelques canaux sinuant entre les touffes de plantes, sur une surface d'environ 15 m x 20 m. On note la présence de :

Acroceras eabunense

Althernanthera sessilis

Andropogon gayanus

Ceratophyllum demersum

Fuirena umbellata

Nymphaea guineensis

Nymphaea lotus.

STATION GAME : Le site (20 m x 30 m environ) présente une eau plus transparente que les précédents, la carrière été creusée dans un gisement de roches métamorphiques. Il héberge une végétation d'hydrophytes et d'hélrophytes peu diversifiée avec :

Hygrophila brevituba

Leptocloa coeruleascens

Nymphaea guineensis

Typha australis.

STATION KEVE : Le site (20 m x 60 m environ) ne présente, pratiquement, que des héliophytes :

Althernanthera sessilis

Cyperus difformis

Cyperus distans

Ceratophyllum demersum étant seul présent en pleine eau.

STATION AKEPE : Le bas-fond (40 m x 15 m environ) est à sec, ne présentant que quelques trous d'eau creusés par les villageois, de 60 cm à 1 m de profondeur. Il est entièrement envahi par la végétation terrestre.

Ces inventaires font **apparaître**, autour d'un fond plus ou moins commun de genres présents dans 3 ou 4 stations (Althernanthera, Cyperus, Hygrophila, Nymphaea), les particularités floristiques de chaque point d'eau.

5.1.3 - Facteurs biotiques : faune

La faune aquatique offre, dans toutes les stations, son cortège habituel de Vertébrés : Amphibiens (Ranidae et Bufonidae) et, assez souvent, Oiseaux (Jacanidae, Rallidae et Ploceidae). Des bovins fréquentent également certains points d'eau pour s'abreuver (Kpoglo notamment).

La faune aquatique offre aussi, dans toutes les stations, son cortège habituel d'**Invertébrés** : Annélides Achètes, Insectes Odonates, Coléoptères, Hétéroptères, Mollusques. Les Mollusques non hôtes intermédiaires de Schistosomes humains ou du bétail sont recensés dans le tableau 1 ci-dessous qui montre la spécificité faunistique de chaque point d'eau.

TABLEAU 1 : PRESENCE DE MOLLUSQUES NON HOTES INTERMEDIAIRES
DANS LES DIFFERENTS SITES

	CAMPUS	ZONGO	AKEPE	KEVE	KPOGLO	KPEVEGO	GAME
Prosobranches :							
<u>Lanistes varicatus</u>		+					
<u>Pila sp.</u>					+		
Pulmonés :							
<u>Afrogyrus coretus</u>	+						
<u>Gyraulus costulatus</u>	+				+	+	+
Lamellibranches					+		

5.1.4 - Facteurs biotiques : activités humaines

Elles sont recensées dans le tableau ci-dessous qui montre la diversité des contacts homme/eau, par station.

TABLEAU 2 : ACTIVITES HUMAINES DANS LES DIFFERENTS SITES

	CAMPUS	ZONGO	AKEPE	KEVE	KPOGLO	KPEVEGO	GAME
Passage à gué							
Eau de boisson		+	+	+	+	+	+
Eau d'arrosage	+	+	+	+	+	+	
Lessive		+	+	+	+		+
Pêche	+	+		+	+		+
Baignade	+						

5.2 ▪ Présence des Mollusques, hôtes intermédiaires

Quatre espèces de Mollusques sont susceptibles d'héberger des Schistosomes. Trois d'entre elles appartiennent au genre Bulinus et une au genre Biomphalaria. Leur répartition par station est recensée dans le tableau 3.

TABLEAU 3 : PRESENCE DES MOLLUSQUES HOTES INTERMEDIAIRES
DANS LES DIFFERENTS SITES

	CAMPUS	ZONGO	AKEPE	KEVE	KPOGLO	KPEVEGO	GAME
<u>Biomphalaria pfeifferi</u>				+	+		+
<u>Bulinus globosus</u>						+	+
<u>Bulinus truncatus</u>							+
<u>Bulinus forskalii</u>	+	+	+			+	+

5.3 ▪ Variations mensuelles des populations de Mollusques hôtes intermédiaires

Les nombres d'individus de chaque espèce, récoltés à chaque prélèvement, sont recensés dans les tableaux 4A à 4G.

Dans quatre stations, Kévé, Kpoglo, Kpévégo et Gamé, des populations monospécifiques importantes (de 260 à 908 individus) ont justifié l'établissement d'histogrammes montrant les variations mensuelles d'effectifs (Figure 2).

5.4 ▪ Parasitisme des Mollusques hôtes intermédiaires.

Les 2 643 individus récoltés, appartenant aux quatre espèces précédentes, mis en observation, n'ont manifesté aucune émission cercarienne et doivent

donc être considérés comme exempts de tout parasitisme à Schistosoma.

TABLEAU 4A : VARIATIONS MENSUELLES DES POPULATIONS DE MOLLUSQUES

HOTES INTERMEDIAIRES

STATION : CAMPUS

TYPE : II

<u>DATES</u> \ <u>ESPECES</u>	<u>Biomphalaria</u>	<u>Bulinus</u>	<u>Bulinus</u>	<u>Bulinus</u>	<u>TOTAL</u>
	<u>pfeifferi</u>	<u>globosus</u>	<u>truncatus</u>	<u>forskalii</u>	
06.11.89					
09.11.89					
06.12.89					
09.01.90					
05.02.90	0	0	0	3	3
13.03.90	0	0	0	6	6
03.04.90	0	0	0	4	4
03.05.90	0	0	0	11	11
06.06.90	0	0	0	0	0
05.07.90	0	0	0	0	0
02.08.90	0	0	0	0	0
03.09.90	0	0	0	0	0
18.10.90	0	0	0	2	2
18.11.90	0	0	0	1	1
14.12.90	0	0	0	0	0
<u>TOTAL</u>	0	0	0	27	27

- : Station non visitée

+ : Espèce présente (individus non comptés)

s : Station à sec.

TABLEAU 4B : VARIATIONS MENSUELLES DES POPULATIONS DE MOLLUSQUES

HOTES INTERMEDIAIRES

STATION : ZONGO

TYPE : 1

ESPECES DATES	<u>Biomphalaria</u> <u>pfeifferi</u>	<u>Bulinus</u> <u>globosus</u>	<u>Bulinus</u> <u>truncatus</u>	<u>Bulinus</u> <u>forskalii</u>	TOTAL
06.11.89					
09.11.89	0	0	0	+	0
06.12.89	0	0	0	0	0
09.01.90	0	0	0	2	2
05.02.90	0	0	0	1	1
13.03.90	0	0	0	3	3
03.04.90	0	0	0	4	4
03.05.90	0	0	0	1	1
06.06.90	0	0	0	3	3
05.07.90	0	0	0	0	0
02.08.90	0	0	0	32	32
03.09.90	0	0	0	1	1
18.10.90	0	0	0	4	4
18.11.90	0	0	0	1	1
14.12.90	0	0	0	2	2
TOTAL	0	0	0	54	54

- : Station non visitée

+ : Espèce présente (individus non comptés)

S : Station à sec.

TABLEAU 4C : VARIATIONS MENSUELLES DES POPULATIONS DE MOLLUSQUES

HOTES INTERMEDIAIRES

STATION : AKEPE

TYPE : I

DATES	ESPECES	<u>Biomphalaria</u>	<u>Bulinus</u>	<u>Bulinus</u>	<u>Bulinus</u>	TOTAL
		<u>pfeifferi</u>	<u>globosus</u>	<u>truncatus</u>	<u>forskalii</u>	
06.11.89		0	0	0	+	+
09.11.89		-				-
06.12.89		0	0	0	1	1
09.01.90		0	0	0	9	9
05.02.90		S	S	S	S	S
13.03.90		S	S	S	S	S
03.04.90		S	S	S	S	S
03.05.90		S	S	S	S	S
06.06.90		S	S	S	S	S
05.07.90		0	0	0	0	0
02.08.90		0	0	0	0	0
03.09.90		S	S	S	S	S
18.10.90		S	S	S	S	S
18.11.90		S	S	S	S	S
14.12.90		S	S	S	S	S
TOTAL		0	0	0	10	10

- : Station non visitée

+ : Espèce présente (individus non comptés)

S : Station à sec.

TABLEAU 4D : VARIATIONS MENSUELLES DES POPULATIONS DE MOLLUSQUES

HOTES INTERMEDIAIRES

STATION : KEVE

TYPE : 1

DATES \ ESPECES	<u>Biomphalaria</u>	<u>Bulinus</u>	<u>Bulinus</u>	<u>Bulinus</u>	TOTAL
	<u>pfeifferi</u>	<u>globosus</u>	<u>truncatus</u>	<u>forskalii</u>	
06.11.89	+	0	0	0	+
09.11.89					
06.12.89	136	0	0	0	136
09.01.90	97	0	0	0	97
05.02.90	210	0	0	0	210
13.03.90	126	0	0	0	126
03.04.90	55	0	0	0	55
03.05.90	8	0	0	0	8
06.06.90	19	0	0	1	19
05.07.90	16	0	0	0	16
02.08.90	2	0	0	0	2
03.09.90	56	0	0	0	56
18.10.90	88	0	0	0	88
18.11.90	81	0	0	0	81
14.12.90	15	0	0	0	15
TOTAL	908	0	0	1	909

■ : Station non visitée

+ : Espèce présente (individus non comptés)

§ : Station à sec.

TABLEAU 4E : VARIATIONS MENSUELLES DES POPULATIONS DE MOLLUSQUES

HOTES INTERMEDIAIRES

STATION : KPOGLO

TYPE : 1

DATES \ ESPECES	<u>Biomphalaria</u>	<u>Bulinus</u>	<u>Bulinus</u>	<u>Bulinus</u>	TOTAL
	<u>pfeifferi</u>	<u>globosus</u>	<u>truncatus</u>	<u>forskalii</u>	
06.11.89					
09.11.89	+	0	0	0	+
06.12.89	6	0	0	0	6
09.01.90	12	0	0	0	12
05.02.90	39	0	0	0	39
13.03.90	23	0	0	0	23
03.04.90	1	0	0	0	0
03.05.90	0	0	0	0	0
06.06.90	0	0	0	0	0
05.07.90	0	0	0	0	0
02.08.90	0	0	0	0	0
03.09.90	4	0	0	0	4
18.10.90	57	0	0	0	57
18.11.90	154	0	0	0	154
14.12.90	154	0	0	0	154
TOTAL	450	0	0	0	450

- : Station non visitée

+ : Espèce présente (individus non comptés)

S : Station à sec.

TABLEAU 4F : VARIATIONS MENSUELLES DES POPULATIONS DE MOLLUSQUES

HOTES INTERMEDIAIRES

STATION : KPEVEGO

TYPE : 1

DATES \ ESPECES	<u>Biomphalaria</u>	<u>Bulinus</u>	<u>Bulinus</u>	<u>Bulinus</u>	TOTAL
	<u>pfeifferi</u>	<u>globosus</u>	<u>truncatus</u>	<u>forskalii</u>	
06.11.89					
09.11.89	0	+	0	0	+
06.12.89	0	68	0	0	68
09.01.90	0	61	0	0	61
05.02.90	S	S	S	S	S
13.03.90	S	S	S	S	S
03.04.90	S	S	S	S	S
03.05.90	0	0	0	0	0
06.06.90	0	0	0	1	1
05.07.90	0	4	0	19	23
02.08.90	0	31	0	0	31
03.09.90	0	25	0	0	25
18.10.90	0	23	0	0	23
18.11.90	0	158	0	0	158
14.12.90	0	25	0	0	25
TOTAL	0	395	0	20	415

- : Station non visitée

+ : Espèce présente (individus non comptés)

S : Station à sec.

TABLEAU 4G : VARIATIONS MENSUELLES DES POPULATIONS DE MOLLUSQUES

HOTES INTERMEDIAIRES

STATION : GAME

TYPE : III

<u>ESPECES</u> <u>DATES</u>	<u>Biomphalaria</u> <u>pfeifferi</u>	<u>Bulinus</u> <u>globosus</u>	<u>B u l i</u> <u>truncatus.</u>	<u>nBulinus</u> <u>forskalii.</u>	<u>TOTAL</u>
06.11.89					
09.11.89					
06.12.89					
09.01.90					
05.02.90	0	0	6	0	6
13.03.90	0	0	60	1	61
03.04.90		0	55	0	55
03.05.90	1	0	47	0	48
06.06.90	6	1	97	1	105
05.07.90	0	0	1	0	1
02.08.90	0	0	0	0	0
03.09.90	1	1	5	0	7
18.10.90	8	0	11	0	19
18.11.90	83	0	187	0	270
14.12.90	161	14	31	0	206
T O T A L	260	16	500	2	778

- : Station non visitée

+ : Espèce présente (individus non comptés)

S : Station à sec.



Figure 2 : Variations des populations de Mollusques hôtes intermédiaires dans quatre stations.

Deux zones apparaissent nettement sur cette carte : une zone Sud, sèche (pluviométrie annuelle : 799 mm à Lomé aéroport), où n'est récolté que Bulinus forskalii, qui demeure, dans cette zone, une espèce peu abondante, et une zone Nord, moins sèche (pluviométrie annuelle : 1 118 mm à Assahoun, 1087 mm à Tsévie), qui héberge une faune de Mollusques hôtes intermédiaires plus diversifiée, avec une, deux, trois voire quatre espèces par station, avec des populations monospécifiques souvent abondantes à très abondantes.

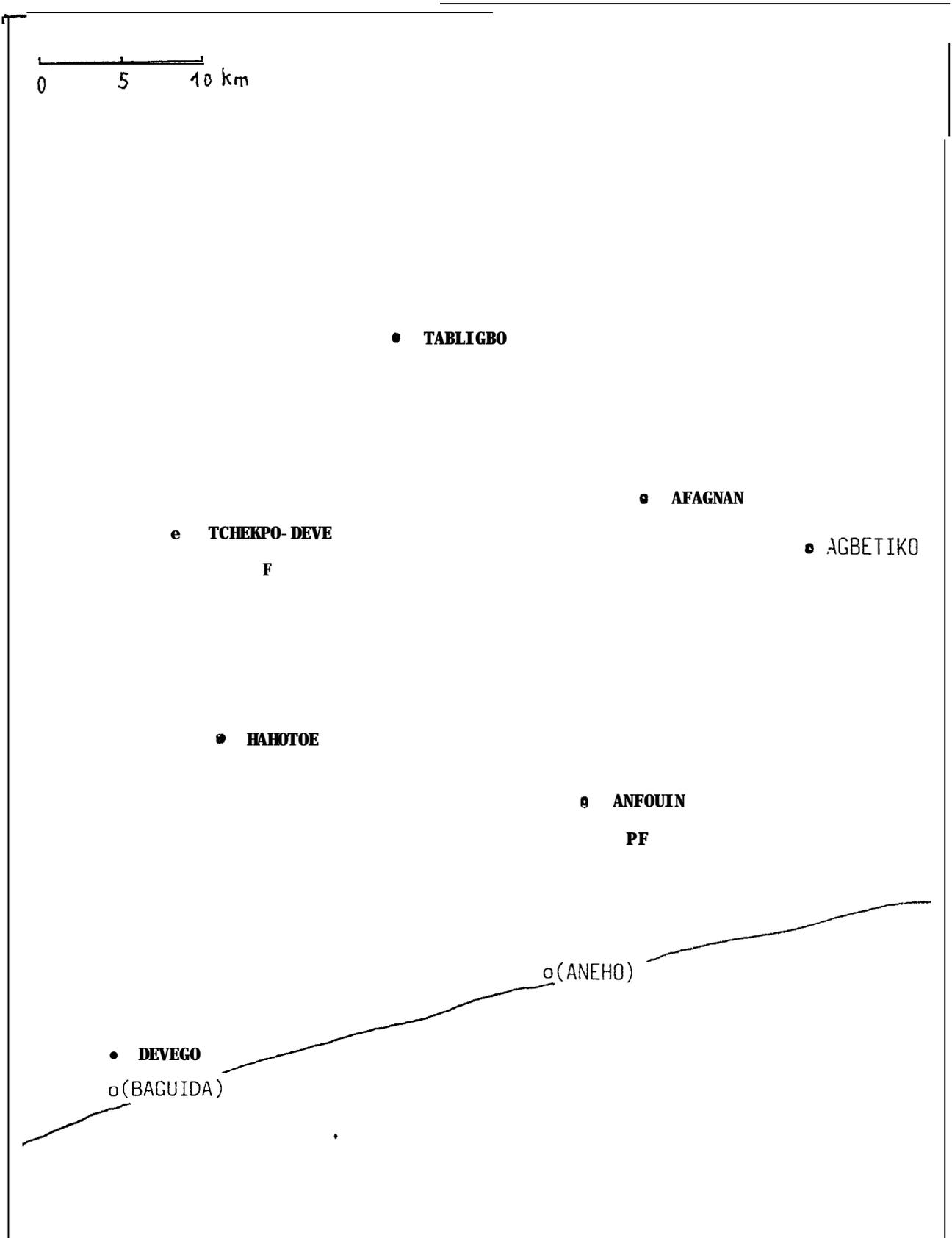
Bulinus forskalii apparaît ainsi comme une espèce ubiquiste à l'échelle de la zone d'étude du Sud-Ouest, et seule représentée dans les biotopes les plus méridionaux qui sont aussi les plus secs.

Dans la zone septentrionale plus humide, les trois espèces de Bulinus sont largement répandues, souvent en situation de sympatrie : B. forskalii-B. globosus à Kpévégo et à Tsito, B. forskalii-B. truncatus à Alokogboé et même B. forskalii-B. globosus-B. truncatus à Gamé.

Cette dernière situation attire l'attention car B. globosus et B. truncatus étant tous deux hôtes intermédiaires de Schistosoma haematobium, agent de la bilharziose urinaire, elle peut permettre d'analyser leur rôle épidémiologique respectif en situation de sympatrie.

Quant à l'espèce B. pfeifferi, elle présente également une large répartition dans la zone septentrionale plus humide, coexistant avec B. forskalii à Kévé, avec B. forskalii et B. truncatus à Alokogboé, avec B. forskalii, B. truncatus et B. globosus à Gamé.

La carte 4 récapitule les résultats obtenus relatifs à la répartition des Mollusques dans les sept stations du Sud-Est présentement étudiées. Bien que très fragmentaires, ils permettent d'étendre vers l'est l'aire de répartition de B. forskalii, présent à Anfouin et Tchékpo-Dévé, et celle de B. pfeifferi, présent à Anfouin.



Carte 4 : Répartition des Mollusques dans sept stations du sud-est.
(mêmes légendes que la carte 3)

7.2 - Fluctuations des populations de Mollusques

Les histogrammes de la figure 2 montrent que, en général, les effectifs des échantillons présentent, au cours de l'année 1990, deux périodes d'accroissement.

Il en est ainsi de B. pfeifferi, à Kpoglo et Kévé, de B. globosus à Kpévégo et de B. truncatus à Gamé. Par contre B. pfeifferi, dans cette dernière station, ne présente qu'un pic, en fin d'année.

Notons que l'augmentation de l'effectif d'un échantillon de population peut être due :

- soit à la concentration des Mollusques dans les biotopes refuges, en cas de régression du point d'eau, c'est-à-dire en conditions défavorables,
- soit à l'accroissement de la population de Mollusques, si les facteurs permettant leur multiplication sont présents, c'est-à-dire, en conditions favorables.

Les deux accroissements d'effectifs observés paraissent bien liés à ces deux types de conditions. En effet, la figure 1 montre que le début de l'année correspond à des conditions défavorables. C'est la fin de la saison sèche, période de régression progressive des points d'eau (particulièrement en année déficitaire, comme ce fut le cas en 1990), pouvant conduire même à l'assèchement de certains d'entre eux (cas de Kpévégo, de février à avril), provoquant ainsi la concentration des populations de Mollusques, puis, finalement, la mort de nombreux individus. Inversement, la grande puis la petite saisons des pluies, permettent la restauration des points d'eau, c'est-à-dire le retour aux conditions favorables, provoquant ainsi la reprise du développement des Mollusques à partir des individus qui ont pu traverser la mauvaise saison.

Malheureusement, l'étude biométrique de tous les échantillons récoltés et l'établissement de pyramides des dimensions (assimilables à des pyramides des âges), n'a pas permis de faire ressortir nettement l'existence d'éventuelles successions de générations de Mollusques au cours de l'année et leur mise en corrélation avec les pics observés.

Si les facteurs biotiques, notamment climatiques, permettent de tenter une explication des fluctuations de populations de Mollusques, les facteurs biotiques (faune et flore) ne paraissent pas pouvoir être mis en corrélation avec ces fluctuations :

■ la faune, relativement homogène, dans son ensemble, dans toutes les stations, accompagne en effet des populations malacologiques très diverses selon ces stations,

- quant à la flore, on constate, par exemple, que des stations favorables à B. pfeifferi, comme Kpoglo, Kévé, Gamé, hébergent, chacune, une végétation fortement spécifique.

7.3 ■ Parasitisme des Mollusques

L'absence de tout parasitisme à Schistosoma observée chez les 2 643 Mollusques hôtes intermédiaires récoltés confirme cette même absence observée chez les 65 Mollusques hôtes intermédiaires récoltés dans les trois stations prospectées en 1988.

De ce fait, l'étude des rôles épidémiologiques respectifs de B. globosus et de B. truncatus, en situation naturelle de sympatrie à la station de Gamé, n'a pu être abordée. La raréfaction, dans cette station, de B. globosus, qui n'est réapparu qu'en décembre (Tableau 4G), n'a pu, d'autre part, conduire à l'étude comparée de ces deux souches de Gamé, en **conditions** expérimentales.

VIII - CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

Par rapport aux objectifs fixés (page 12), nous pouvons avancer les conclusions suivantes :

- En ce qui concerne la répartition des Mollusques hôtes intermédiaires : la prospection systématique de 17 stations régulièrement réparties dans le Sud-Ouest et le Sud-Est a montré que les quatre espèces concernées sont largement réparties au Sud-Ouest, sauf dans les stations méridionales les plus sèches où ne subsiste que B. forskalii. Une même raréfaction s'observe en direction du Sud-Est.
- En ce qui concerne les **fluctuations de** populations : au cours de l'année 1990, déficitaire, les échantillons de populations de Mollusques ont connu deux périodes d'accroissement, en début et en fin d'année, que nous avons tenté de mettre en corrélation avec les facteurs abiotiques notamment climatiques. Il ne semble pas que les facteurs biotiques (faune et flore) **influent** particulièrement ces populations.
- En ce qui concerne l'identification des sites de transmission : aucun site n'a été découvert, aucun Mollusque mis en observation (environ 2 700 au total) n'ayant manifesté la moindre émission cercarienne.

Finalement, le risque encouru par les populations humaines et le bétail, et lié aux petits aménagements humains (bassins d'orage, emprunts de terre, et carrières) peut, dans la zone d'étude, s'évaluer ainsi :

- Toutes les stations du Sud-Ouest (10 sur 10) ainsi que quelques stations du Sud-Est (2 sur 10) hébergent de 1 à 4 espèces de Mollusques hôtes intermédiaires.
- Compte tenu des activités humaines toujours nombreuses dans ces points d'eau (tableau 2, page 22), ces stations sont donc des sites

potentiels de transmission, particulièrement en début et en fin d'année.

La contamination accidentelle de ces sites peut d'ailleurs intervenir à tout moment, des cas de bilharziose urinaire étant signalés dans plusieurs localités de la zone d'étude par les autorités sanitaires. Cependant, quelques observations semblent bien indiquer que des foyers connus autrefois pour être hyperendémiques ont aujourd'hui disparu. Il en est ainsi du foyer d'Avépozo, près de Dévégo, que nous avons connu dans les années 70, et du foyer d'Afagnan dont le Directeur de l'hôpital nous a signalé l'existence, également vieille d'une vingtaine d'années.

L'accès au traitement antibilharzien, l'adduction d'eau dans les villages, une meilleure information sanitaire et l'installation progressive de lieux d'aisance sommaires (latrines), peuvent expliquer ce recul apparent à la bilharziose dans la zone d'étude. Néanmoins, il ne s'agit là que d'hypothèses provisoires, plus que de réelles certitudes.

L'ensemble de ces recherches, encore à leur début, mériterait un prolongement dans plusieurs domaines.

- En ce qui concerne la répartition et les fluctuations des Mollusques, les stations du Sud-Est devraient faire l'objet de prospections suivies pendant au moins une année, pour permettre, d'une part, une meilleure estimation de cette répartition qui n'a été jusqu'ici que très sommaire, et, d'autre part, l'analyse des fluctuations qui n'a pas encore été entamée.

- En ce qui concerne l'identification des sites de transmission, une surveillance s'impose dans les sites du Sud-Ouest, reconnus comme sites potentiels, et une recherche systématique de ces sites devrait être entreprise dans le Sud-Est.

Enfin, deux points particuliers devraient être plus précisément étudiés :

- les rôles **épidémiologiques** respectifs de B. globosus et de B. truncatus, exceptionnellement en situation de sympatrie à Gamé, rôles qui n'ont pu être définis comme nous l'aurions souhaité, au cours de l'exécution de ce projet,

- l'hypothèse d'une régression sensible de la bilharziose urinaire dans le Sud, qui demande à être vérifiée par des enquêtes plus approfondies auprès des autorités sanitaires.

B I B L I O G R A P H I E

- 1 - SALAMI-CADOUX (M.L.), KULO (S.D.) et GUNN (T.) - Projet CEE-Banque Mondiale.
1985 : Rapport annuel
- 2 - 1986 : Rapport annuel
- 3 - 1987 : Rapport annuel
- 4 - 1988 : Rapport final.
- 5 - SALAMI-CADOUX (M.L.), KULO (S.D.) et GUNN (T.) - Projet Fonds d'Aide et de Coopération.
1988 : Rapport.
- 6 - SALAMI-CADOUX (M.L.), KULO (S.D.), GUNN (T.) et TOURTE-SCHAEFER (C.) - Les Mollusques hôtes intermédiaires des bilharzioses humaines dans la région de Nangbéto : Situation avant barrage (1984-1987). Actes des Journées Scientifiques de l'université du Bénin, 26-27 avril 1989.
- 7 - SALAMI-CADOUX (M.L.), AGBO (K.) et NABILIOU (K.) - Données nouvelles sur la répartition des Schistosomes et de leurs hôtes intermédiaires, et situation épidémiologique au Togo. Actes de la Conférence OCCGE sur les Schistosomiasés, Niamey, Niger, 30 janvier-2 février 1990.
- 8 - SALAMI-CADOUX (M.L.), KULO (S.D.), GUNN (T.) et TOURTE-SCHAEFER (C.), 1990. - Distribution et fluctuations des populations de Mollusques hôtes intermédiaires des Schistosomiasés humaines dans trois types de gîtes de la zone de retenue du futur barrage de Nangbéto (Togo) et leur rôle épidémiologique. Rev. Zool. afr., Belg., 104 (1), 49-60.

II - ESSAI DE LUTTE BIOLOGIQUE
A L'AIDE DU MOLLUSQUE COMPETITEUR
MELANOIDES TUBERCULATA

ESSAI DE LUTTE BIOLOGIQUE A L'AIDE
DU MOLLUSQUE MELANOIDES TUBERCULATA

Par

DOGBA Kodzo, Directeur de l'**Ecole** Supérieure
des Techniques Biologiques et Alimentaires

KULO S.D., Département Zoo-Biologie
Animale, Faculté des Sciences

BAKAR (Komlan, Technicien Supérieur
de Laboratoire, E.S.T.B.A.

UNIVERSITE DU BENIN

LOME - TOGO

ESSAI DE LUTTE BIOLOGIQUE A L'AIDE
DU MOLLUSQUE MELANOIDES TUBERCULATA

I - INTRODUCTION

L'arme la plus efficace dans la lutte contre les Mollusques hôtes intermédiaires des Schistosomes en particulier semble à l'heure actuelle être la lutte biologique utilisant des animaux prédateurs ou compétiteurs. Dans la prophylaxie des Schistosomoses, on a obtenu des résultats encourageants en menant la lutte biologique avec des Prosobranches : FERGUSSON, 1977 ; Mc CULLOUGH, 1981 ; COMBES et Mc CULLOUGH, 1982 ; POINTIER et Mc CULLOUGH, 1989 ont déclaré avoir utilisé avec succès des Mollusques compétiteurs. En particulier, POINTIER et Mc CULLOUGH ont réalisé des expériences de terrain avec Melanoïdes tuberculata pour combattre Biomphalaria dans les Iles Caraïbes, à Sains-Lucie, et Martinique et en Guadeloupe. Melanoïdes tuberculata, un Mollusque de la famille des Melanidae est largement répandu au Togo. Son efficacité dans la lutte contre Biomphalaria glabrata, hôte intermédiaire de Schistosoma mansoni à Porto-Ricco, nous incite à l'essayer pour initier un programme de lutte biologique contre la bilharziose au Togo.

II - OBJECTIFS

2.1 - Objectifs généraux

Sur le terrain, introduire l'espèce locale Melanoïdes tuberculata dans les gîtes à Biomphalaria pfeifferi, Bulinus globosus, Bulinus truncatus et Bulinus forskalii afin d'observer les interactions possibles et répondre aux questions suivantes : Melanoïdes tuberculata est-il prédateur ou compétiteur ou les deux ?

En laboratoire, conduire des élevages de Melanoïdes tuberculata en vue d'étudier son cycle biologique et son régime alimentaire.

2.2 - Objectifs spécifiques

- Repérer les types de **gîtes** représentatifs des Mollusques des genres Bulinus et Biomphalaria où pourrait être introduit le Mollusque Melanoïdes tuberculata et identifier les gîtes fournisseur du Mollusque Melanoïdes tuberculata.

- Suivre dans les conditions de laboratoire:
L'évolution et la croissance des Mollusques lorsqu'ils sont isolés ou associés ;

- Amorcer l'étude des actions réciproques entre Bulinus globosus, Bulinus truncatus, Bulinus forskalii et Melanoïdes tuberculata.

- Etudier le régime hydrologique des **gîtes** à Mollusques retenus.

III - METHODOLOGIE

Le matériel et les méthodes utilisés sont ceux proposés par le Laboratoire Danois des Bilharzioses. Tous les gastéropodes ramassés sont examinés pour vérifier s'ils hébergent ou non des cercaires et quels types.

En vue de déterminer leur période de ponte et d'étudier les grappes d'oeufs, nous avons maintenu les Mollusques en élevage dans des aquariums.

Le matériel requis pour cet élevage est le suivant :

- Aquariums
- Eau de rivière ou eau de pluie

- Laitue bouillie et séchée
- Nourriture pour chien
- Gravier et sable de rivière

Le mode opératoire est le suivant :

Les aquariums utilisés sont en matière plastique. Ils sont soigneusement lavés avec l'acide chlorhydrique à 10 % qui détruit les Algues et les Champignons, rincés à l'eau du robinet, recouverts d'une plaque de verre pour empêcher les Mollusques de fuir. Les aquariums sont ensuite remplis d'eau de source aux trois quarts et les Mollusques y sont introduits.

Etude des actions réciproques des différentes espèces de gastéropodes entre elles.

Il s'agit ici d'établir les interactions possibles entre deux espèces de gastéropodes vivant dans le même milieu. Ces actions peuvent se refléter à travers la croissance et le taux de reproduction des espèces en présence.

Matériel : 25 gastéropodes de chaque espèce (taille des coquilles : 3-4 mm)
5 aquariums

Laitue et nourriture pour chien pour nourrir les Mollusques

Mode opératoire

On emploie 800 ml d'eau de rivière pour chaque aquarium et on garde 10 gastéropodes.

Dans chacun des aquariums, les combinaisons suivantes sont établies avec deux aquariums de chaque combinaison.

LOT	NOMBRE DE L'ESPECE A	NOMBRE DE L'ESPECE B
I	10	0
II	8	2
III	5	5
IV	2	8
V	0	10

On donne de la nourriture aux Mollusques tous les deux jours. Le nombre de grappes d'oeufs et le nombre d'oeufs pondus par les deux espèces sont enregistrés une fois par semaine. Lorsqu'il s'avère différencier morphologiquement les grappes d'oeufs, on identifie alors les embryons après éclosion.

On mesure les gastéropodes à 0,1 mm près, sous le microscope avec un oculaire à calibrer (10 X).

Les Mollusques sont transférés dans de nouveaux aquariums après chaque enregistrement. La durée de l'expérience a été de 10 semaines.

Chronologie des activités de terrain

Six sorties de 12 jours ont été effectuées dans le Nord et le Sud du pays et ont permis de prospector 8 gîtes dans 7 localités (Kara = barrage et rivière ; Awandjello = ruisseau ; Wutodji, Agbelouvé, Gamé et **Kpoglo** = cavités résultant d'emprunts de terre effectués lors du bitumage d'axes routiers ; Kovié = périmètre rizicole).

Calendrier des sorties

Au Nord : 3 sorties de 3 jours chacune

- 1°) - 30.10.89 au 02.11.89
- 2°) - 07.03.90 au 09.03.90
- 3°) - 18.01.91 au 20.01.91

Au Sud : 3 sorties d'un jour chacune

1^a) - 18.01.90

2^o) - 07.02.91

3^o) - 20.02.91

R E S U L T A T S

IV - SUR LE TERRAIN (tableau 1)

Parmi les huit gîtes prospectés, le barrage de Kara **paraît** être une source d'approvisionnement du Mollusque Melanoïdes tuberculata alors que les cavités résultant d'emprunts de terre effectués lors du bitumage d'axe routiers de Gamé (présence de Bulinus globosus, Bulinus truncatus et de Bulinus forskalii) et de Wutodji (présence de Biomphalaria pfeifferi et Bulinus globosus) pourraient se prêter à un terrain d'essai de lutte biologique.

Nous donnons ci-dessous les caractéristiques des différents gîtes.

4.1 - Gîte de Kara

La retenue d'eau est située entre la Maison du Parti et la Prison civile.

Le plan d'eau est une étendue d'environ 6 000 m². Il présente une abondante ceinture de Rosaceae sur les rives ; on observe des Althermantera, des nymphaea et des polygonaceae. L'eau est claire.

La baignade, le lessivage et la pêche y sont interdits. On observe la culture de riz et des pépinières d'arbres fruitiers. L'eau est puisée pour les usages domestiques.

Les Mollusques récoltés sont : Melanoïdes tuberculata, Bulinus globosus et Biomphalaria pfeifferi. Les oiseaux rizicoles fréquentent la retenue.

Remarques sur ce gîte

Des prélèvements ont été effectués en différents niveaux du gîte.

<u>Fond</u>	:	- <u>Melanoïdes</u>	242
		- <u>Bulinus globosus</u>	0
		- <u>Biomphalaria</u>	0

Melanoïdes tuberculata se présente donc comme une espèce benthique.

<u>Sur la végétation</u>	:	- <u>Mélanoïdes</u>	0
		- <u>Bulinus globosus</u>	5
		- <u>Biomphalaria pfeifferi</u>	3

Melanoïdes tuberculata et les Mollusques cibles n'ont pas même niche écologique.

4.2 - Gîte de Gamé : Carrière 1 et 2

Cette carrière présente deux mares situées à 50 mètres l'une de l'autre. Ce sont des trous laissés après l'extraction de terre utilisée pour la confection de la route Lomé-Atakpamé. La carrière est située à 3 kilomètres au Sud du village Gamé et à 150 mètres environ à l'Ouest de la route Lomé-Atakpamé. La végétation est composée de Typha de Nymphaeae, de Ceratophyllum et d'**Althermantera**. L'eau est claire et peu profonde. Le fond est **gravillonneux**.

Les Mollusques récoltés sont : Bulinus globosus, Bulinus truncatus et Bilphalaria pfeifferi.

Les oiseaux rizicoles fréquentent la carrière. La pêche et les activités comme le lessivage y sont pratiqués mais la baignade y est interdite.

TABLEAU DES RECOLTES DE MOLLUSQUES

VILLAGES (Gites)	ESPECES DE GASTEROPODES				
	<u>Bulinus</u> <u>globosus</u>	<u>Bulinus</u> <u>truncatus</u>	<u>Bulinus</u> <u>forskalii</u>	<u>Micophalaria</u> <u>pfeifferi</u>	<u>c i d e s</u> <u>tuberculata</u>
<u>BARRAGE KARA</u>					
01.12.89	6	0	0	46	385
08.03.90	3	0	0	5	970
18.01.91		0	0		897
<u>GAME CARRIERE1</u>					
02.12.89	0	5	0	0	0
18.01.90	0	54	4	0	0
07.02.90	1	41	7	0	0
20.02.91	0	50	0	0	0
<u>GAME CARRIERE 2</u>					
02.12.89	0	0	0	10	0
18.01.90	0	0	0	20	0
07.02.90	0	0	0	21	0
20.02.91	0	0	0	30	0
<u>WUTODJI</u>					
02.12.89	32	0	0	345	0
18.01.90	10	0	0	383	0
07.02.90	12	0	0	393	0
20.02.91	14	0	0	293	0
<u>AGBELODVE SDD</u>					
02.12.89	0	0	0	2	0
18.01.90	0	0	0	4	0
07.02.90	0	0	0	2	0
20.02.91	0	0	0	2	0
<u>KOVIE (citerne)</u>					
18.01.90					183
07.02.90					5
20.02.91					30
<u>RIVIERE KARA</u>					
01.12.89					63
<u>AWANDJELO</u>					
01.12.89	23	0	0	79	0
08.03.90	130	0	0	167	0

4.3 - Retenue d'eau de Wutodji

Elle est située à 50 mètres du bord de la route Lomé-Atakpamé (côté Est) entre les villages Gamé et Agbolouvé.

La végétation est composée de Typha et de graminées. L'eau est trouble et peu profonde ; le fond est boueux et argileux. Les Mollusques récoltés sont Biomphalaria pfeifferi et Bulinus globosus.

La culture **marâchère** et le lessivage y sont pratiqués.

Remarques

L'un de nos objectifs, la connaissance du régime hydrologique de ces trois gîtes n'a pas pu être atteint en raison de l'**insuffisance** des fonds pour financer nos sorties sur le terrain.

V - EN LABORATOIRE

Nous avons ainsi l'évolution et la production de grappes d'oeufs des Mollusques pulmonés - Bulinus globosus, Bulinus truncatus et Biomphalaria pfeifferi. -

Melanoïdes tuberculata étant vivipare, il a été très difficile de suivre la production des petits sur même rythme que les pulmonés. Son évolution a cependant été contrôlée.

Résultats

Nous avons enregistré la croissance et la production de grappes lorsque les Mollusques sont élevés individuellement.

a) - Croissance

Il n'y a pas d'irrégularité chez les espèces considérées (courbe 1)

b) - Production de grappes (voir tableau récapitulatif). Les espèces étudiées présentent chacune sa période de ponte.

c) - Morphologie des grappes d'oeufs appartenant aux gastéropodes d'eau douce.

Lors de l'étude de l'évolution des Mollusques considérés, nous avons observé la morphologie de leurs pontes.

c1 - Technique d'étude

Les Mollusques en âge de déposer des pontes sont placés dans les aquariums et nourris à la laitue stérilisée séchée ; cette alimentation est complétée par de la nourriture pour chien ; au fur et à mesure que les pontes sont déposées, on retire les Mollusques adultes de l'aquarium et on les place dans un autre. A l'aide d'une spatule, on décolle les grappes **adhérées** aux parois de l'aquarium et on procède aux différentes observations et mesures.

c2 - Morphologie générale

Les grappes d'oeufs présentent une forme ovale plus ou moins arrondie avec une faible dépression. Les oeufs sont déposés en forme de spirale tournée dans le sens des aiguilles d'une montre dans une enveloppe gélatineuse qui s'adhère à la paroi des récipients servant d'aquariums, à la coquille des Mollusques et aux feuilles de laitue.

c3 - Taille des grappes d'oeufs

Chez Bulinus globosus de taille moyenne comprise entre 3,943 mm et

TABLEAU D'ETUDE COMPARATIVE DES DIFFERENTES ESPECES ETUDIEES ISOLEMENT

ESPECES ETUDIEES	<u>B. GLOBOSUS</u>	<u>B. PFEIFFERI</u>	<u>B. FORSKALII</u>	<u>B. TRUNCATUS</u>
Taille des pontes	4 x 2 mm 8 x 5 mm	3 x 2 mm 7 x 5 mm	3 x 2 mm 4 x 3 mm	3 x 2 mm 5 x 4 mm
Nombre d'oeufs d'une grappe	9 à 10 3 à 19	10 à 11 4 à 24	11 à 12 4 à 18	6 à 7 2 à 13
Taille des oeufs	0,8 à 1 mm	0,8 à 1 mm	0,6 à 0,7 mm	0,9 à 1mm
Nombre de pontes par mois par 10 Mollusques	77	392	151	346
Nombre de nouveaux nés par mois	690	4 262	5 137	2 422
Période d'incubation	9 à 10 jours	9 à 10 jours	9 à 10 jours environ	9 à 10 jours
Période et taille de maturité	Environ 2 mois à la taille 6 à 7 mm	36 jours à la taille 4 à 4,5 mm	26 à 27 jours à la taille 3,5 à 4 mm	1 mois environ à la taille 3 à 4 mm
Taille moyenne des Mollusques étudiés	9 mm	9,5 mm	9 mm	7 mm

et 2,3-5,1 mm, le nombre d'oeufs d'une grappe varie entre 3 et 19, les oeufs mesurant en moyenne 0,99 mm.

Chez Biomphalaria pfeifferi de taille moyenne de 9,5 mm, les grappes d'oeufs mesurent 2,66 à 7,36 mm sur 2,03 à 4,90 mm. Le nombre d'oeufs varie alors entre 4 et 24, et les oeufs mesurant en moyenne 0,95 mm.

Chez Bulinus truncatus de taille moyenne de 7 mm, les grappes d'oeufs mesurent 2,80-5,60 mm sur 2,2-5,1 mm. Le nombre d'oeufs d'une grappe varie entre 2 et 13, les oeufs mesurant en moyenne 0,98 mm.

Comme le montrent les dessins des grappes d'oeufs d'une part et les diagrammes de dispersion de l'autre, il est difficile d'identifier sur le terrain, les différentes espèces à partir des grappes d'oeufs.

Une méthode plus sûre d'identification consiste à faire incuber les oeufs jusqu'à l'obtention des jeunes Mollusques qui sont plus faciles à identifier.

Mollusques élevés en association

Nous avons fait des observations sur la production d'oeufs, la croissance des espèces Bulinus globosus et Biomphalaria pfeifferi vis-à-vis de Melanoïdes tuberculata.

a) - Bulinus globosus vis-à-vis de Melanoïdes tuberculata

a.1) - Production d'oeufs

Pendant 10 semaines, le lot I a produit en moyenne 17 oeufs par Mollusques, par grappe et par semaine, le lot II : 19, le lot III : 23 et le lot IV : 22. Dans le lot I témoin, on note une évolution normale à partir de la troisième semaine mais la production d'oeufs est inférieure à celles

des individus mis en association.

Dans le lot III où se trouvent en présence cinq Mollusques de chaque espèce, nous avons observé une forte production d'oeufs entre la deuxième et la huitième semaine ; la production demeure supérieure à celle observée dans le lot I témoin.

Conclusion

Dans les conditions expérimentales de nos manipulations, il a été constaté qu'en situation allopathrique, les espèces produisent moins d'oeufs qu'en situation sympathrique. Le Mollusque Melanoïdes n'a donc pas **d'influence** négative sur la production d'oeufs du Mollusque Bulinus globosus.

Croissance

La taille des Mollusques du lot 1 témoin est inférieure à celle des Mollusques des autres lots. Le lot III montre une croissance supérieure à celle des autres **lots**. Le même phénomène s'observe dans la production d'oeufs de ce même lot.

b) - Biomphalaria pfeifferi vis-à-vis de Melanoïdes tuberculata

b.1 - Production d'oeufs

Pendant dix semaines, le lot I a produit en moyenne 13 oeufs par Mollusque, par grappe et par semaine ; le lot II : 14 ; le lot III : 11 et le lot IV : 11.

Pour ces deux espèces en associations, nous avons observé ce qui suit : Biomphalaria pfeifferi semble produire plus d'oeufs dans le lot II que dans les lots III et IV où les courbes de production d'oeufs sont presque superposables.

Dans le lot I témoin, la courbe de production est en dent de scie mais rompue à la quatrième semaine. D'une manière générale, la production est plus forte dans les lots III et IV.

Conclusion

En conclusion, le Mollusque Melanoïdes tuberculata ne semble pas avoir une influence négative remarquable sur la production d'oeufs de Biomphalaria pfeifferi.

Croissance

La taille des Mollusques Biomphalaria pfeifferi du lot IV témoin et celles des individus *mis* en association sont sensiblement confondues.

Quant à Melanoïdes tuberculata, les individus du lot 11 présentent une croissance supérieure à celle des individus du lot V témoin. Melanoïdes tuberculata ne semble pas avoir une influence négative remarquable sur la croissance de Biomphalaria pfeifferi.

CONCLUSION GENERALE

Les observations faites au laboratoire sur la ponte, la croissance et les actions réciproques que pourraient avoir Melanoïdes tuberculata en association avec Bulinus globosus ou Biomphalaria pfeifferi, nous révèlent ce qui suit : Melanoïdes tuberculata ne semble pas avoir une influence négative probante ni sur la production d'oeufs ni sur la croissance en taille de Bulinus globosus ou Biomphalaria pfeifferi.

Les observations faites sur le terrain et en laboratoire, nous ont par ailleurs démontré que Melanoïdes tuberculata est avant tout une espèce benthique alors que Bulinus globosus et Biomphalaria pfeifferi préfèrent s'accrocher à la végétation morte ou vivante.

Nous avons par ailleurs constaté sur le terrain à Kara (rivière) et à Kolokopé (fleuve Mono) une cohabitation pacifique entre Melanoïdes tuberculata, Bulinus globosus et Biomphalaria pfeifferi. Toutefois, il s'agit dans ces cas de cours d'eau (ou de milieu ouvert). Il serait donc indispensable d'introduire Melanoïdes tuberculata dans des gîtes à Bulinus globosus et Biomphalaria pfeifferi constitués par des collections d'eau non ouvertes. Il serait par ailleurs envisageable de conduire nos expériences aussi bien en laboratoire que sur le terrain avec Melanoïdes tuberculata importé (non d'origine togolaise).

Une autre conclusion utile que nous avons pu tirer de notre étude est la suivante : après avoir décrit et mesuré les grappes d'oeufs des Mollusques appartenant aux genres Bulinus et Biomphalaria nous sommes en même de dire qu'il n'est pas facile d'identifier ces Mollusques à partir des grappes d'oeufs récoltées sur le terrain. La meilleure façon de procéder à leur identification serait l'étude des coquilles.

**RECHERCHES MENEES
AU SENEGAL**

ETUDE AU SENEGAL

IMPACT DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRIQUES ET DU
BARRAGE DE **DIAMA** SUR L'EPIDEMIOLOGIE DES
BILHARZIOSES HUMAINES ET ANIMALES DANS
LA REGION DU DELTA DU FLEUVE SENEGAL
ET DU LAC DE GUIERS :
REPARTITION, ECOLOGIE ET ROLE
EPIDEMIOLOGIQUES DES MOLLUSQUES

EQUIPE DE RECHERCHE

- Oumar Talla DIAW (Coordonnateur du projet), Chercheur
- Georges VASSILIADES, Chercheur
- Mouhamadane SEYE, Assistant de Recherche
- Youssoupha SARR, Technicien

Service de Parasitologie, Laboratoire National
de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires - ISRA
B.P. 2057 - DAKAR-HANN.

IMPACT DES AMENAGEMENTS HYDRO-AGRICOLES ET DU
BARRAGE DE **DIAMA** SUR L'EPIDEMIOLOGIE DES
BILHARZIOSES HUMAINES ET ANIMALES DANS
LA REGION DU DELTA DU FLEUVE SENEGAL
ET DU LAC DE GUIERS :
REPARTITION, ECOLOGIE ET ROLE
EPIDEMIOLOGIQUES DES MOLLUSQUES

La région du Fleuve Sénégal est située dans la zone sahélienne **caractérisée** par une longue saison sèche de novembre à juin, et une pluviométrie défavorable. Elle est composée par la Vallée (de Bakel à Dagana) et par le Delta (De Dagana à Saint-Louis) et par le Lac de Guiers.

Cette zone est le siège de nombreux aménagements hydro-agricoles, elle abrite aussi le barrage antisel de **Diam**a qui permet d'avoir de l'eau douce pendant toute l'année dans le Delta.

Le réseau hydrographique est constitué par le Fleuve Sénégal, les marigots défluent et le Lac de Guiers. Le régime du fleuve est de type tropical pur.

Des petits barrages sont réalisés au niveau des bras du fleuve (Lampsar, Gorom, Kassak et Djeuss) et ont permis d'alimenter l'axe d'irrigation Gorom, Lampsar et Djeuss.

Depuis l'avènement du barrage de **Diam**a, cette zone est en pleine évolution, de nouveaux périmètres irrigués se créent et d'anciens sont réaménagés.

Toutes ces modifications écologiques influent directement sur l'évolution des vecteurs de certaines maladies dites "hydriques".

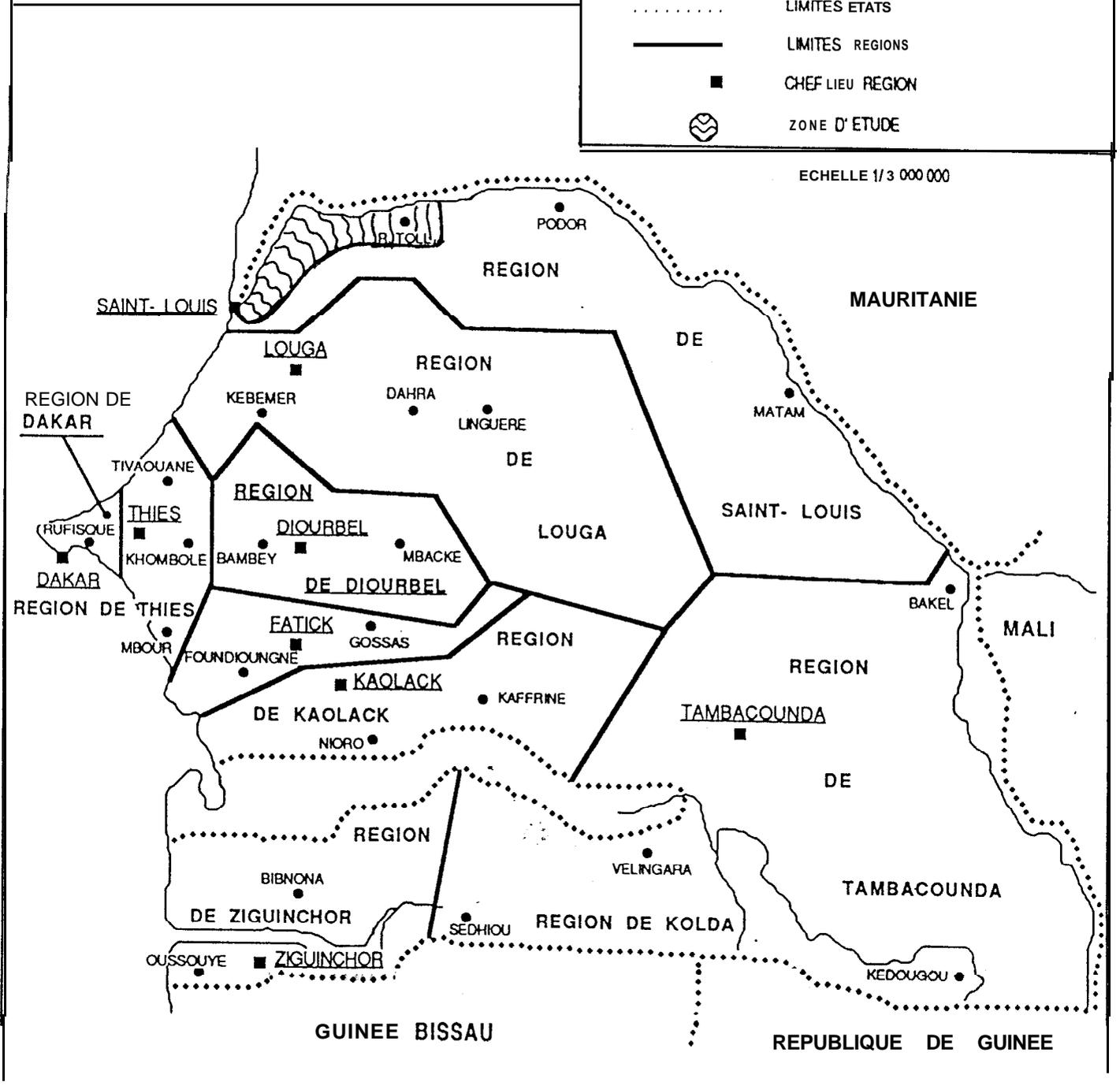
C'est dans le cadre de ces transformations et de leur impact sur la santé humaine et animale qu'il faut étudier l'évolution des Mollusques et leur rôle épidémiologique dans la transmission des bilharzioses.

Carte n° 1 : Localisation de la zone d'étude

CARTE ADMINISTRATIVE DU SENEGAL

- LIMITES ETATS
- LIMITES REGIONS
- CHEF LIEU REGION
- ☉ ZONE D' ETUDE

ECHELLE 1/3 000 000



MATERIEL ET METHODE

1. Zones d'étude (cf. carte n°2, page 81)

Le Delta et le Lac de Guiers constituent notre domaine d'étude et se composent de 5 grandes localités comprenant différents points d'eau (fleuve, marigots, mares, canaux d'irrigation, drains, etc...).

a) Richard-Toll :

C'est une zone avec d'anciens **aménagements** agricoles et des périmètres irrigués rizicoles. Elle abrite un grand casier à canne à sucre (Compagnie Sucrière Sénégalaise, C.S.S.), qui, par ses nombreux canaux d'irrigation et drains recouvre une bonne partie des terres de Rosso à Dagana.

En plus du Fleuve qui **longe** toute la zone, il y a le marigot de la Taouey qui **serpente** dans la ville et reliait le Fleuve au Lac de Guiers, son tracé a été rectifié par un canal plus direct (le canal de la Taouey).

b) Rosso :

C'est une zone qui est bordée par le Fleuve Sénégal. On note quelques aménagements rizicoles et une partie du casier de canne à sucre de la C.S.S.

c) Ross-Béthio :

C'est une zone avec de grands périmètres irrigués rizicoles. Il y passe un bras du fleuve : le Gorom.

d) Le Lampsar :

C'est la vallée du Fleuve, le Lampsar. Les aménagements hydro-agricoles y sont peu importants.

.../...

e) Le Lac de Guiers :

C'est une vaste étendue d'eau reliée au fleuve par le canal de la Taouey au niveau de Richard-Tell.

Le Lac est ceinturé par de nombreux villages, et les aménagements agricoles s'y développent de plus en plus.

2. Systèmes épidémiologiques et sites de prospection

Les différents points d'eau (fleuve, marigots, mares, canaux d'irrigation et drains) constituent les milieux aquatiques où sont recherchés les Mollusques. Suivant leur nature, ils constituent 3 systèmes aquatiques ou épidémiologiques

- "système aquatique aménagé" constitué entièrement par les canaux d'irrigation et les drains (système irrigué)
- "système aquatique des mares temporaires" constitué par les mares temporaires résultant de l'eau des pluies.
- "système aquatique naturel" constitué par le fleuve, le marigot et le lac.

Ces 3 milieux aquatiques constituent les systèmes épidémiologiques où sont choisis les sites de prospection malacologique en fonction de leur fréquentation humaine et animale.

Un total de 22 sites ont été choisis et répartis ainsi au niveau des 3 systèmes

- 9 sites dans le "système aquatique naturel"
- 6 sites dans le "système aquatique aménagé"
- 7 sites dans le "système aquatique des mares temporaires".

Le fonctionnement de ces 3 systèmes épidémiologiques **varie en** fonction de la nature du point d'eau.

Le système aquatique naturel est permanent, le système aménagé dépend du programme **cultural** et du régime d'irrigation, alors que celui des mares temporaires est directement dépendant de l'abondance des pluies et de la nature du sol.

La végétation aquatique (nature, abondance) dépend de la nature du point d'eau. En général, le "système aquatique naturel" est plus riche en végétation, mais dans certaines localités on trouve des "systèmes aménagés" avec de l'eau en permanence favorable aux plantes aquatiques.

L'importance de ces points d'eau varie en fonction du système aquatique et surtout de la localisation géographique.

La fréquentation dépend de la nature du point d'eau **et** de sa situation par rapport aux agglomérations villageoises.

3. Etude malacologique

En 1989, il y a eu 2 prospections qui ont permis d'identifier les sites et de faire une première étude qualitative des Mollusques. Par la suite, l'étude quantitative a été réalisée en janvier, juillet, décembre 1990 et en avril 1991.

Tous les Mollusques susceptibles d'intervenir dans l'épidémiologie des **trémato-**doses humaines et animales sont récoltés et une attention particulière est portée vers les **Bulinidae** et les **Planorbidae** qui sont hôtes intermédiaires de Bilharzioses.

La récolte est faite par 2 personnes avec des pinces et des épuisettes pendant 20 minutes. Les Mollusques récoltés représentent l'abondance relative, et on exprime la densité par le nombre de Mollusques ramassés par personne et par unité de temps soit (Mollusques/Homme/Heure).

Quelques caractéristiques écologiques des sites sont relevées, (climat, végétation, température, pH, supports, etc...).

a) Identification des Mollusques - Abondance et variation saisonnière

Tous les Mollusques récoltés sont répertoriés par sites et sont ramenés au Laboratoire pour une étude complète.

Ils sont identifiés suivant le clef de Mandahl Barth et Brown, puis ils sont comptés et classés par sites et par système épidémiologique.

Puis on détermine l'abondance relative au niveau de chaque site et système épidémiologique, de même que la densité. Ainsi, cela permet de suivre l'évolution malacologique au niveau des systèmes épidémiologiques durant les 4 périodes d'étude.

b) Rôle épidémiologique

Après l'identification et la séparation par sites, ces Mollusques sont régulièrement testés pour étudier leur infestation. Ils sont mis individuellement dans des pilluliers avec un peu d'eau distillée, puis exposés sous la lumière du jour, ou celle d'une lampe pendant 20 à 30 minutes pour favoriser l'émission des cercaires.

Les cercaires sont déterminées (par chétotaxie **et/ou** la clef de Frandsen, ou infestation expérimentale d'animaux) et seules les infestations à **furcocercaires** de type **Schistosoma** sont tenues en compte. **Schistosoma bovis**, **S. curassoni**, **S. haematobium** et **S. mansoni** sont les seuls, Schistosomes rencontrés au Sénégal (les 2 premiers chez le bétail, et les 2 derniers chez l'homme).

Le taux d'infestation est ainsi exprimé au niveau de chaque espèce de Mollusque, puis au niveau de chaque site et système épidémiologique.

RESULTATS

1. Caractéristiques des sites et systèmes épidémiologiques

Les variations de **pH** et de température n'ont pas été importantes d'un site à un autre et d'un système épidémiologique à un autre (les pH ont varié de 6,4 à 6,8). Cependant, les températures ont varié d'une période à une autre (celles d'avril et de juillet sont plus élevées (27 à 32") que celles de janvier et décembre (20 à 25").

La végétation aquatique se compose de **Pistia**, **Nymphaea**, **Ceratophyllum**, de quelques graminées et **Cyperus**. Il y a des Typha mais surtout dans la zone de **Richard-Toll** (canaux d'irrigation) et au niveau du Lac de Guiers.

Cette végétation est plus variée et plus importante au niveau du "système aménagé". Au niveau du système naturel, elle varie d'une localité à l'autre (le lac de Guiers et le marigot de la Taouey sont plus riches que les bords du Fleuve Sénégal).

Les pluies étant peu abondantes dans cette zone, les mares temporaires n'ont pas souvent beaucoup d'eau, et elles ne durent pas longtemps. A part quelques **Nymphaea**, la végétation y est presque nulle.

Cependant, tous ces points d'eau sont souvent fortement fréquentés par les populations humaines pour des activités domestiques, récréatives et diverses. Ils servent aussi de points d'abreuvement pour le bétail.

Il faut signaler l'importance du "système aménagé" qui, dans certaines localités constitue la meilleure source en eau. De ce fait, toutes les agglomérations y convergent. C'est aussi le sort de quelques mares temporaires situées à certains carrefours des parcours des pasteurs. D'autres mares sont situées au bord des axes routiers et résultent d'emprunts de terre ou fosses occasionnés par des travaux de construction.

2. Mollusques récoltés (cf. tableau n°1)

Seuls les gastéropodes pulmonés ont été récoltés, et l'étude a été axée sur ceux intervenant dans la transmission des bilharzioses humaines et animales. _

a) Famille des Lymnaeidae

- Genre Lymnaea Lamark, 1790

. **Lymnaea natalensis** (Krauss, 1848)

b) Famille des Planorbidae

- Genre Biomphalaria Preston, 1910

. **Biomphalaria pfeifferi** (Krauss, 1848)

- Genre Gyraulus Charpentier, 1817

. **Gyraulus costulatus** (Krauss, 1848)

c) Famille des Bulinidae

- Genre Bulinus Müller, 1781

. **Bulinus senegalensis** (Müller, 1781)

. **Bulinus globosus** (Morelet, 1866)

. **Bulinus forskalii** (Ehrenberg, 1831)

. **Bulinus truncatus** (Adouin, 1827).

Ce sont les sept espèces de Mollusques rencontrés dans les différents sites de prospection, et ils sont souvent associés à certaines plantes aquatiques ou accrochés sur divers débris leur servant de supports.

En plus de ces Pulmonés, certains Prosobranches surtout **Bellamya unicolor** et **Melanoides tuberculata** sont souvent rencontrés. Leur abondance et leur fréquence varient d'un site à un autre et surtout d'un système épidémiologique à un autre. Ils sont plus nombreux au niveau du Lac et du Fleuve (système aquatique nature

Les **bulins** sont plus représentés dans cette faune malacologique (4 espèces sur 7), ils se rencontrent dans presque tous les sites et les différents systèmes épidémiologiques. **B. truncatus** est l'espèce la plus fréquente et la plus abondante.

Les Lymnées et les **Biomphalaria** sont des espèces plus sensibles et plus **exigentes**, leur répartition est plus restreinte (cf. tableau n°1). Cependant, avec les modifications écologiques dans la zone (aménagements, barrages, etc...), on assiste à une prolifération de ces Mollusques et à une colonisation de nouveaux biotopes devenus favorables.

3. Répartition et abondance relative au niveau des différents systèmes épidémiologiques (cf. tableau n°1, page 77)

Au niveau de ces 3 systèmes épidémiologiques, ce sont surtout les Lymnées, les **Biomphalaria** et les **Bulins** qui sont les 3 groupes de Mollusques rencontrés. Parmi **les bulins**, **B. truncatus** est dominant.

C'est au niveau des 2 systèmes épidémiologiques : "système aquatique naturel" et "système aquatique aménagé" que les Mollusques sont plus nombreux et plus fréquents. Dans le "système des mares temporaires", seul **B. senegalensis** a été récolté et en petite quantité.

Durant les 4 prospections dans les différentes localités, il a été récolté 2 882 Mollusques Pulmonés :

- **Lymnaea natalensis** : 456 specimens soit 16 %
- **Bulinus sp** : 882 specimens soit 31 %
- **Biomphalaria pfeifferi** : 1 544 specimens soit 53 %.

Les Lymnées sont plus abondantes dans le "système aquatique naturel" avec 75 % et les 25 % sont en zone aménagée. Aucune **Lymnée** n'a été récolté dans le "système des mares temporaires".

L'étude est axée sur les **Bulins** et les **Biomphalaria** qui sont susceptibles d'intervenir dans la transmission des bilharzioses humaines et animales.

a) Répartition et abondance relative

- Les **Biomphalaria** sont plus nombreux et ont une répartition limitée dans le système naturel et système aménagé :

- . Système naturel : 411 specimens soit 27 %
- . Système aménagé : 1 133 **specimens** soit 73 %

- Les 4 espèces de **bulins** n'ont pas la même abondance **et** sont inégalement répartis dans les différents systèmes :

- . **B. truncatus** (723 specimens) dont 82 %
 - ↳ 495 en zone naturelle (68 %)
 - ↳ 228 en zone aménagée (32 %)
- . **B. forskalii** (65 specimens) dont 7 %
 - ↳ 726 en zone naturelle (40 %)
 - ↳ 39 en zone aménagée (60 %)
- . **B. senegalensis** (55 specimens) dont 6 %
 - ↳ 14 en zone aménagée (25 %)
 - ↳ 41 en zone mares temporaires (75 %)
- . **B. globosus** (39 specimens) tous en zone aquatique naturelle 4 %

- C'est dans le "système épidémiologique aménagé" que l'on rencontre le plus grand nombre de Mollusques (58 % de l'ensemble des 3 systèmes) soit 1 414 Pulmonés qui se répartissent ainsi :

- . 1 133 **Biomphalaria** représentant les 80 % des Mollusques du Système
- . 281 **Bulins** soit les 20 % qui se répartissent ainsi :
 - 228 **B. truncatus** (81 % des bulins)
 - 39 **B. forskalii** (14 % des bulins)
 - 14 **B. senegalensis** (5 % des bulins).

- Le système aquatique naturel possède les 40 % des Mollusques soit 971 comprenant :

- 411 **Biomphalaria** soit 42 % des Mollusques du système
- 560 **Bulins** soit 58 % dont la répartition est :

- 495 **B. truncatus** (88 % des bulins)
- 39 **B. globosus** (7 % des bulins)
- 26 **B. forskalii** (5 % des bulins).

- Le "système des mares temporaires" héberge la plus faible quantité de Mollusques, les 2 % restant soit 41 **bulins** composés d'une seule espèce **B. senegalensis**.

On constate que les **Biomphalaria** sont plus nombreux et plus fréquents dans le "système aquatique aménagé", alors que les **bulins** avec prédominance **B. truncatus** sont plus abondants dans le système aquatique naturel.

b) Répartition dans le temps. Dynamique des populations

L'évolution malacologique au niveau du "système des mares temporaires" est particulière et dépend de l'abondance des pluies. C'est uniquement durant les 3 premières périodes de prospection (janvier, juillet et décembre 1990) que ces mares ont eu de l'eau, dont la quantité diminue au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la saison des pluies. Au total, il y a eu peu de Mollusques (41) qui ont été récoltés en juillet (24 %) et en décembre (76 %). Ce sont des **B. senegalensis** bien adaptés à ces biotopes temporaires.

Pour ce qui est des 2 autres systèmes épidémiologiques, qui ont de l'eau en permanence, le maximum des Mollusques ne se situe pas à la même période.

Dans le "système aquatique naturel", c'est en avril où sont récoltés le plus grand nombre de Mollusques (49 % dont les 26 % sont des **bulins**) et en décembre où la population est la plus faible (8 %) (cf. tableau n°3, page 79).

Dans le "système aménagé", le maximum est atteint en janvier (50 % des Mollusques dont les 46 % sont constitués par les **Biomphalaria**), puis en juillet, il y a 31 % des Mollusques avec prédominance des **Biomphalaria**. C'est en décembre où la population est la plus faible (5 %) (cf. tableau n°2, page 79).

Une étude plus complète intégrant tous ces 3 systèmes devrait durer 12 à 24 mois avec des prospections régulières mensuelles.

Ainsi, tous les facteurs (climatiques, régime d'irrigation, etc...) seraient pris en considération pour mieux étudier les variations saisonnières.

Cependant, cette étude a permis d'obtenir d'importants résultats quant à la répartition des Mollusques et leur abondance relative dans les systèmes épidémiologiques.

Dans cette zone d'étude, **ce** sont les **Biomphalaria** qui prédominent et sont plus fréquents et abondants dans le système aménagé particulièrement dans la localité de **Richard-Toll**.

Dans d'autres canaux d'irrigation et drains du Delta, ce sont les **bulins** qui sont les plus nombreux.

Les **Biomphalaria** avaient une répartition très restreinte au niveau du Delta, localisée en 2 ou 3 points et en petits nombres. Son aire de répartition s'est agrandie, et on assiste depuis un an à son extension au niveau du Fleuve Sénégal à **Richard-Toll** et des marigots du Gorom et du Lampsar.

Seule la bilharziose urinaire était connue au niveau du Delta, et en petits foyers. C'est à partir de 1988-1989 que la bilharziose intestinale est déclarée dans cette zone, localisée surtout à Richard-Toll avec de fortes prévalences allant de 40 à 90 % dans certains quartiers.

Des Mollusques infestés sont trouvés au niveau du Lac de Guiers {Mbane, Senda} et à Ross-Béthio.

Avec le développement de l'irrigation et la multiplication des aménagements dans le Delta et le Lac de Guiers, les risques d'extension de cette maladie deviennent de plus en plus grands.

Parallèlement, chez le bétail, on assiste au développement de certaines affections liées à l'eau surtout la Distomatose, les Schistosomoses et Paramphistomoses. Les conditions sont devenues favorables aux Mollusques hôtes intermédiaires : **Lymnaea natalensis**, **B. truncatus**, **B. globosus**, **B. forskalii** et **B. senegalensis**.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Cette étude a permis d'actualiser la répartition et l'abondance des Mollusques hôtes intermédiaires de Schistosomes de l'homme et du bétail au niveau du Delta et Lac de Guiers.

Cette zone est en pleine évolution en ce qui concerne la culture irriguée et les aménagements hydro-agricoles.

On assiste à une **pillulation** des Mollusques qui ont trouvé des conditions favorables pour leur installation et leur extension.

Cette situation correspond à un développement de certaines trématodoses surtout les Bilharzioses et la Distomatose.

Richard-Toll est le siège de la première épidémie de bilharziose intestinale à s. **mansoni avec** souvent de fortes prévalences.

La bilharziose urinaire qui existe depuis longtemps mais en petits foyers de faibles prévalences, risque de prendre de l'importance car les **bulins** hôtes intermédiaires potentiels sont présents.

C'est au niveau du Lac de Guiers à Mbane où l'on enregistre le plus grand foyer de Distomatose ovine.

Tous ces systèmes épidémiologiques : système aquatique naturel, système irrigué et système de mares temporaires constituent des zones à risques de transmission des bilharzioses.

Une lutte efficace doit être entreprise contre les Mollusques surtout au niveau des aménagements afin de limiter leur développement et de réduire la transmission.

En même temps, des mesures d'accompagnement s'avèrent nécessaires (construction de latrines, éducation sanitaire, adduction d'eau, etc...).

Dans tout projet d'aménagement hydro-agricole, il doit exister nécessairement un volet d'étude et de suivi "santé et environnement". Ceci permettra de limiter les impacts négatifs des aménagements et de suivre l'évolution de la faune **vectrice** afin de pouvoir lutter à temps.

Ce volet "santé et **environnement**" permettra de faire une étude plus complète (multidisciplinaire) afin d'évaluer les impacts des aménagements sur la pathologie de l'homme et du bétail.

Tableau n°1 : Distribution des Mollusques dans les différents systèmes épidémiologiques

Localités	Système : Zone naturelle	Système : Zone aménagée	Système : Mares temporaires
I Richard-Toll	<p>1 - <u>Fleuve</u></p> <p>. <i>Lymnaea natalensis</i> . <i>B. truncatus</i> . <i>B. senegalensis</i> . <i>Biomphalaria pfeifferi</i></p> <p>2 - <u>Marigot et Canal de la Taouey</u></p> <p>. <i>Lymnaea natalensis</i> . <i>B. truncatus</i> . <i>Biomphalaria pfeifferi</i></p>	<p>1 - <u>Casier C.S.S.</u></p> <p>. <i>Lymnaea natalensis</i> . <i>B. forskalii</i> . <i>B. truncatus</i> . <i>Biomphalaria pfeifferi</i></p> <p>2 - <u>Canal d'irrigation principal</u></p> <p>. <i>Lymnaea natalensis</i> . <i>B. truncatus</i> . <i>Biomphalaria pfeifferi</i></p>	<p>1 - <u>Degue Garand</u></p> <p>. <i>B. senegalensis</i></p> <p>2 - <u>Mbardial</u></p> <p>. <i>B. senegalensis</i> . <i>Corbicula sp</i></p> <p>3 - <u>Carrière</u> ==> Négatif</p>
II Rosso	<p>3 - <u>Fleuve</u> ==> Négatif</p>	<p>3 - <u>Canal d'irrigation C.S.S.</u></p> <p>. <i>Lymnaea natalensis</i> . <i>B. truncatus</i> . <i>Biomphalaria pfeifferi</i></p>	
III Ross-Béthio	<p>4 - <u>Tellel (Marigot Lampsar)</u></p> <p>. <i>Lymnaea natalensis</i> . <i>Biomphalaria pfeifferi</i></p> <p>5 - <u>Pont Demba (Marigot Lampsar)</u></p> <p>. <i>B. truncatus</i> . <i>B. forskalii</i></p> <p>6 - <u>Boundoum barrage (Marigot Lampsar)</u></p> <p>. <i>Lymnaea natalensis</i></p> <p>7 - <u>Ross Béthio (Marigot Lampsar)</u></p> <p>. <i>Lymnaea natalensis</i> . <i>B. truncatus</i> . <i>Biomphalaria pfeifferi</i></p>	<p>4 - <u>Ross Bethio (Irrigation SAED)</u></p> <p>. <i>Lymnaea natalensis</i> . <i>B. truncatus</i></p> <p>5 - <u>Boundoum (Irrigation SAED)</u></p> <p>. <i>Lymnaea natalensis</i></p>	<p>5 - <u>Sarène</u> ==> Négatif</p> <p>6 - <u>Windou Guiros</u></p> <p>. <i>B. senegalensis</i></p>
IV Lac de Guiers	<p>8 - <u>Mbane (Lac de Guiers)</u></p> <p>. <i>B. truncatus</i> . <i>B. forskalii</i> . <i>Biomphalaria pfeifferi</i> . <i>Cyraulius costulatus</i></p>	<p>6 - <u>Pompage Senda (Irrigation)</u></p> <p>. <i>Lymnaea natalensis</i> . <i>B. forskalii</i> . <i>Biomphalaria pfeifferi</i> . <i>Cyraulius costulatus</i></p>	<p>7 - <u>Mare Senda</u> (<i>Corbicula sp</i>)</p>
V Lampsar	<p>9 - <u>Fleuve (Lampsar)</u></p> <p>. <i>Lymnaea natalensis</i> . <i>B. forskalii</i> . <i>B. globosus</i> . <i>Gyraulus costulatus</i></p>		

Tableau n°2 : Evolution malacologique dans les systèmes épidémiologiques :
Zone aménagée (canaux d'irrigation et drains)

Localisation sites	Périodes			Janvier 1990			Juillet 1990			Décembre 1990			Avril 1990		
	Mollusques	B.pf	Bulins	Densité	B.pf	Bulins	Densité	B.pf	Bulins	Densité	B.pf	Bulins	Densité		
1) Richard-Toll Casier C.S.S (Intérieur)		108	29 B.t.	137	95	45 B.t.	280	21	2 B.t.	46	4	28 B.f.	57		
2) Richard-Toll Canal d'irrigation (extérieur)		382	0	382	80	35 B.t.	230	12	0	24	10	1 B.t.	17		
3) Rosso Irrigation C.S.S.		103	22 B.t.	125	39	42 B.t.	162	7	2 B.t.	18	8	1 B.t.	14		
4) Ross-Béthio Irrigation SAED		0	0	0	0	15 B.t.	30	0	2 B.s.	10	0	5 B.f.	12		
5) Ross-Béthio Boundoum Irrigation		0	5 B.t.	5	0	7 B.f.	14	0	3 B.t.	6	0	5 B.t.	8		
6) Lac de Guiers Pompage SENDA		62	1 B.t.	63	78	7 B.t.	170	2	12 B.s.	28	122	0	183		
TOTAL		655	56 B.t. 1 B.f.		292	144 B.t. 7 B.f.		42	10 B.t. 14 B.s.		144	18 B.t. 31 B.f.			
% par espèce et par période Total général 1 414 Mollusques		46,32 %	4,03 %		20,65 %	10,67 %		2,97 %	1,69 %		10,18 %	3,46 %			

B.pf : *Biomphalaria pfeifferi*

B.t. : *Bulinus truncatus*

B.f. : *Bulinus forskalii*

B.S. : *Bulinus senegalensis*.

Densité = Nombre de Mollusques
récoltés par personne/heure.

Tableau n°3 : Evolution malacologique dans les systèmes épidémiologiques :
Zone aquatique naturelle (Fleuve - Marigots)

Périodes Localisation sites		Janvier 1990			Juillet 1990			Décembre 1990			Avril 1990		
		B.pf	Bulins	Densité	B.pf	Bulins	Densité	B.pf	Bulins	Densité	B.pf	Bulins	Densité
1)	Richard-Toll Fleuve Sénégal	2	73 B.t.	75	3	30 B.t.	66	5	0	10	0	179 B.t.	269
2)	Richard-Toll Iacouey (Marigot, canal)	43	33 B.t.	76	41	2 B.t.	86	2	6 B.t.	16	7	26 B.t.	50
3)	Rosso Fleuve Sénégal	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4)	Ross-Béthio Tiffel (Marigot)	4	0	4	32	0	64	0	0	0	6	4 B.t.	15
5)	Ross-Béthio Pont Demba (Marigot)	0	3 B.t.	3	37	9 B.t. 1 B.f.	94	0	0	0	22	12 B.t.	51
6)	Ross-Béthio Boundoum (Marigot)	1	0	1	10	1 B.t.	22	2	0	4	4	4 B.t.	12
7)	Ross-Béthio Rosso-Béthio (Marigot)							26	12 B.t. 1 B.f.	78	163	6 B.t.	254
8)	Lac de Guiers Mbane (Lac)	0	48 B.t. 14 B.f..	62	0	32 B.t.	64	0	14 B.t. 3 B.f.	34	0	1 B.t.	1
9)	Lampsar Lampsar (Marigot)	0	3 B.g. 1 B.f.	4	0	1 B.f.	2	1	5 B.g. 5 B.f.	22	0	31 B.g.	47
TOTAL		50	157 B.t. 15 B.f. 3 B.g..		123	74 B.t. 2 B.f.		36	32 B.t. 9 B.f. 5 B.g.		202	232 B.t. 31 B.g.	
% par espèce eparpériode Total général 911 Mollusques		5,14 %	18,02 %		12,66 %	7,82 %		3,70 %	4,73 %		20,80 %	27,0a %	

B.pf. : Biomphalaria pfeifferi
B.t. : Bulinus truncatus

B.f. : Bulinus forskalii
B.s. : Bulinus senegalensis

B.g. : Bulinus globosus

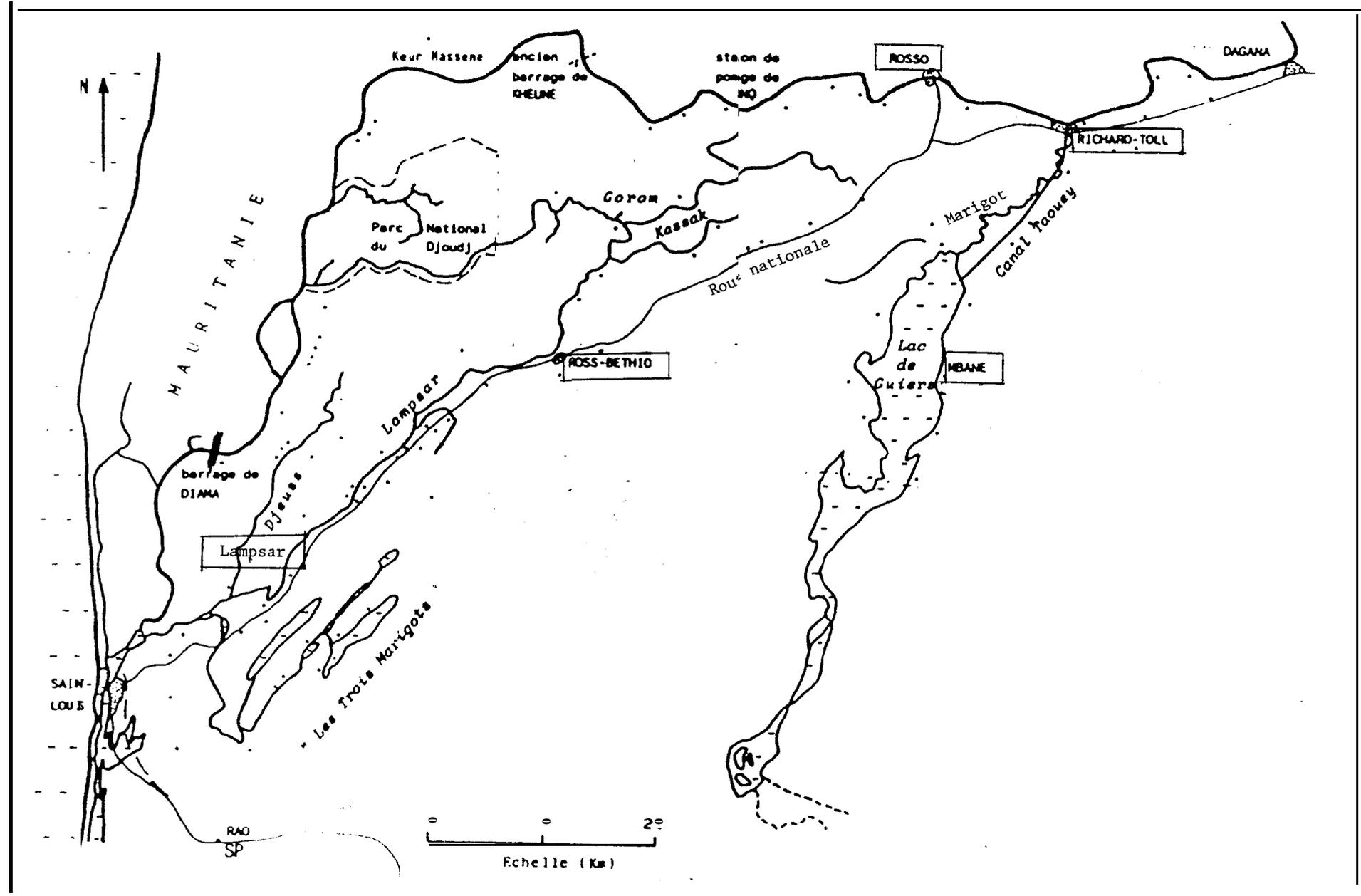
Tableau n°4 : Rôle épidémiologique des Mollusques :
Taux d'infestation des *Biomphalaria pfeifferi*
1. Système épidémiologique zone naturelle

Périodes		Janvier 1990	Juillet 1990	Décembre 1990	Avril 1990
		Nb de Mollusques + Nb de Moll. testés			
Localités - Sites					
1)	Richard-Toll Fleuve	0/2 = 0 %	0/3 = 0 %	0/5 = 0 %	0/0 = 0 %
2)	Richard-Toll Taouéy (Marigot-Canal)	2/43 = 4,65 %	2/41 = 4,87 %	0/2 = 0 %	0/7 = 0 %
3)	Rosso Fleuve	0/0 = 0 %	0/0 = 0 %	0/0 = 0 %	0/0 = 0 %
4)	Ross Béthio Tellel (Marigot)	0/4 = 0 %	0/32 = 0 %	0/0 = 0 %	1/6 = 16,66 %
5)	Ross Béthio Pont Demba (Marigot)	0/0 = 0 %	0/37 = 0 %	0/0 = 0 %	0/22 = 0 %
6)	Ross Béthio Boundoum (Marigot)	0/1 = 0 %	0/10 = 0 %	0/2 = 0 %	0/4 = 0 %
7)	Ross Béthio Ross Béthio (Marigot)	0/0 = 0 %	0/0 = 0 %	0/26 = 0 %	0/163 = 0 %
8)	Lac de Guiers Mbane (Lac)	0/0 = 0 %	0/0 = 0 %	0/0 = 0 %	0/0 = 0 %
9)	Lampsar Lampsar (Marigot)	0/0 = 0 %	0/0 = 0 %	0/1 = 0 %	0/0 = 0 %
Infestation globale par période		2/50 = 4 %	2/123 = 1,62 %	0/36 = 0 %	1/202 = 0,49 %

II. Système épidémiologique zone aménagée

Périodes		Janvier 1990	Juillet 1990	Décembre 1990	Avril 1990
		Nb Mollusques + Nb testés			
Localités - Sites					
1)	Richard-Toll Irrigation CSS Intérieur	35/108 = 32,40 %	9/95 = 9,47 %	5/21 = 23,80 %	0/4 = 0 %
2)	Richard-Toll Irrigation CSS Extérieur	20/382 = 5,23 %	5/80 = 6,25 %	0/12 = 0 %	1/10 = 10 %
3)	Rosso Irrigation CSS	10/103 = 9,70 %	2/39 = 5,12 %	1/7 = 14,28 %	0/8 = 0 %
4)	Ross Béthio Boundoum Irrigation	0/0 = 0 %	0/0 = 0 %	0/0 = 0 %	0/0 = 0 %
5)	Ross Béthio Ross Béthio Irrigation	0/0 = 0 %	0/0 = 0 %	0/0 = 0 %	0/0 = 0 %
6)	Lac de Guiers Pompape SENDA	8/62 = 12,90 %	0/78 = 0 %	0/2 = 0 %	0/122 = 0 %
Infestation globale par période.		73/655 = 11,14 %	16/292 = 5,47 %	6/42 = 14,25 %	1/144 = 0,69 %

Delta du Fleuve Sénégal et le Lac de Guiers



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- 1 - **DLAW (O.T.)** - Trématodoses dans le Delta du Sénégal et le Lac de Guiers.
1. Etude de la répartition des mollusques d'eau douce.
Bull. Inst. Fr. Afr. noire. Série A. Sci. Nat., 1980, 42 (4) : 709-722.
- 2 - **DIAW (O.T.)** et **DIALLO (S.)** - Foyer de bilharziose urinaire de Ballou (département de Bakel). Prospections malacologiques à Ballou du 15 au 24 octobre 1981. Rapport n°120/Parasito., novembre 1981. LNERV-Dakar.
- 3 - **DIAW (O.T.)** et **DIALLO (S.)** - Foyer de bilharziose urinaire de Ballou (département de Bakel). Prospections malacologiques à Ballou du 25 au 28 mai 1982. Rapport n°72/Parasito., juin 1982. LNERV-Dakar.
- 4 - **DIAW (O.T.)** - Rôle épidémiologique des mollusques dans la transmission des trématodoses humaines et animales au Sénégal. Synthèses cartographiques Sénégal, page 21 (27 pages). CTA, **IEMVT**, B.R.G.M., 1989.
- 5 - **DIAW (O.T.)** - Les problèmes d'environnement liés aux aménagements hydro-agricoles dans le bassin du fleuve Sénégal. Impacts sur la santé humaine et animale.
Communication à la 10ème journée mondiale de l'alimentation.
Réf. n°68/Parasito., octobre 1990. LNERV-Dakar.
- 6 - **DIAW (O.T.)**, **VASSILIADES (G.)**, **SEYE (M.)**, **SARR (Y.)** - Prolifération de mollusques et incidence sur les trématodoses dans la région du Delta et du lac de Guiers après la construction du barrage de **Diana** sur le fleuve Sénégal. Bull. Soc. Franç. Parasitologie 1990, suppl. 2, 8, 772 p. (ICOPA VII).
- 7 - **DIAW (O.T.)**, **VASSILIADES (G.)** - Etude malacologique et helminthologique dans la région du Fleuve Sénégal ("Programme Eau et Santé/ORSTOM").
Rapport de synthèse au 30 septembre 1990.
Rapport n°66/Parasito., octobre 1990. LNERV-Dakar.

- 8 - **DIAW (O.T.), VASSILIADES (G.), SETE (M.), SARR (Y.)** - Epidémiologie de la bilharziose intestinale à **Richard-Toll** (Delta du fleuve Sénégal). Etude malacologique. Bull. Soc. Path. Ex., 84, 1991 : 174-183.

- 9 - **LEMASSON (J.M.), DIAW (O.T.)** - Données épidémiologiques de la bilharziose urinaire dans le Delta du fleuve Sénégal. Projet Débit Lampsar **18.SE, S.A.E.D.**- Etudes sanitaires. Rapport 36 p. + 1 carte.

- 10 - **MALECK (E.A.)** - Studies on Schistosomiasis snails intermediate hosts in the Senegal river Bassin. Rapport de consultation, octobre 1977.

RECHERCHES MENEES
AU NIGER

ETUDE AU NIGER

I. ETUDE DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS
DES MOLLUSQUES

II. MISE AU POINT D'UNE TECHNIQUE NON POLLUANTE
DE LUTTE CONTRE LES MOLLUSQUES VECTEURS DES
SCHISTOSOMIASES PAR ASSECHEMENT CONTROLE
DES CANAUX D'IRRIGATION

RECHERCHES MENEES PAR
Nouhou BARKIRE
CHERCHEUR FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE
BP 10662 - NIAMEY

17-5) V A N T - P R O P O S

Des problèmes matériels et techniques (panne de l'enceinte climatique) sont intervenus au dernier moment et n'ont pas permis de mener des actions de recherche dans les délais prévus.

Nous regrettons très vivement cette situation.

Ce présent rapport renferme les premiers résultats partiels.

Le rapport final sera remis sous peu.

1 - ETUDE DE LA DYNAMIQUE DES POPULATIONS DES MOLLUSQUES

Nous avons choisi l'aménagement hydro-agricole de Liboré comme lieu d'expérimentation de notre projet :

Mise au point d'une technique de lutte non polluante contre les vecteurs de la Bilharziose urinaire en zone irriguée par assèchement contrôlé des canaux d'irrigation.

Il nous paraît donc indispensable de **connaître** la nature des Mollusques vivant dans le milieu, leur répartition et l'état de leur infestation naturelle.

1.1 - Xatériel et méthode

1.1.1 - Présentation sommaire de l'aménagement

C'est un périmètre irrigué rizicole alimenté par pompage des eaux du Fleuve Niger (Voir photocopie ci-jointe représentant le plan du périmètre). L'eau est conduite par des canaux **bétonnés** de 2 mètres de large et de 90 centimètres de profondeur, puis distribuée par des vannes dans des rigoles en terre, larges de 50 centimètres, qui alimentent les parcelles de riz. **Les** récoltes sont bisannuelles avec deux saisons de culture :

. de janvier à avril

. d'août à novembre

1.1.2 - Choix des zones d'échantillonnages

Nous avons choisi au départ sept endroits pour effectuer nos échantillonnages. A la suite de considération faisant intervenir le contact homme-Mollusque, ce choix a été porté finalement à neuf. Ce sont :

Point 1

C'est un endroit très fréquenté par les femmes et les enfants pour les baignades, le linge, le lavage de la vaisselle, etc... Le prélèvement

se fait à quelques mètres en retrait. **Il** n'existe pas de végétation ou de brindilles qui flottent sur lesquelles viennent se fixer les mollusques. Par contre, il existe au **fond de** l'eau, de vieux habits, des ustensiles usés.

Point 2

Il est identique au précédent sauf que c'est ici que les hommes prennent leur bain avant de rentrer à la maison, une fois le travail de la journée terminé. Précisons toutefois que les points 1 et 2 sont des canaux bétonnés ayant l'allure d'une mini-piscine.

Point 3

C'est un canal en terre desservant les parcelles de riz et relié au grand canal bétonné par une vanne.

Point 4

C'est une parcelle de riz.

Point 5

C'est en quelque sorte, la porte d'entrée de l'aménagement. C'est par là que passent tous les exploitants pour rejoindre leur parcelle. C'est là que les animaux viennent boire et c'est un lieu très fréquenté par les canards qui sont friands de mollusques.

Point 6

Il est identique au point 3 avec la différence qu'il est situé plus en profondeur des rizières et situé contrairement à l'autre, à **l'Est** du canal principal.

Point 7

Il est situé sur le canal bétonné avec la particularité d'être très éloigné du village et d'être très peu fréquenté.

Point 8

C'est encore une portion du canal bétonné. A cet endroit se trouve une haie d'**Eucalyptus** servant de brise-vent si bien que les nombreuses feuilles et brindilles qui tombent dans l'eau servent de supports aux mollusques.

Point 9

C'est un canal en terre. Il a la particularité d'être situé à la limite extrêmes de l'aménagement. C'est là que se déverse le canal principal après avoir parcouru l'aile droite du périmètre irrigué.

1.1.3 - Méthode d'échantillonnage

Nous avons choisi la méthode du ramassage manuel en fonction du temps. Dans chacun de ces points, munis de bottes, de gants et de pinces, nous **recol-** tons tous les mollusques rencontrés, le temps de récolte est fixé à 15 minutes.

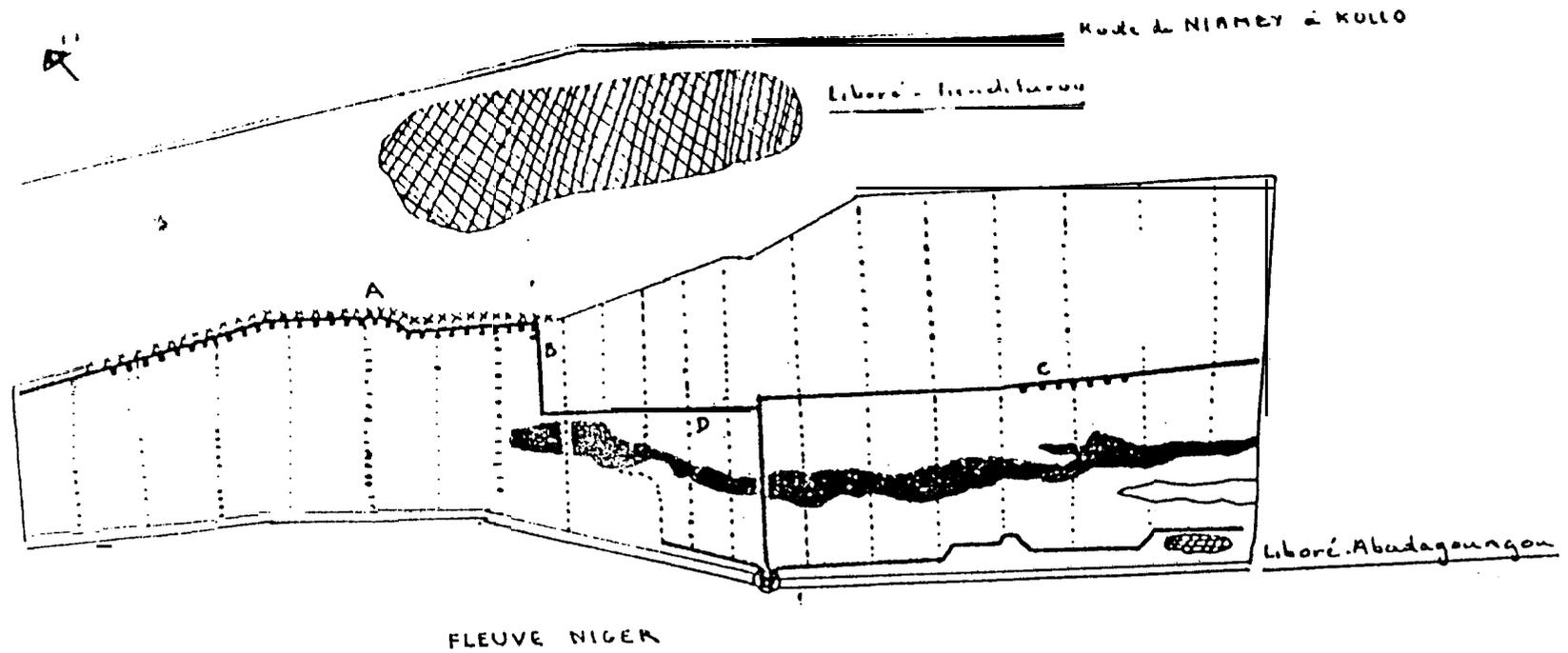
1.1.4 - Dépouillement de la récolte

Les mollusques récoltés dans **chaque point** sont conservés dans des **boîtes** plastiques de dimensions **10,5 x 7 x 2,5** cm, entre plusieurs couches de coton humides. Ramenés au laboratoire, nous procédons d'abord à leur détermination systématique. Ils sont ensuite mesurés à l'aide d'un pied à coulisse de façon à déterminer la taille de chacun. Les mollusques sont ensuite mis dans des pilluliers individuels avec un peu d'eau et exposés à la lumière d'une lampe pendant deux heures. Cette méthode a **pour but** de provoquer l'émission des **fur-** cocercaires des mollusques naturellement infestés.

1.1.5 - Résultats

Ils sont consignés dans le tableau ci-joint .

Dans l'ensemble, un seul Mollusque (**B. truncatus**) a été trouvé positif en Schistosome.

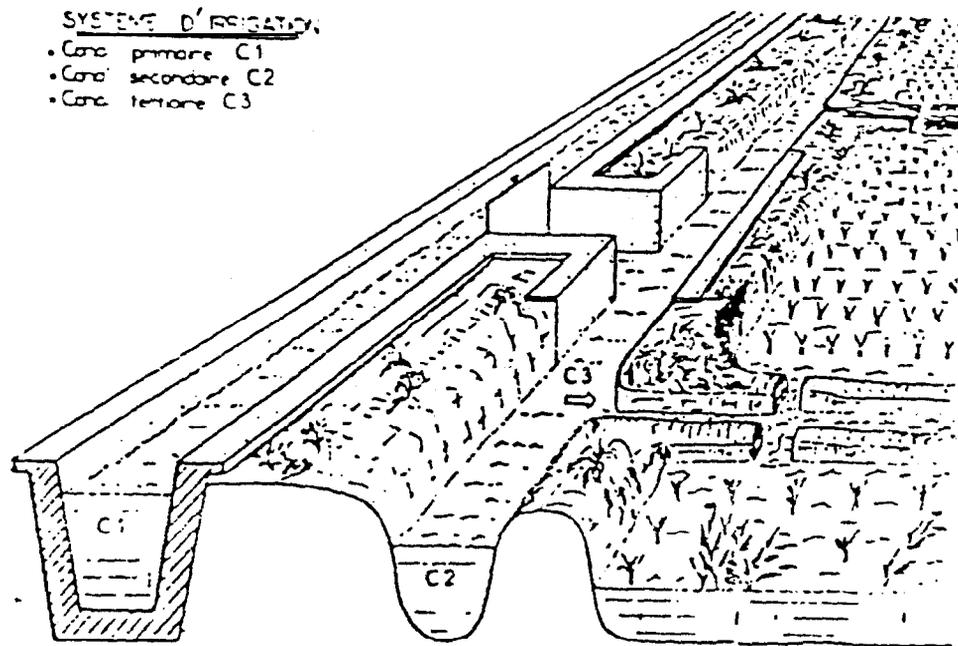


- canaux primaires et secondaires
- canaux tertiaires
- ==== digue
- zone maraichère
- dune de sable
- ⊙ station de pompage
- xxxx ruisseau d'arbres
- limite du périmètre
- ⊗ village
- ⊞ gîte de B.T. rahlto

1 km échelle au 1/100.

Fig 1: PLAN DU PERIMETRE IRRIGUE DE LIBORE

Amenagement hydro-agricole



Carte 4. — Le système d'irrigation de l'aménagement hydro-agricole.

TABLEAU N° 1 : DYNAMIQUE DES POPULATIONS DES MOLLUSQUES AU NIVEAU
DES POINTS DE RECOLTE DU 1.08.89 AU 12.12.89

DATES	POINTS	1			2			3			4			5			6			7			8			9		
		Nombre de Mollusques			Bf	Bt	Bg	Bf	Bt	Bg	Bf	Bt	Bg	Bf	Bt	Bg	Bf	Bt	Bg	Bf	Bt	Bg	Bf	Bt	Bg	Bf	Bt	Bg
01.08.89		3	0	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	3	12	5	6
07.08.89		-	-	-	-	-	-	7	-	-	11	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	13	-	16	17	5	22
14.08.89		9	4					6			6			-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1	5	36	2	10
21.08.89		2						7			11			5									2	1	6	37	-	10
28.08.89		2	1											7									22	4	6	31	4	26
04.09.89		17	1					9			10																	
11.09.89		10	1					26			6												11	6	7	29	7	13
18.09.89		11	2					35			14						2						30	2	11	11	9	26
25.09.89		8						6			1												27	3	6	21	-	26
02.10.89								31		1				1						1			35	13	26	14	4	22
09.10.89								33		4				5									48	21	16	15	13	6
17.10.89		Curage						41						a			11	2					22	54	25	2		8
24.10.89								53			1												36	20	4	5	3	9
31.10.89								17		1				19		1	14	2					16	4	5	2	4	
07.11.89								8	4	1				16		1	3						5	25	25	4	1	1
14.11.89								4	2					12	6		5						12	57	9			
21.11.89								7						1									5	21	38	5	3	11
05.12.89								6	6		2			12	7								4	31	18			
12.12.89								5	15	1	1												7	30	1			
T. Q. T. A. L		62	10	-				305	27	8	63	-	-	91	13	2	35	4		1	-	-	306	338	250	277	60	199

B.f = Bulinus forskalii

B.t = Bulinus truncatus

B.g = Bulinus globosus

II - MISE AU POINT D'UNE TECHNIQUE NON POLLUANTE DE LUTTE CONTRE LES MOLLUSQUES VECTEURS DES SCEISTOSOKIASSES PAR ASSECHEMENT - CONTROLE DES CANAUX D'IRRIGATION.

2.1 - Etude expérimentale

Certaines espèces de mollusques gastéropodes d'eau douce possèdent la capacité **remarquable** de résister à la sécheresse et de vivre en anhydrobiose. C'est à dire que par suite d'un dessèchement du milieu, ils entrent en vie ralentie et restent dans cet état jusqu'au retour des conditions favorables.

2.1.1 - Espèces de mollusques utilisées

Bulinus truncatus. C'est le principal hôte intermédiaire de la Schistosomiase urinaire au Niger. Sa densité est maximale en saison sèche.

Bulinus globosus. Bien qu'il soit le vecteur principal de la Schistosomiase à Schistosoma haematobium en zone humide, au Niger, son rôle dans la transmission est très minime, voir nul. Sa répartition est plus restreinte.

Bulinus senegalensis. Egalement hôte intermédiaire de la Schistosomiase urinaire en zone sahélienne, on le rencontre préférentiellement dans les mares temporaires. Il **apparaît** dès les premières pluies et les densités de populations augmentent rapidement.

Biomphalaria pfeifferi. Ce planorbe est l'hôte intermédiaire de la Schistosomiase intestinale. A l'opposé des **bulins**, il ne supporte pas les températures élevées, ce **qui** limite sa localisation à l'extrême sud du pays, dans des cours d'eau permanents : les **Dallols**.

2.1.2 - Lieux de récolte des mollusques et techniques de prélèvements et d'élevage

Bulinus truncatus et Bulinus globosus ont été récoltés dans le périmètre hydric agricole de Liboré à 15 km au Sud-Est de Niamey, sur la rive gauche du Fleuve.

Bulinus senegalensis a été récolté dans l'arrondissement de Baleyara à 100 km à l'Est de Niamey, dans les mares temporaires de Bangario.

Biomphalaria pfeifferi. Les récoltes ont été effectuées dans l'arrondissement de Gaya, à 300 km au Sud-Est de Niamey.

Avec les précautions d'usage (port de bottes et de gants), les mollusques ont été prélevés sur leur support à l'aide de pinces. Ils ont été ramenés au laboratoire dans des boîtes plastiques de dimensions 10,5 x 7 x 2,5 cm entre plusieurs couches de coton humide. Puis ils ont été soumis individuellement au test d'émission des cercaires afin de déceler ceux qui seraient naturellement parasités.

Ils ont été ensuite placés dans des bacs en matière plastique de 30 x 15 x 7 cm remplis d'eau de forage à pH 6,6. Les mollusques sont nourris avec de la laitue séchée et gardés dans une salle où la température est maintenue constante à 26°C.

Dans les bacs, nous laissons flotter des carrés de polystyrène de 5 cm de côté. Les mollusques pondent sur la surface immergée. Au bout d'une semaine, les pontes sont raclées au scalpel et enfouies sous le voile formé par une algue en culture (Nostoc muscorum). L'éclosion survient 7 à 8 jours plus tard et les jeunes mollusques trouvent ainsi de la nourriture sur place, adaptée à leur radula encore fragile.

Au bout de 2 semaines, les boîtes de pétri contenant les jeunes mollusques sont plongées dans les bacs ordinaires emplis d'eau et pourvu de laitue.

L'élevage ainsi pratiqué pendant trois mois, nous a fourni des mollusques en nombre suffisant pour nous permettre de passer à la phase expérimentale.

2.1.3 - Techniques pour l'étude de l'assèchement en milieu ambiant

L'assèchement en milieu ambiant se fait dans des bacs, exposés à l'air libre à l'extérieur et à l'ombre, remplis de boue, dans laquelle sont enfouis des mollusques.

De la boue prélevée au fond des canaux d'irrigation est séchée, pilée et tamisée afin de la débarrasser des débris végétaux. Elle est ensuite pétrie et répartie dans des récipients en matière plastique de 20 x 16 x 6 cm.

Dans ce récipient contenant la boue, nous traçons 4 lignes horizontales et 5 lignes verticales distantes entre elles de 3 cm. On obtient ainsi 20 points d'intersection au niveau desquels sont enfouis les mollusques.

Une partie des récipients sont laissés à l'air libre pour assèchement progressif de la boue. Dans l'autre partie, la boue est maintenue humide.

Toutes les deux semaines, l'un des récipients est plongé dans'un grand bac d'eau avec de la laitue. Au bout de 24 h, les mollusques survivant sont comptés. La boue est ensuite tamisée pour récupérer les coquilles des mollusques morts.

2.1.4 - Techniques pour l'étude de l'assèchement en milieu contrôlé

Le conditionnement des mollusques est le même que précédemment mais ici l'expérience doit être effectuée dans une enceinte climatique permettant de contrôler la température et l'humidité.

L'expérience n'a pu malheureusement être menée en raison d'une panne de l'enceinte climatique.

2.1.5 - Résultats

Les résultats sont en cours d'exploitation. Cependant, les premiers résultats semblent montrer que l'espèce Bulinus globosus soit peu résistante à la dessiccation, contrairement à Bulinus truncatus et Bulinus senegalensis.

RAPPORT FINANCIER

RAPPORT FINANCIER

Les budgets alloués ont été insuffisants pour l'exécution des programmes que s'étaient fixé chaque pays.

Cependant, les crédits versés sont venus en appui des financements locaux existants, et ont permis de réaliser certaines actions de recherche et d'atteindre quelques objectifs.

Les principales lignes budgétaires sont :

- le transport (carburant et entretien véhicule de mission)
- les frais de mission
- petits matériels de laboratoire
- élevage des Mollusques
- divers.

Pour l'ensemble des 3 pays, les crédits ont été utilisés' à 100 %.

Nous présentons les différentes fiches financières.

FICHE FINANCIERE DU TOGO

Le tableau ci-dessous récapitule les dépenses effectuées par chacune des deux équipes : frais de déplacement payés aux taux prévus dans les termes de référence, carburant, menues dépenses, ainsi que les frais bancaires de tenue de compte. Le financement a été surtout utilisé pour les études sur le terrain (carburant et frais de mission) et mêmes dépenses, (matériel, etc...).

DATE	PETITES RETENUES		LUTTE BIOLOGIQUE		VIREMENT BANQUE	DISPONIBLE	
	FRAIS	CARBURANT	FRAIS	CARBURANT		BANQUE	CAISSE
<u>PREMIER VIREMENT</u>						792 020	
06.11.89	38 000	8 000			86 000		
09.11.89	38 000	8 000			8 000		
	10 000				8 000	690 020	10 000
30.11.89			84 000	31 400			
02.12.89			10 000		130 000	560 020	24 600
06.12.89	38 000	6 150			46 000	514 020	26 450
18.01.90			28 000	9 000	37 000	477 020	
09.01.90	43 000	9 000			52 000	425 020	
05.02.90	38 000	8 000			46 000	379 020	
07.02.90			28 000	8 000	36 000	343 020	
<u>RAPPORT D'ETAPE</u>						343 020	26 450
07.03.90							
09.03.90			84 000	36 000	120 000	223 020	32 450
12.03.90	38 000	8 000			46 000	177 020	
02.04.90	38 000	8 000			46 000	131 020	
03.05.90	38 000	8 000			46 000	85 020	
06.06.90	8	000			8 000	77 020	
<u>FRAIS BANCAIRES</u>						2 490	74 530
05.07.90	-	8 000			8 000	66 530	
02.08.90	-	8 000			8 000	58 530	
<u>DEUXIEME VIREMENT</u>						693 464	
<u>FRAIS BANCAIRES</u>						3 990	748 004
03.09.90	152 000	9 250			161 250	586 754	
18.10.90	38 000	8 000			46 000	540 754	
14.11.90							
27.11.90							
29.11.90	152 000	30 750			184 000	356 754	33 700
13.12.90	38 000	8 000			46 000	310 754	
14.12.90							
16.12.90			84 000	36 000	120 000	190 754	33 385
22.01.91	3				3 993	186 761	
23.01.91							
14.02.91	3						
22.02.91							
	22.01.91.02.	23.01.91.02.	22.02.91.02.	22.02.91.02.	164 000	186 761	34 885
<u>FRAIS BANCAIRES</u>						2 000	20 761
DISPONIBLE BANQUE + CAISSE							55 646
INDEMNITES FORFAITAIRES CHERCHEURS							55 646
DISPONIBLE BANQUE + CAISSE							00 000

FICHE FINANCIERE DU SENEGAL

Crédits alloués	1 379 088
Taxes	3 609
Crédits disponibles	1 375 479

Dépenses

1) Carburant	420 000 F CFA
2) Frais de mission	338 000 F CFA
3) Matériel de labo et fourniture Elevage Mollusques	275 000 F CFA
4) Animaux d'expérience pour tester des infestations	100 000 F CFA
5) Remise en état véhicule de tournée et entretien	252 479 F CFA

1 375 479 F CFA

//- ICHE FINANCIERE DU NIGER

CREDITS DISPONIBLES : 780 001 **F** CFA

1°) - Matériel de prélèvement et petit matériel de laboratoire	72 139 F CFA
2°) - Documentation	4 265 F CFA
3°) - Elevage Mollusque	70.000 F CFA
4°) - Equipement labo (matériel d'enregistrement)	209 579 F CFA
5°) - Carburant	167 250 F CFA
6°) - Frais de mission	225 000 F CFA
	<hr/>
TOTAL	748 233 F CFA
SOLDE	31 768 F CFA
	<hr/>
TOTAL	780 001 F CFA

CONCLUSION

CONCLUSION

D'importants résultats sont obtenus en ce qui concerne la répartition des Mollusques, leur abondance relative et leur rôle épidémiologique.

Ces études ont montré que les modifications écologiques, par la création de biotopes favorables aux mollusques, constituent des risques de développement et d'extension des Bilharzioses.

Les 3 systèmes épidémiologiques aquatiques constitués par les marigots, le réseau irrigué et les mares temporaires sont souvent des points d'eau indispensables pour les populations humaines et animales. Ces milieux hébergent des mollusques et constituent des zones **potentielle**s de transmission des Schistosomiasés.

Un certain nombre de mollusques ont été récoltés, identifiés et testés. Les taux d'infestation sont faibles, voire même nuls dans beaucoup de localités.

La dynamique des populations est étudiée dans les différents systèmes épidémiologiques et des résultats intéressants sont obtenus (cycle de développement, cycle de transmission, période favorable pour la lutte, etc...).

En ce qui concerne la lutte surtout biologique, des investigations sont faites avec **Melanoïdes tuberculata**, les recherches sont à poursuivre pour trouver d'autres mollusques compétiteurs efficaces.

Pour ce qui est de la lutte écologique, d'importants résultats sont obtenus. Dans certains périmètres irrigués, une bonne gestion de l'eau et un calendrier **cultural** avec irrigation espacée, constituent des moyens de lutte contre les mollusques par la réduction de la durée de l'eau dans les canaux.

Tous ces résultats obtenus au niveau des 3 pays constituent d'importantes données de base pour les mollusques en relation avec les Bilharzioses.

Ces résultats avec ceux obtenus dans d'autres pays permettront d'envisager l'établissement d'une carte malacologique et épidémiologique des Bilharzioses dans notre sous-région.

Des contacts plus fréquents entre les 3 équipes ont été insuffisants pour permettre un plus grand échange d'expériences.

De tels projets à caractère régional doivent se multiplier et se développer pour une meilleure collaboration entre les chercheurs de la sous-région. En plus, un financement adéquat doit favoriser des réunions et rencontres pour des échanges plus fructueux.