

ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DU MALI

Année 1980

N° _____

**Bilharzioses et helminthoses intestinales.
Evaluation épidémiologique avant la
mise en eau du Barrage de Sélingué
(Cercle de Yanfofila République du Mali)**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 8 Février 1981
devant l'Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie du Mali

par : *Diakali* KONE
pour obtenir le grade de Docteur en Médecine
(Diplôme d'Etat)

Examineurs :

Président Professeur Ag. Michel QUILICI

Membres { Docteur Sanoussi KONATE
Docteur Hubert BALIQUE
Professeur Ag. Philippe RANQUE

ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DU MALI

ANNEE ACADEMIQUE : 1979 - 1980

Directeur Général	: Professeur Aliou BA
Directeur Général Adjoint	: Professeur Bocar SALL
Secrétaire Général	: Monsieur Godefroy COULIBALY
Econome	: Monsieur Dionkounda SISSOKO
Conseiller Technique	: Professeur Philippe RANQUE

PROFESSEURS MISSIONNAIRES

Professeur Sadio SYLLA	: Anatomie-Dissection
- Francis MIRANDA	: Biochimie
- Michel QUILICI	: Immunologie
- Humbert GIONO-BARBER	: Pharmacodynamie
- Jacques JOSSELIN	: Biochimie
Docteur Bernard LANDRIEU	: Biochimie
- Gérard TOURAME	: Psychiatrie
- Jean DELMONT	: Santé Publique
- Boubacar CISSE	: Toxicologie-Hydrologie
- Mme P. GIONO-BARBER	: Anatomie-Physiologie Humaines
- Mme Thérèse FARES	: Anatomie-Physiologie Humaines

PROFESSEURS TITULAIRES RESIDANT A BAMAKO

Professeur Aliou BA	: Ophtalmologie
- Bocar SALL	: Anatomie-Orthopédie-Traumatologie
- Mamadou DEMBELE	: Chirurgie générale
- Mohamed TOURE	: Pédiatrie
- Souleymane SANGARE	: Pneumo-phthisiologie
- Mamadou KOUMARE	: Pharmacologie-Matière médicale
- Mamadou Lamine TRAORE	: Chirurgie générale-Médecine Légale
- Aly QUINDO	: Gastro-Entérologie
- Abdoulaye AG-RHALY	: Médecine Interne
- Sidi Yaya SIMAGA	: Santé Publique
- Siné BAYO	: Hystologie-Embryologie-Anatomie pathol.
- Pierre SAINT ANDRE	: Dermatologie-Vénérologie-Léprologie
- Philippe RANQUE	: Parasitologie
- Bernard DUFLO	: Pathologie Méd. Thérapeutique-Physiolog.
- Robert COLOMAR	: Gynécologie-Obstétrique
- Oumar COULIBALY	: Chimie organique
- Adama SISSOKO	: Zoologie
- Amadou Baba DIALLO	: Physique
- Bouba DIARRA	: Microbiologie

ASSITANTS CHEFS DE CLINIQUE

Docteur Abdel Karim KOUMARE	: Anatomie - Chirurgie
- Bréhima KOUMARE	: Bactériologie
- Abderhamane Sidèye MAIGA	Parasitologie
- Sory KEITA	: Microbiologie
- Yaya FOFANA	: Microbiologie - Hématologie
- Sory Ibrahima KABA	: Santé Publique
- Moctar DIOP	: Sémiologie chirurgicale
- Balla COULIBALY	: Pédiatrie
- Bénitiéni FOFANA	: Obstétrique
- Boubacar CISSÉ	: Dermatologie

Docteur Yacouba COULIBALY	: Stomatologie
- Sanoussi KONATE	: Santé Publique
- Issa TRAORE	: Radiologie-Biophysique
- Mamadou Koréissi TOURE	: Sémiologie cardio-vasculaire
- Mme SY(Assitan)SOW	: Gynécologie
-	

CHARGES DE COURS

Docteur GAUCHOT	: Microbiologie
- Gérard TRUSCHEL	: Anatomie-Sémiologie chirurgicale
- Boulkassoum HAIDARA	: Galénique-Diététique-Nutrition
- Philippe JONCHERES	: Urologie
- Hamadi Modi DIALLO	: Chimie analytique
- Mme Brigitte DUFLO-MOREAU	: Sémiologie digestive
6 Mme KEITA (O.) BA	: Biologie animale
Monsieur Cheick Tidiani TANDIA	: Hygiène du milieu

Professeur Tiémoko MALLE	: Mathématiques
- Kalilou MAGUIRAGA	: Mathématiques
- N'Galo DIARRA	: Botanique-Cryptogamie-Biol.Vég.
- Abdoulaye DIALLO	: Gestion Législation
- Souleymane TRAORE	: Physiologie générale
- Daouda DIALLO	: Chimie générale - Minérale
- Mme GAKOU (Fatou) NIANG	: Anglais
- Mme Odile VIMTUX	: Chimie analytique

JE DEDIE CETTE THESE

A LA MEMOIRE
DE MES GRAND'MERES, A MA TANTE, A MA MARATRE

Que repose en paix votre âme.

A MON PERE

Honnêteté, courage, discipline, telles sont les vertus que tu m'as conseillées. Elles sont indispensables pour un homme.

Puisse Dieu te permettre de profiter de ma reconnaissance.

A MA MERE

Courage, bonté, tu m'as enseignés. J'ai toujours admiré tes qualités si rares aujourd'hui, ton réalisme. Sache qu'elles ne sont pas étrangères à ma réussite.

Trouve ici le témoignage de ma profonde affection.

A MON EPOUSE

Par tes conseils, ton encouragement, ton soutien moral tu as pleinement contribué à ma réussite.

Trouve ici l'expression de mon sincère et indéfectible amour et de ma profonde gratitude.

AU DOCTEUR N'GOLO TRAORE
MINISTRE DE LA SANTE PUBLIQUE ET DES
AFFAIRES SOCIALES

Pour tes conseils et ton support moral, trouve ici l'expression de ma profonde affection.

A MA BELLE FAMILLE

Vous avez tous contribué à mon succès,
veuillez trouver ici l'expression de ma profonde
reconnaissance.

A MES ONCLES ET TANTES, A TOUS LES RESSORTISSANTS DE KADIOLO

En gage de vos conseils, trouvez ici
l'expression de ma profonde gratitude.

A MES ENFANTS

Mon affection pour vous est sans limite.
Je vous conseille honnêteté, courage.

Trouvez ici l'expression de ma profonde
affection.

A NABAGA KONE ET FAMILLE

Tu m'as impressionné par vos grandes
qualités humaines.

Que ce travail soit le témoignage de ma
profonde gratitude pour tout ton soutien durant
ces neuf années d'études.

A ZIE QUATTARA ET FAMILLE

Pour tes conseils et ton aide. Trouve ici
l'expression de ma profonde gratitude.

A ZANAFON QUATTARA

Tes pareils sont rares. J'admire ta gentillesse,
la maturité de ton esprit, ta sociabilité.
Trouve ici l'expression de ma profonde affection.

A MONSIEUR ISSA TRAORE
BILLETEUR AU GOUVERNORAT DE KOULIKORO

Vous m'avez appris à lire et à écrire.
Veuillez trouver ici l'expression de ma profonde
gratitude.

A MES CAMARADES
ZAVON KONE, N'GOLO QUATTARA, BREHIMA BERIDOGO
ZIE ISSA, OUMOU QUATTARA, DJENEBA QUATTARA

Trouvez ici l'expression de ma profonde
affection.

A MES FRERES, SOEURS, COUSINS, COUSINES

Mon affection pour vous est sans limite.
Je vous demande d'honorer nos parents.

A MESSIEURS CLAUDE TOUNKARA, NOUNAKAN KANTE, FAMAKAN KETTA
PATE DIALLO, CARLOS, CHEICK, SOLO KONE, MARCEL BERTHE

Pour vos conseils et votre support moral,
votre gentillesse. Trouvez ici le témoignage de
ma profonde reconnaissance.

AUX DOCTEURS ANATOLE TOUNKARA, DJIBIL DIAKITE,
ISSA DEGOGA, ALHUSSEYNI MAIGA, YEYA TOURE,
AMADOU DIALLO, GEORGES SOULA, J. TESTA, ADAMA SANGARE,

DANIEL GUILIBALY

Pour votre gentillesse, vos conseils,
vous avez contribué à l'élaboration de cette
thèse. Veuillez trouver ici l'expression de ma
profonde gratitude.

A TOUTE L'EQUIPE DU LABORATOIRE D'EPIDEMIOLOGIE ET DES AFFECTIONS
PARASITAIRES DE L'ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
DU MALI

A TOUTE L'EQUIPE DE L'ENQUETE SANTE SELINGUE

AU DOCTEUR CHOTARD

Vous avez tous participé à l'élaboration de
cette thèse ; je souhaite qu'on se retrouve sur
le terrain. Veuillez trouver ici l'expression de
ma profonde gratitude.

AU PROFESSEUR ALIOU BA
DIRECTEUR GENERAL DE L'ECOLE NATIONALE DE
MEDECINE ET DE PHARMACIE DU MALI

Pour sa constance et sa contribution à notre
formation ; qu'il trouve ici l'expression de
notre profonde gratitude.

A TOUS LES MEMBRES DU CORPS PROFESSORAL

A TOUT LE PERSONNEL DE L'ECOLE NATIONALE
DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

A TOUS LES ETUDIANTS DE L'ECOLE NATIONALE
DE MEDECINE ET DE PHARMACIE

Courage et succès.

A MES COLLEGUES

ALAIN KONE - DOULAYE SAKO - NOUHOM KONE - YOUSOUF KONATE - BENOIT KAREMBERY
MAMADOU DEMBELE - BOGOBA DIARRA - BAMBI BA

A TOUT LE PERSONNEL DE L'O.C.C.G.E. A BOBO-DIULASSO

Pour votre gentillesse, mes sincères
remerciements.

A MADAME RANQUE

Vous nous avez bien accueilli chez vous,
vous avez travaillé de jour comme de nuit pour
dactylographier cette thèse.

Veuillez trouver ici l'expression de ma
profonde gratitude.

AU PRESIDENT DE NOTRE JURY

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGREGE MICHEL QUILICI
PROFESSEUR AU LABORATOIRE DE PARASITOLOGIE DE LA FACULTE DE MEDECINE
DE MARSEILLE

Nous sommes très fier qu'après nous
avoir fait un enseignement très brillant et
très clair de l'Immunologie vous acceptiez
présider notre jury de thèse.

Honorable Maître, veuillez trouver ici
l'expression de ma profonde gratitude.

A NOTRE JURY

MONSIEUR LE DOCTEUR SANOUSSI KONATE
DIRECTEUR GENERAL ADJOINT DE LA SANTE

Je vous ai connu à travers votre enseignement de la Santé Publique. Vos sorties sur le terrain avec nous à N'Dogodiouma Ooura, votre grande expérience du terrain nous rassure que ce travail sera bien jugé.

Je suis vraiment heureux de vous compter dans notre jury.

MONSIEUR LE DOCTEUR HUBERT BALIQUE
DIRECTEUR DU CENTRE DE FORMATION ET DE RECHERCHE EN SANTE
RURALE A KOLOKANI

MON MAITRE

MON MAITRE

MONSIEUR LE PROFESSEUR AG. PHILIPPE RANQUE,
CONSEILLER TECHNIQUE A L'ECOLE NATIONALE DE
MEDECINE ET DE PHARMACIE DU MALI, RESPONSABLE
DU LABORATOIRE D'EPIDEMIOLOGIE DES AFFECTIONS
PARASITAIRES DE L'ECOLE NATIONALE DE MEDECINE
ET DE PHARMACIE DU MALI

Votre clarté, votre courage, votre générosité, vos qualités morales et professionnelles, votre expérience du terrain ont éclairé notre chemin quant à la réalisation de ce travail.

Grâce à votre disponibilité de jour comme de nuit ce travail a pu être réalisé. Veuillez trouver l'expression de mon sincère attachement.

SOMMAIRE

	pages
INTRODUCTION	
I. GENERALITES	
1.1. Limites géographiques de la zone étudiée.....	1
1.2. Milieu Physique	2
1.3. Cadre biotique	6
1.4. Infrastructure	18
1.5. Activités économiques	20
II. METHODOLOGIE DE L'ENQUETE MED. ET BIOL. POLYVALENTE <u>DE SELINGUE</u>	
2.1. Travaux préparatoires	27
2.2. Réalisation de l'enquête sur le terrain.....	31
2.3. Exploitation des données recueillies	36
III. TRAVAIL PERSONNEL	
3.1. Méthodologie	
3.1.1. Choix de l'échantillon.....	37
3.1.2. Techniques	37
3.1.2.1. Analyses d'urines	37
3.1.2.2. Méthode coprologique de Kato	39
3.2. Résultats	
3.2.1. Taux de représentation	41
3.2.2. Résultats des filtrations d'urines.....	43
3.2.3. Résultats des examens coprologiques.....	48
3.2.3.1. Prévalence de l'ankylostomose	48
3.2.3.2. Prévalence de <u>S. mansoni</u>	56
3.2.3.3. Prévalence de <u>H. nana</u>	58
3.2.3.4. Autres helminthoses intestinales	60

	pages
3.2.4. Recherche de quelques coorrélations.....	61
3.2.4.1 Bilharziose à <u>S. haematobium</u>	61
3.2.4.2. Ankylostomose	64
3.2.5. Essais thérapeutiques	67
3.2.5.1. Albendazole / Ankylostomose	67
3.2.5.2. Praziquantel / Bilharzioses	68
3.2.6. Discussion	70
3.2.6.1. Les bilharzioses	70
Situation actuelle et mesure prospective	73
3.2.6.2. Les helminthoses intestinales	75
CONCLUSION	78
BIBLIOGRAPHIE	

INTRODUCTION

Parmi les endémies parasitaires sévissant au Mali, les helminthoses intestinales représentent une cause très mineure de morbidité.

Les bilharzioses urogénitales et intestinales ont une incidence plus importante sur la santé des populations.

Schistosoma haematobium sévit à l'état endémique dans les régions riveraines des fleuves Niger et Sénégal, surtout en zone sahélo-soudanaise, on considère qu'il détermine essentiellement une maladie de l'enfance et de l'adolescence, les séquelles ne semblent pas revêtir un caractère particulier de gravité.

Schistosoma mansoni est souvent méconnu car il évolue sous forme de microfoyers.

Cet état d'équilibre qui semble s'être institué entre les parasites et les populations humaines est vite rompu si des modifications écologiques interviennent.

L'Homme par ses aménagements hydriques, indispensables au développement du pays, crée en contre partie, des biotopes favorables à la pullulation des mollusques - hôtes des bilharzies et, à un second degré, des formes infestantes des nématodes intestinaux.

A la place des bénéfices escomptés, on voit alors se développer la bilharziose qui frappe durement les populations. Les exemples du barrage d'Assouan, du barrage de Ghanna et, plus près de nous les aménagements de l'Office du Niger et les petits barrages du Pays Dogon (B. PLEAH 1976) sont là pour nous ramener à la triste réalité.

C'est afin d'essayer de remédier à cet état de fait que nous avons choisi ce sujet de thèse.

Nous avons eu la chance de participer à la grande enquête médicale et biologique organisée par l'ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET PHARMACIE dans le cadre de l'aide à apporter aux populations déplacées par la mise en eau du barrage de Sélingué.

Ce travail, financé par le PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT (P.N.U.D.), a fait intervenir sur le terrain une équipe d'une soixantaine de personnes (étudiants encadrés d'enseignants, médecins, pharmaciens et biologistes).

La somme des données, recueillie sur 3649 sujets examinés, après traitement informatique, nous renseigne d'une manière encore jamais égalée sur l'état de santé des populations.

Nous espérons que cette approche scientifique des bilharzioses et helminthoses intestinales, associée :

- aux études de l'hygiène du milieu
- aux données malacologiques collectées mensuellement
- aux essais thérapeutiques d'un antibilharzien et d'un anti-helminthique à large spectre utilisables en chimiothérapie de masse,

nous permettra de mieux contrôler ces endémies afin de les maintenir à un seuil tolérable pour les populations.

1. LIMITES GEOGRAPHIQUES DE LA ZONE ETUDIEE

Les 14 villages prospectés sont compris entre les parallèles 11° 15' ; 11°40' latitude N. et les méridiens 08°05' ; 08°25' longitude W.

Ils font partie de la III^e Région Administrative (Région de SI-KASSO) et sont repartis dans trois arrondissements du Cercle de YANFOLILA.

APRONDISSEMENTS	VILLAGES
- KANGARE	- DOSSOLA - KANGARE - DALABA - TAGAN - BINKO - FINGOUANA - FARABACOURA - KONDJIGUILA
- SIEKOROLE	- BEREBOGOLA - MORIBALA - BAMBALA - FARABA - MAKADIANA
- GOUELENINKORO	- KENIEBA

Le barrage de SELINGUE est situé sur la rivière Sankarani, à 45 Km à l'amont de son confluent avec le fleuve Niger et à 135 km de BAMAKO.

Lorsque le barrage sera en eau, la zone inondée, d'une superficie totale de l'ordre de 40.900 ha, se situera en amont de la confluence des rivières Sankarani et Ouassoulou-Balé. La frange inondée sur les berges de ces deux rivières, fixée par la côte maximale de retenue du barrage calée à l'altitude de 348,5, s'étalera sur une longueur de 75 km le long des rives du Sankarani et de 85 km le long du Ouassoulou-Balé.

8°20' W

8°10'

VERS
BAMAKU



11°40' N

SITUATION GEOGRAPHIQUE



- VILLAGE DEPLACÉ
- VILLAGE NON DEPLACÉ

11°30'

1 DOSSOLA

9 BINKO

3 DALABA

8 TAGAN

10 FINGOUANA

11 BANBALA

12 FARABA

S A Y K A R A N I

4 MIBIBIGOLA

7 MAKADIANA

MIBIBALIA

D O U S S A M B A

11°20'

SIKOROLI

6 KINIFBA

VERS YANFOLIA

2. LE MILIEU PHYSIQUE

2.1. Géologie

D'après la carte au 1/200.000 du Bureau Régional de la Géologie et des Mines, la région de YANFOLILA repose sur des roches métamorphiques du Birrimien inférieur.

Des affleurements de ces roches peuvent s'observer, notamment à proximité du barrage (carrière de Gneiss servant à la fabrication du béton). On note également des veines de quartz aurifères, exploitées industriellement à KALANA et encore traditionnellement par les orpailleurs (surtout Peuls du Ouassoulou).

Au cours des âges géologiques, des filons de roches ferro-magnésiennes ont constitué des sources d'oxyde de fer libre qui, en s'accumulant, ont donné des cuirasses souvent très fortement indurées. Les nombreux vestiges de hauts-fourneaux, observés dans la région, attestent l'activité martiale des anciennes populations.

2.2. Pédologie

La région située en amont du barrage constitue une zone pénéplannée, fossilisée par une cuirasse latéritique et des nappes gravelleuses qui, à quelques rares exceptions près, ont couvert la roche mère granito-schisteuse sous-jacente.

A une période géologiquement récente, le réseau hydrographique du Sankarani, du Ouassoulou-Balé et de leurs affluents secondaires, a érodé la pénéplaine originelle pour constituer le paysage vallonné tel qu'il se présente de nos jours.

Ce relief est constitué d'une alternance de plateaux à peu près plans, couverts de sols graveleux, peu profonds, reposant souvent sur une cuirasse latéritique. De petites vallées, dont la partie amont est érodée et le secteur aval comblé de matériaux colluvionnaires plus ou moins épais, sillonnent ces plateaux.

Dans les grandes dépressions du Sankarani, du Ouassoulou-Balé et de leurs plus importants affluents, les dépôts sont franchement profonds, souvent argileux et presque toujours hydromorphes

2.3. Relief et hydrographie

L'ensemble de la zone présente un relief de plateaux tabulaires, aux bords abrupts, dont l'altitude excède rarement 400 m. De nombreuses vallées sinueuses, plus ou moins encaissées, constituent les réseaux hydrographiques du Sankarani et du Ouassoulou-Balé.

Ces deux rivières traversent la zone étudiée du N au S.

Le Ouassoulou-Balé se jette dans le Sankarani au niveau du village de KANGARE, c'est à 10 km. en aval, à la latitude du village de DALABALA et légèrement en amont du village de SELINKENYI, qu'est construit le barrage.

Au droit du barrage de SELINGUE, le bassin versant de la rivière Sankarani représente une surface totale de l'ordre de 34.000 Km².

L'écoulement maximum se produit durant le mois de septembre (3.228,8 x 10⁶ m³), soit un débit spécifique de 3,642 m³/sec.ha. L'écoulement minimum est observé en avril avec (68,3 x 10⁶ m³/sec. ha. (Etude Carlo Lotti-Sofrelec 1964-74).

Le Sankarani, affluent important de la rive droite du fleuve Niger, prend sa source en GUINEE. Dans la zone étudiée, c'est une rivière majestueuse, décrivant de larges méandres. En période de hautes eaux, elle sort de son lit, envahit les fonds de vallée où elle dépose un limon favorable aux cultures de décrue. A l'étiage les zones marécageuses sont asséchées, lorsque la pente est très faible, comme au confluent du Ouassoulou-Balé, la rivière reste large et profonde, encaissée entre deux berges argileuses abruptes. Aux endroits de plus forte pente, on voit apparaître des bancs de sable fin sur les berges et au milieu du lit.

La Sankarani reçoit de nombreux petits affluents sur la rive gauche; ce sont des cours d'eau temporaires orientés W - E. Citons, du N au S :

- le Boumban qui se jette à KONDJIGUILA
- le Karako
- le Mininko et le Bamalako qui se jettent au N et au S de BINKO
- le Koba
- le Bambalako qui se jette à BAMBALA.

Ces affluents, à régime torrentiel, sont à surveiller sur le plan épidémiologique car ils peuvent constituer des gîtes larvaires simuliidiens en saison des pluies (transmission de l'onchocercose).

Le Ouassoulou-Balé prend également sa source en GUINEE mais a un débit beaucoup plus faible que le Sankarani. Le cours du Ouassoulou-Balé est extrêmement tourmenté, entrecoupé de rapides constitués par des seuils rocheux. Son régime est caractérisé par des crues brutales lors des fortes précipitations; à l'étiage, par contre, de nombreuses portions du lit sont asséchées. Pendant la saison des pluies, le Ouassoulou-Balé et ses affluents principaux tels le Woundi, le Diebi (DOSSOLA), le Linko (BEREBOGOLA) forment d'excellents gîtes larvaires de simulies. Le Ouassoulou-Balé et ses affluents de la rive D. sont actuellement surveillés par le Programme de Contrôle de L'onchocercose (O.C.P./O.M.S.).

2.4. Le climat

BOUDET et al (1971) classent le climat de la région de YANFOLILA dans le régime des climats tropicaux semi-humides de type soudano-guinéen. La saison sèche y est de 6 mois s'étendant de novembre à fin avril.

AUBREVILLE (1949) définit le climat soudano-guinéen à partir des normes suivantes :

- température moyenne annuelle 24,5 à 28,2 °C
- température moyenne mensuelle maximale 26° - 30°C
- amplitude annuelle des moyennes mensuelles 4° - 6°C
- tension de vapeur d'eau moyenne annuelle 14,9 mb à 17 mb
- tension mensuelle minimale (janvier) 7,5 mb à 12,7 mb
- tension mensuelle maximale (août) 17,5 à 22,2 mb
- indice pluviométrique 950 à 1750 mm.

Toutes ces normes ont été vérifiées dans notre station météorologique de MADINA DIASSA (A. DIALLO 1979).

La zone du projet est comprise entre les isohyètes 1400 mm (à hauteur de YANFOLILA) et 1300 mm (à hauteur de SELINGUE).

La pluviométrie annuelle observée dans les stations de KANGABA (1939 à 1974) et de YANFOLILA (1958 à 1978) nous donne les valeurs suivantes :

Pluviométrie annuelle	KANGABA	YANFOLILA
minimale	724,8 mm (1940)	887,8 mm (1977)
maximale	1647,6 mm (1964)	1682,2 mm (1966)
moyenne	1133,1 mm	1256,5 mm

On note que la pluviométrie moyenne annuelle de YANFOLILA est supérieure de 123 mm à celle de KANGABA.

Par rapport au climat soudanien et surtout soudano-sahélien, la distribution annuelle des précipitations mensuelles est relativement régulière. Le bureau Hydroplan, sur les données de KANGABA, a estimé que les précipitations d'une année décennale sèche représentent 82,4 p.cent des précipitations moyennes tandis que celles correspondant à une année décennale humide représentent 117,1 p.cent.

L'évaporation mesurée au Piche à la Station Météorologique Nationale de BOUGONI nous indique une valeur annuelle de 1.741 mm.

L'évaporation d'une nappe d'eau libre nous donne une valeur minimale de 44,6 mm en août et une valeur maximale de 262,6 mm en mars.

Les températures (recueillies à BOUGOUNI sur 42 ans) permettent de calculer les températures moyennes mensuelles; mars et avril sont les mois les plus chauds avec 30°C, décembre est le mois le plus froid avec 25,1°C.

Les températures maximales se situent généralement en avril (40,2°C), l'écart entre les températures maximales et minimales est de 19,8°C durant ce mois.

Les vents mériteraient une étude approfondie. L'implantation d'anémographes enregistreurs mensuels de type "Lambrecht" en divers points de la zone permettrait d'apprécier les directions et intensité des vents dominants. Ceci serait du plus haut intérêt pour étudier les phénomènes de réinvasion saisonnière des simulies.

On a observé, en effet, que les vents de mousson, orientés SW-NE, permettaient le déplacement des simulies des zones humides guinéennes vers les zones soudaniennes plus sèches.

L'étude de la dynamique des populations de vecteurs ainsi que l'analyse des cycles évolutifs des parasites responsables de maladies humaines (paludisme, onchocercose, filariose, bilharziose, trypanosomiase) repose en grande partie sur l'interprétation de données climatologiques telles que les températures, l'évaporation: l'hygrométrie, l'ensoleillement, les précipitations...

L'évaluation des conditions favorables à la transmission et à l'extension des parasitoses est indispensable à effectuer avant de proposer un programme de lutte visant à contrôler ces endémies.

3. LE CADRE BIOTIQUE

3.1. La végétation

La couverture végétale originelle rencontrée sous un climat soudano-guinéen marque la transition entre la savane arborée et la forêt claire guinéenne. Ce type de végétation existe encore à l'état relictuel au niveau des bois sacrés, le long des cours d'eau (forêts galeries).

Les feux de brousse, l'exploitation du bois de chauffage, les défrichements nécessaires aux cultures ont profondément dégradé cette végétation.

Nous donnons d'après A. DIALLO (1979) quelques types d'associations végétales caractéristiques de cette zone :

- La savane boisée

que l'on ne rencontre plus qu'à l'état relictuel sur sols argilo sableux à sableux comporte des arbres de grande taille, tels :

- *Isoberlinia doka*
- *Upaca togoensis*
- *Terminalia macroptera*
- *Daniella olivieri*
- *Kaya senegalensis*.

- La savane arborée,

sur cuirasse de démantèlement et au sommet de plateaux non-indurés, est caractérisée par :

- *Detarium microcarpum*
- *Isoberlinia doka*
- *Vittelaria paradoxa* (anc. *Butyrospermum parkii*)
- *Parkia biglobosa*.

- La savane arbustive,

sur sol limono sableux à sableux, présente des arbustes, tels :

- *Parinari curatellifolia*
- *Nauclea latifolia*
- *Gardenia erubescens*
- *Gardenia ternifolia*
- *Combretum* sp.

- La savane herbeuse

se développe sur sols hydromorphes argilo-limoneux avec des graminés de haute taille, telles :

- *Andropogon* sp.
- *Hyparrhenia* sp.

- Les forêts galeries,

recouvrant les talweg encaissés des cours d'eau permanents ou temporaires, comportent de très belles essences, telles :

- *Cola cordifolia*
- *Syzygium guineense*
- *Vitex doniana*
- *Pterocarpus santalinoides*
- *Oxytenanthera abyssinica*.

La couverture végétale est importante à connaître car :

- elle abrite les gros mammifères sauvages, source non-négligeable de protéines animales pour les populations de chasseur.
- elle constitue des biotopes favorables au développement des arthropodes vecteurs (notamment des glossines vectrices des trypanosomiasés humaines et animales).
- elle constitue une source de revenu importante avec les produits de la cueillette :
 - beurre de Karité tiré de l'amande de *Vittellaria paradoxa*
 - soubala, condiment provenant du fruit du Néré (*Parkia biglobosa*)
 - bois de chauffage
 - bois de construction.

Le rapport COURTOY (1979) nous indique que sur les 18.065 ha de la zone inondée, il y a :

- 1.361 ha de galeries forestière
- 1.459 ha de savane boisée
- 4.414 ha de savane arborée
- 10.831 ha de savane arbustive.

3.2. La faune

- La faune entomologique

sera détaillée lors de l'étude des maladies transmises par les insectes, citons cependant les principaux vecteurs rencontrés au cours de l'enquête entomologique :

- Moustiques :

Anopheles gambiae et *A. funestus*, abondants au sein des villages où ils assurent la transmission du paludisme et de la filariose de Bancroft, surtout en saison des pluies.

- Simulies :

Simulium damnosum s.l., transmet l'onchocercose en saison des pluies.

- Mouches tsé-tsé ou glossines :

Glossina palpalis gambiensis, vecteur majeur de la trypanosomiase humaine (maladie du sommeil) et *Glossina tachinoïdes* (vecteur secondaire).

D'autres insectes de moindre importance médicale sont également représentés :

- Phlébotomes (vecteurs des leishmanioses)
- Cératopogonidés (vecteur de la filariose à *T. perstans*)
- *Leptocimex boueti* (punaises des lits responsables de nuisance).

- La faune malacologique

est très importante à surveiller car les mollusques responsables de la transmission des bilharzioses à *Schistosoma haematobium* (bilharziose urinaire) et *S. mansoni* (bilharziose intestinale) sont présents.

Actuellement, les bullins (hôtes intermédiaires de *S. haematobium*) et les planorbes *Biomphalaria pfeifferi* se rencontrent dans les petits marigots permanents ou semi-permanents constitués par des cours d'eau tels le Bamalako, le Bambalako et le Linko; leur densité est très faible. Les modifications écologiques consécutives à la mise en eau du barrage risquent d'entraîner une multiplication des populations de mollusque et de provoquer une flambée de bilharziose parmi les populations riveraines.

- La faune vertébrée

Les Reptiles :

Autrefois, la région était infestée de crocodiles (*Crocodilus niloticus*), ceci expliquerait la répugnance des autochtones à se baigner dans les marigots.

Nous avons observé plusieurs espèces de serpents venimeux :

- *Bitis arietans* (viperidae)
- *Causus maculatus* (viperidae)
- *Naja nigricollis* (Elapidae).

Les Poissons :

Le Sankarani est une rivière particulièrement poissonneuse, les espèces communes des fleuves ouest-africaines, telles :

- *Lates niloticus* (capitaine)
- *Hydrocyon brevis*
- *Tilapia galilea*
- *Synodontis gambiensis*
- *Clarias senegalensis*,

sont représentées et peuvent atteindre de grandes tailles.

La pêche est assurée par des Somonos qui sont des autochtones sédentaires et par des Bozos qui se déplacent le long des cours d'eau en même temps que les migrations de poisson.

Le poisson, consommé frais ou séché, constitue une source très appréciable de protéines. Dans l'avenir, le lac de retenue constituera une grande réserve piscicole, la pêche se développera. Nous regrettons qu'une échelle de poisson n'ait pas été prévue au niveau du déversoir du barrage; ceci aurait permis de repeupler le cours inférieur du Sankarani et, par là même, le cours du Niger en amont de BAMAKO.

Les Mammifères :

Les gros mammifères sauvages ont été autrefois très nombreux dans la région. Les massacres et les peaux que nous avons pu observer dans les cases des chasseurs nous ont permis de déterminer :

- *Ourebia ourebi*
- *Hippotragus equinus*
- *Kobus defassa*
- *Adenota Kob*
- *Tragelaphus scriptus*.

Les phacochères (*Phacocheirus aethiopicus*) sont encore très abondants car peu chassés.

Il est bien connu que les Malinkés du Baya et surtout les Peuls du Ouassoulou restent les chasseurs les plus réputés du MALI.

Jusqu'à ces 20 dernières années, la chasse constituait l'activité principale des hommes, ceci semble expliquer le peu de goût que manifestent actuellement les autochtones pour les travaux champêtres

3.3. Le peuplement humain

3.3.1. Histoire du Mandé

La zone que nous étudions constitue le coeur du "Mandé", berceau de l'ethnie Malinké.

Les premiers occupants connus sont des agriculteurs paisibles, les Camara; puis vinrent les guerriers Keïta. Une bonne entente s'instaure entre ces deux clans; les Camara restent propriétaires des terres tandis que les Keïta assurent les chefferies.

Les récentes fouilles archéologiques menées par une équipe polono-guinéenne sur le site de NIANI, capitale supposée du Mandé, montrent que les plus anciennes traces d'habitat remontent au VI^e siècle de notre ère.

NIANI est situé à trois kilomètres au S. de FINGOUANA en territoire Guinéen, sur une boucle de la rive gauche du Sankarani. La partie basse de l'ancienne citée, notamment le Somonobougou, sera malheureusement submergée lors de la mise en eau du barrage de SELINGUE.

L'expansion du Mandé, qui deviendra Empire du MALI, commence vers 1235 après la victoire de Soundiata Keïta sur l'Empereur du Sosso à Kirina.

Le grand historien-voyageur Ibn Battouta visite NIANI en 1353 et relate la vie fastueuse des "Mansa" du MALI.

C'est, en effet, au XIV^e siècle, sous le règne de Mansa Moussa, que l'Empire connaît son apogée. Il occupe alors toute la frange sud du Sahara, de l'Atlantique à l'Adrar des Ifoghas. La limite occidentale est constituée par l'actuelle façade Atlantique du SENEGAL et de la GAMBIE. Le Sud englobe de vastes portions de l'actuelle GUINEE; ces dernières régions sont très riches à cause de l'exploitation de gisements aurifères.

On estime que la plus grande partie de l'or commercialisé autour du Bassin Méditerranéen, depuis la plus haute antiquité jusqu'à la conquête du Nouveau Monde par les Espagnols, provenait de ces régions et transitait par le Sahara.

Le déclin de l'Empire Mandingue commence au XVI^e siècle avec l'extension de l'Empire Songhaï. Dès cette époque, on note également une pénétration du Mandé par les Peuls originaires du Fouta Djalon.

A la fin du siècle dernier, au moment de la colonisation française, l'Empire mandingue a disparu. La zone que nous étudions est mise à feu et à sang par les Sofas de Samory. Les ruines de "tatas" (villages fortifiés) et les charniers sont toujours là pour témoigner de cette triste époque...

3.3.2. Situation actuelle (rapport COURTOY 1979)

La zone étudiée est divisée en deux régions traditionnelles qui s'opposent par leur culture et leur peuplement; il s'agit du Baya, situé sur l'actuel arrondissement de KANGARE et du Ouassoulou, couvrant l'actuel arrondissement de SIEKOROLE.

Le Baya

comprend les villages de :

- Rive gauche du Sankarani

KONDJIGUILA, PARABACOURA, FARABA, BINKO, TAGAN et FINGOUANA.

- Rive droite du Sankarani

KANGARE et DOSSOLA

- Entre le Sankarani et le Ouassoulou-Balé

DALABA.

Le Baya est peuplé exclusivement de Malinkés, à l'exception de sa partie S. où l'on rencontre des hameaux et villages Peuls, tels FINGOUANA, relevant de l'arrondissement de KANGARE, FARABA et BAMBALA, relevant de l'arrondissement de SIEKOROLE.

Les premiers occupants connus sont les Camara de TAGAN; ce village existerait depuis plusieurs dizaines de générations.

Le clan des Doumbia est le plus important; tous descendent de quatre frères qui, venus de BAMBOUGOU, ont fondé NIELEMINA, actuel hameau de culture de KANGARE et, delà, ont essaimé dans toute la région en fondant les villages de KANGARE, KONDJIGUILA, DALABA.

Les Traoré de BINKO descendent de deux frères originaires de BALANZA; ils auraient fondé BINKO il y a 4 ou 5 générations.

Les Bagayoko de DOSSOLA se disent Bambara; ils sont des descendants de Koleba Bagayoko, originaire du Kelyadougou, leur implantation à DOSSOLA remonterait au début du siècle.

Le Ouassoulou

comprend les villages de :

- Rive gauche et droite du Sankarani

MAKADIANA, puis BAMBALA et FARABA, regroupés de part et d'autre du Sankarani, immédiatement en amont du Baya, pays Malinké.

- Entre le Sankarani et le Ouassoulou-Balé

MORIBALA, BEREBOGOLA et son hameau YOROLA.

- Plus au Sud

KENIEBA

sur la rive droite du Sankarani, dans l'arrondissement de GOUELENINKORO.

Le Ouassoulou est peuplé essentiellement de Peuls originaires du Fouta Djalon (Ouassoulou-Foula); installés au milieu des Bambaras et des Malinkés depuis plusieurs générations, ils ont perdu la culture et la langue peule pour adopter celles des populations autochtones.

3.3.2.1. Démographie

Le rapport COURTOY (1979) nous donne de précieuses indications sur la totalité des populations qui devront être déplacées par la mise en eau du barrage: nous les comparerons à notre échantillon qui comporte à côté des villages déplacés, des villages témoins.

Répartition par village

- 12.490 personnes dont 55 p.cent résident dans l'arrondissement de KANGARE, 32 p.cent résident dans l'arrondissement de SIEKOROLE, 8 p.cent dans celui de GOUELENINKORO et 5 p.cent dans celui de YANFOLILA-CENTRAL, devront déménager avant la mise en eau du barrage.

- Par rapport à l'ensemble des différents arrondissements, 57 p.cent de la population de celui de KANGARE, 32 p.cent de la population de celui de SIEKOROLE et seulement 6 et 3 p.cent des habitants des arrondissements de GOUELENINKORO et YANFOLILA-CENTRAL seront touchés par l'inondation.

- Ces populations sont groupées en 30 villages et hameaux constitués de 607 concessions ce qui représente, en moyenne 20,6 habitants par concession.

- La population moyenne par village est de 704 mais certaines agglomérations dépassent le millier d'habitants (BINKO, TAGAN).

Répartition par âge et sexe

Dans le rapport COURTOY, la population a été répartie en trois grands groupes correspondant aux jeunes de 0 à 14 ans, aux adultes actifs de 15 à 59 ans et aux vieillards inactifs de 60 ans et plus.

Dans l'ensemble de la zone, les jeunes de moins de 15 ans représentent 47 p.cent de la population totale, les adultes actifs 48 p.cent et les vieillards 5 p.cent.

La population masculine représente 51 p.cent; ce déséquilibre provient d'une très nette sous représentation féminine dans les villages les plus enclavés.

Au cours de notre enquête, nous avons examiné un échantillon de population dont la stratification est légèrement différente :

- les jeunes de moins de 15 ans représentent 53 p.cent, les adultes de 15 à 59 ans 43 p.cent, les vieillards 4 p.cent. La population masculine est sous représentée avec 48 p.cent.

Nous avons également noté que :

- parmi les hommes mariés, 64 p.cent sont monogames, 26 p.cent bigames, 7 p.cent ont 3 épouses, 3 p.cent ont 4 épouses.

- Sur 1000 grossesses, il y a :

- 60,4 avortements
- 20,3 morts-nés
- 21,9 décès avant 7 jours
- 38,7 décès entre 7 et 30 jours
- 112,5 " " 1 mois et 11 mois
- 101,7 " " 1 an et 4 ans
- 40,5 " après 5 ans.

- Sur 1000 naissances, il y a :

- 73,7 décès avant 1 mois
- 196,5 décès avant 1 an
- 307,1 décès avant 5 ans.

Ces chiffres que nous livrons sans commentaire, feront l'objet d'une étude ultérieure plus précise. (Thèse de Mme. S. Cissé 1981.)

3.3.2.2. Situation sociale

i. Organisation du village

Chaque village est administré par un chef de village entouré de 4 à 7 conseillers.

Le rôle du chef de village "dougoutigui" se ramène essentiellement à servir d'intermédiaire entre les autorités administratives et la population.

Le véritable détenteur du pouvoir, dans les villages malinkés du Baya, est le Chef traditionnel "Shoudcugoutigui", nommé selon les règles très strictes de la succession patrilinéaire, c'est en général un vieillard assez distant, coupé des relations extérieures; il est le dépositaire des traditions du village.

Chez les Peuls, le Chef traditionnel occupe une place moins importante; c'est souvent l'homme le plus âgé du village.

A côté du Chef traditionnel et du Chef de village, on trouve également des représentants politiques, notamment un comité de l'Union Démocratique du Peuple Malien (U.D.P.M.), un comité de l'Union Nationale des Femmes du Mali (U.N.F.M.) et un bureau de l'Union Nationale des Jeunes du Mali (U.N.J.M.).

ii. Organisation de la vie sociale

- La concession ou famille élargie

La vie sociale est organisée sur le mode communautaire; une famille regroupe autour d'un chef de concession "guatigui" un nombre plus ou moins grand de ménages. Nous avons vu que la concession moyenne comportait une vingtaine de sujets, dans certains villages du Baya, une "grande famille" peut grouper une centaine d'individus.

Des champs collectifs "forobaforow" sont exploités par tous les membres de la concession qui possèdent souvent également du bétail en commun.

- Le ménage

Si la famille élargie continue de subsister, la famille restreinte-nucléaire tend de plus en plus à s'individualiser.

On trouve, à côté des champs collectifs, des champs de ménage "boloniw" mis en valeur par le chef de ménage et ses enfants.

Certains biens, comme le bétail ou les vergers, sont souvent propriété individuelle.

- La vie religieuse

Dans le Baya, bien que l'implantation de l'islam remonte à peine à une ou deux générations, tous les habitants sont musulmans. Il n'y a ni chrétiens, ni animistes déclarés, cependant, de nombreuses pratiques animistes existent encore mais elles sont chachées aux étrangers.

Chez les Peuls, bien que l'implantation de l'islam soit plus ancienne que dans le Baya, on rencontre quelques familles chrétiennes (influence de la mission catholique de GOUALALA).

iii. Le régime foncier

La terre est une propriété collective de la famille qui s'y est installée la première. Si une famille cesse d'exploiter une terre qui lui appartient, elle ne perd pas pour autant ses droits de propriété, même si elle est exploitée par un tiers.

La propriété est indivise.

Il n'y a jamais de litige de terre, elle ne se vend pas, le mé-tayage est inconnu.

3.3.2.3. Le patrimoine

i. Biens immobiliers

D'une manière générale, l'habitat traditionnel, aussi bien des villages du Baya que du Ouassoulou, est caractérisé par la case ronde construite en banco et surmontée d'une toit de chaume. La disposition des cases autour d'une cour forme la concession. On peut distinguer trois types de concession :

- La concession en couronne

Les cases sont disposées autour d'une cour unique d'une forme plus ou moins circulaire. La disposition des cases n'est pas faite au hasard mais suit un ordre préétabli découlant de l'organisation sociale.

- La concession en grappe

Cette organisation découle de la couronne car, en fait, la grappe est formée de plusieurs petites couronnes accolées les unes aux autres. Avec l'agrandissement de la famille, la couronne initiale se trouve surchargée, les nouveaux mariés ou

arrivants accolent leur cour circulaire à la cour initiale, ainsi se forme la grappe.

- La concession en tas

C'est le type de structure où règne, au premier abord, un désordre inextricable. Ceci est dû au manque de place et à la volonté du chef de famille de vouloir conserver la tradition en ayant sous sa tutelle directe tous les membres de la famille.

La concession comprend non seulement les cases d'habitation mais d'autres types de constructions tels les greniers, les poulaillers, les étables, les cuisines et les toilettes.

Pour l'ensemble de la zone, il y a, en moyenne, 20,6 constructions par concession.

Les différentes formes d'organisation de l'espace des concessions se reflètent au niveau du village; nous pouvons ainsi en distinguer quatre types :

- le village en couronne
- le village en grappe
- le village en tas
- le village desserré ou éclaté.

Si, jusqu'au siècle dernier, le caractère compact des villages a été dicté par un souci de défense contre l'ennemi (les villages étaient du reste souvent entourés d'une enceinte fortifiée et constituaient alors des "tatas"), de nos jours cette disposition ne se justifie plus.

Cependant, dans les vieux villages de Baya où on trouve encore cette structure traditionnelle, il est un fait à noter, malgré le nombre souvent élevé de constructions par concession, dans aucune d'elle on ne se sent à l'étroit. L'espace devant chaque case est bien dégagé. De l'ensemble des villages du Baya et du Ouassoulou, on retire une impression d'harmonie, d'équilibre, de propreté, de bien être, valeurs qui, hélas, disparaissent dans les agglomérations urbaines modernes.

ii. Biens immobiliers

Le mobilier dit "moderne" est encore très peu répandu. Les seuls éléments à retenir sont les lits, les tables, les chaises et les matelas. A proximité du barrage ce mobilier est plus répandu, il est du reste souvent confectionné à partir de planches de récupération ayant servi au coffrage du béton.

Dans l'arrondissement de SIEKOROLE, le style des fauteils a une note très "européenne", on devine à travers le travail du menuisier, la formation reçue chez les pères de la Mission de GOUALALA.

Le mobilier traditionnel est constitué de nattes, de tabourets bas monoxyles, de récipients de cuisine en terre cuite et en bois. Comme partout ailleurs, les récipients en matière plastique, en fer émaillé et en aluminium moulé tendent à supplanter la vaisselle originelle.

iii. Biens d'équipement

Ils sont essentiellement constitués de postes de radio à transistors, de bicyclettes et de machines à coudre.

On compte un poste de radio pour 22 habitants en moyenne; ils constituent, jusque dans les villages les plus reculés, l'unique moyen d'information de masse.

On compte également une bicyclette pour 22 habitants; en pratique tous les hommes adultes valides en possèdent. Equipée d'un porte bagage renforcé, la bicyclette permet le transport de lourdes charges (sacs de céréales, bois de chauffage, etc...) elle remplace la charrette à traction animale, peu répandue à cause de l'état déplorable des pistes et de la trypanosomiase qui frappe les ânes et surtout les chevaux.

Les machines à coudre constituent plus un outil de travail qu'un bien d'équipement, les rares hommes qui en possèdent exercent le métier de tailleur comme activité principale ou secondaire.

iiii. L'équipement agricole

Les méthodes et techniques culturales restent très archaïques dans la zone étudiée. La seule note positive est la généralisation de la culture attelée. On compte plus d'une charrue par concession (1,3) par contre les multiculteurs sont peu répandus.

L'animal de trait est un bovin N'dama, race de petite taille trypano-tolérante.

L'usage du petit matériel agricole comme les dabas (houes), les haches et les faucilles reste très répandu.

4. INFRASTRUCTURE

4.1. Les voies de communication

L'édification du barrage a nécessité la construction d'une route à double voie, longue de 53,5 km, qui relie la route nationale BAMAKO - BOUGOUNI au chantier de SELINGUE.

A l'extrémité S. de la zone de retenue, un axe routier praticable toute l'année relie BOUGOUNI à YANFOLILA.

Du village de SOLONA, situé à 11 km de YANFOLILA, une route secondaire de 57 km, à praticabilité intermittente, remonte vers le N. et rejoint KANGARE en passant par les villages de GOUALALA, SIEKOROLE, SANANKOROBA et DALABA.

A la hauteur de KANGARE, la traversée des rivières Sankarani et Ouassoulou-Balé se fait à l'aide d'un bac manuel dont l'usage cesse en période des hautes eaux.

Les villages de la rive gauche du Sankarani sont reliés entre eux par une piste exclusivement utilisable en saison sèche; ils sont totalement isolés pendant 4 à 5 mois.

Les villages de MAKADIANA et KENIEBA sont reliés à SIEKOROLE par une piste agricole difficile en saison sèche et impraticable en saison des pluies.

La nature de l'assiette des routes dépend du relief. Sur les plateaux plus ou moins plats, la plateforme est constituée soit de sols graveleux soit par la cuirasse latéritique affleurante.

Dans les vallées, la présence de sols hydromorphes rend les pistes impraticables en saison des pluies.

Il n'existe, sur ces routes et pistes situées à l'intérieur de la zone amont, aucun ouvrage d'art (pont, radier submersible) permettant le passage des marigots en saison des pluies ou assurant le drainage des eaux de ruissellement.

4.2. Equipements sociaux

Le dénuement de la zone en infrastructures scolaire ou sanitaire, la très faible implantation des services publics (services de l'élevage, de l'agriculture, organisme de distribution) font que le secteur tertiaire y est quasi inexistant.

Ecoles

On ne trouve que 4 écoles dans toute la zone, à KANGARE, BINKO, SIEKOROLE et à GUALALA. Le taux de scolarisation n'est que de 14 p.cent et le nombre des enfants scolarisables représente 17,6 p.cent de la population totale.

Dispensaires et maternités

Il existe un dispensaire et une maternité à KANGARE, BINKO, SIEKOROLE et GUALALA.

Equipements sportifs

Dans pratiquement tous les villages existe un emplacement dégagé utilisé comme terrain de football. Il n'y a aucun encadrement sportif ni aucune activité organisée.

Lieux de culte

Chaque village possède sa mosquée construite en matériaux traditionnels.

Il existe une église à la Mission Catholique de GUALALA.

5. ACTIVITES ECONOMIQUES

5.1. L'agriculture

L'exploitation agricole traditionnelle se caractérise essentiellement par la présence de deux types de champs :

- les champs de case, regroupés autour des habitations et emblavés essentiellement en maïs;
- les champs de brousse nécessitant, lorsque la distance est trop importante, la construction de hameaux de culture occupés pendant l'hivernage seulement. Les principales cultures vivrières y sont pratiquées.

5.1.1. Les cultures vivrières

Le maïs (*Zea mays*) est la plus importante culture vivrière. Il s'agit de variétés locales améliorées à cycle de 100 et 90 jours.

Le mil (*Pennisatum typhoides*)

Le mil M12, originaire de M'PESOKA a un cycle de 150 jours; souvent associé au maïs, le mil entre en rotation avec l'arachide.

Le sorgho (*Sorghum vulgare*), souvent nommé gros mil, appartient au type Guinée à tige très haute. Les sorghos cultivés sont des variétés tardives à cycle de 130 à 150 jours.

Le fonio (*Digitaria exilis*). Petite graminée apparentée au mil, consommée à la fin de l'hivernage en période de soudure.

Le riz (*Oryza sativa*). Deux types de riziculture sont pratiqués, la culture pluviale ou riz de bas-fond et la culture aquatique ou riz de submersion. La riziculture a été particulièrement développée dans les villages de TAGAN, FARABA et MAKADIANA. Actuellement, le manque de contrôle de la montée des eaux et les grandes sécheresses enregistrées depuis 1973, ont amené un désintéressement des villageois pour la pratique de la culture du riz submergé. Les quantités actuelles produites sont faibles.

5.1.2. Cultures secondaires

Elles regroupent :

- l'oseille de Guinée (*Hibiscus sabdariffa*)
- le gombo (*Hibiscus esculentus*), dont les fruits entrent comme condiment dans la confection des sauces,

- le manioc (*Manihot esculenta*), l'igname (*Dios corea sp.*), la patate douce (*Ipomea batatas*), les pois de terre (*Cyperus esculentus*) sont des tubercules qui entrent dans la composition des plats; certains sont également consommés crus, entre les repas (manioc, pois de terre).

Les oignons, tomates et "ngoyo" (variété locale d'aubergine) sont utilisés comme condiments.

Les bananes, papayes, ananas entrent également dans la composition de l'alimentation.

Ces cultures maraîchères sont essentiellement effectuées par les femmes qui la pratiquent aux abords immédiats des villages, dans des potagers clos et pourvus d'un ou plusieurs puisards.

Il arrive, plus rarement, que les hommes s'y adonnent pendant la contre saison dans des potagers aménagés dans les bas-fonds des marigots, à proximité des hameaux de culture.

La production maraîchère est destinée à la consommation familiale mais constitue dans certains villages une part importante du revenu monétaire des femmes.

5.1.3. Les cultures de rentes

Le tabac, généralement de type rustica, est cultivé en contre saison sur les mêmes sols que le maïs après récolte ou dans les jardins potagers.

Le dah (*Hibiscus cannabinus*), plante à fibre, utilisée industriellement dans la confection des sacs, n'est produit que dans les arrondissements de SIEKOROLE et YANFOLILA où la Compagnie Malienne des Textiles (C.M.D.T.) exerce un encadrement des villageois.

La culture du sisal (*Agava sisal*) est abandonnée depuis plusieurs années.

5.1.4. L'arboriculture

La production des vergers représente une part très importante des revenus liquides des populations.

Le rapport COURTOY signale que seront immergés lors de la mise en eau du barrage :

- 14.462 orangers
- 5.894 manguiers
- 1.337 goyaviers
- 560 anacardiens
- 155 citronniers

auxquels il faut ajouter les arbres non encore en production, dont l'importance est, au moins, égale aux producteurs.

Cette réalité est dramatique, surtout pour les personnes âgées qui comptaient sur la vente du produit de leur verger pour assurer leur retraite.

Dans la zone inondée il y a, en moyenne, 1,16 orangers/habitant. Dans l'arrondissement de SIEKOROLE on compte 2,16 arbres/habitant. Il faut 5 à 7 ans pour reconstituer un verger.

5.2. Les produits de la cueillette

assurent une part importante de revenus liquides aux femmes et fillettes qui y participent dès l'âge de 7 ans. Il s'agit essentiellement de la récolte des noix de Karité (*Vittelaria paradoxa*) et des fruits du Néré (*Parkia biglobosa*).

Généralement, ce sont les femmes elles-mêmes qui transforment les produits de leur cueillette en produit fini: "soumbala" (condiment) pour le Néré et beurre de Karité.

5.3. L'élevage

L'élevage pratiqué est surtout un "élevage de case". Dans le Baya, les animaux vivent à l'intérieur des concessions.

Dans l'arrondissement de SIEKOROLE où le cheptel est plus important, les animaux sont regroupés dans des parcs, en bordure des villages. Ils pâturent librement sur les terres en jachère et dans les champs après la récolte. Pendant la saison des pluies ils sont rassemblés en troupeaux et souvent gardés par des Peuls originaires de la IV^e ou V^e Région.

Les bovins (*Bos taurus*) appartiennent à la race N'dama, de petite taille, produisant de très faibles quantités de lait mais seule apte à résister à la trypanosomiase animale. Il ne s'agit pas, en fait, d'une véritable résistance, mais plutôt d'une trypanotolérance. Lorsque le nombre de piqûres de glossines infestantes dépasse un certain seuil, les animaux font une maladie mortelle.

Il y a, en moyenne 0,59 bovins/habitant. Ce cheptel constitue pour le chef de concession un capital de réserve dans lequel il

puise en cas de nécessité (paiement de l'impôt, mariage, fêtes traditionnelles). Il existe également 1.642 boeufs de trait recensés, soit 2,1 boeuf par charrue et 2,7 par concession.

L'élevage du petit bétail est également peu développé: on trouve en moyenne 0,17 ovin et 0,008 caprin par habitant. Il s'agit, là aussi, de races naines trypanotolérantes. Le petit bétail a une place très faible dans l'alimentation et n'est consommé qu'à l'occasion de fêtes (Tabaski, circoncision, baptême, mariage).

L'aviculture est relativement développée, on trouve 1,53 volaille par habitant. Toujours propriété individuelle, soit des femmes, soit des jeunes célibataires, le petit élevage rapporte un revenu substantiel à ses propriétaires. Malheureusement, l'absence de vaccinations et le mode d'élevage non-contrôlé favorisent les épizooties qui, régulièrement, déciment les poulaillers de la région.

5.4. La chasse

Cette activité économique est peu développée en tant que source directe de revenu. Elle représentait, autrefois, un apport important de protéines animales dans l'alimentation familiale.

5.5. La pêche

Elle est promise à un bel avenir avec la mise en eau du barrage. Actuellement, elle constitue une source de revenu pour les familles de Somonos sédentaires qui vendent leurs poissons dans les villages et sur les marchés. Il existe également des Bozos qui campent sur les bords des rivières et se déplacent avec les migrations des poissons; ces derniers, en général, commercialisent le produit de leur pêche sous forme de poisson séché.

5.6. Les forêts

Nous avons noté que la savane arborée était très dégradée, les essences les plus utilisées sont :

- Le Caïlcédrat (*Kaya senegalensis*) dont le bois sert à la confection des ustenciles ménagers (mortiers, tabourets);
- le Néré (*Parkia biglobosa*) et le Karité (*Vitellaria paradoxa*) sont exploités pour leur fruit;
- le Bambou (*Oxytenanthera abyssinica*) est utilisé comme support des toits de chaume.

5.7. Courant de commercialisation

Les principaux produits donnant lieu à un courant de commercialisation sont : le tabac, les agrumes (oranges), le beurre de Karité, les produits maraîchers.

Les autres produits tels l'arachide, les céréales, les produits d'élevage ne sont commercialisés qu'en cas de nécessité.

Pour les céréales, une certaine quantité (171 tonnes en 1978-79 dans le cercle de YANFOLILA) est vendue à l'Office des Produits Agricoles du Mali (O.P.A.M.).

Le dah est vendu à la C.M.D.T. du moins dans les villages encadrés par cet organisme (75 tonnes en 1978 dans les 3 arrondissements du Cercle de YANFOLILA touchés par la création du barrage).

La majorité des produits agricoles sont commercialisés, soit dans le village de production, soit sur les marchés ou foires locales.

Les marchés les plus actifs se tiennent à SIEKOROLE et DALABALA.

Le marché de BINKO draine une partie des produits de KONDJI-GUILA et de TAGAN.

- 5.8. Les revenus liquides

Pour l'ensemble de la zone touchée par le barrage, la répartition des revenus liquides par origine se présente comme suit :

Origine des revenus	Répartition %
Agriculture	64
Salaires	20
Elevage	12
Artisanat	3
Pêche et chasse	1

Cette structure moyenne varie très fort d'un village à l'autre. On constate notamment que :

- la part prise par les salaires diminue au fur et à mesure que l'on s'éloigne de la zone du barrage (64 p.cent à KANGARE - 2 p.cent à KENIEBA);
- dans les revenus d'origine agricole, le tabac prend la première place et les fruits la seconde. Une classification des produits agricoles selon l'importance décroissante des revenus qu'ils produisent donne :

Produits	Part en % du total
1. tabac	39,5
2. fruits	20,9
3. produits cueillette	9,2
4. maraichage	8,0
5. céréales	7,6
6. dah	6,8
7. arachide	4,7
8. tubercules	3,1
9. coton	0,2
TOTAL	100,0

Le revenu moyen par habitant s'élève à 17.316 FM. Les revenus les plus élevés se situent dans la partie de la retenue où les activités agricoles sont de loin les plus importants (ex.: KENIEBA, MAKADIANA).

viii. Le revenu global

Le revenu global représente le revenu liquide augmenté de la valeur aux prix officiels, du contenu des greniers (céréales non-commercialisées, destinées à la consommation familiale). Dans le rapport COURTOY, le revenu global par habitant se situe aux alentours de 36.000 FM/an, soit en-dessous du revenu national qui est de 50.000 FM.

Certains villages atteignent, cependant, des revenus individuels supérieurs à 50.000 FM/an, notamment KENIEBA et FARABA, où les revenus d'origine agricole sont les plus importants.

viv. Les dépenses

Les dépenses moyennes par habitants varient d'un arrondissement à l'autre; c'est dans les parties où l'agriculture est la plus développée que les dépenses sont les plus importantes.

Arrondissement	Dépenses moy./habitant (F.M.)
GOUELENINKORO	17.713
SIEKOROLE	11.171
YANFOLILA	8.051
KANGARE	5.876
Zone amont étudiée	9.004

La répartition des différentes dépenses principales se présente comme suit :

Dépenses	Répartition %
Impôts	33
Denrées alimentaires	19
Habillement	14
Divers (mariages, décès...)	12
Biens d'équipement	9
Equipement Agricole	5
Frais médicaux	5
Frais de main-d'oeuvre	2
Frais scolaires	1

On constate que :

- le paiement de l'impôt représente la dépense la plus importante;
- les denrées alimentaires arrivent en seconde position; à côté des céréales il faut ajouter le sucre, le sel, le thé et certains condiments;
- les frais médicaux n'occupent que l'avant dernière place; nous estimons qu'avec un meilleur réseau de distribution des médicaments et une plus grande disponibilité des services de santé, ces frais médicaux, en augmentant dans des proportions parfaitement tolérables pour les populations, se traduiraient par des résultats spectaculaires au niveau de la santé des populations.

II. METHODOLOGIE DE L'ENQUETE MEDICALE ET BIOLOGIQUE POLY-

VALENTE DE SELINGUE

1. TRAVAUX PREPARATOIRES

1.1. Sur le terrain

1.1.1. Tirage au sort des villages à prospecter

Comme nous venons de le voir au paragraphe 3.3.2.1., 12.490 personnes, réparties en 30 villages et hameaux, devront être déplacées par la mise en eau du barrage et relogées sur des sites entièrement nouveaux. C'est uniquement sur cet échantillon de population qu'ont porté les études socio-économiques du rapport Courtoy (1979), ceci, dans le but très précis d'effectuer, dans les meilleures conditions, le transfert et la réinstallation de cette population.

Sur le plan épidémiologique, à côté des villages déplacés, existe un autre échantillon dont l'étude longitudinale mérite le plus grand intérêt: il s'agit des populations des villages non-déplacés, mais qui vont être en contact plus ou moins étroit avec le lac de retenue. C'est ainsi que sur les 14 villages choisis, 8 seront déplacés et 6 non-déplacés.

Un autre critère de choix a été l'importance numérique des habitants des villages: étant donné que nous avons fixé à 250 minimum le nombre de sujets à examiner par village, nous n'avons retenu que les agglomérations atteignant, au moins, 380 habitants.

Enfin, pour des raisons purement logistiques nous avons éliminé les villages de la rive droite du Ouassoulou-Balé, dont l'accès, même en saison sèche, représentait des difficultés insurmontables pour une équipe aussi lourde que la nôtre.

Munis de toutes ces données, nous avons procédé au tirage au sort des villages, à l'aide d'une table des nombres au hasard et avons ainsi obtenu la liste suivante:

n°	Villages déplacés	nombre habitants
2	KANGARE	1.026
3	DALABA	709
7	MAKADIANA	663
8	TAGAN	1.127
9	BINKO	2.805
11	BAMBALA	978
12	FARABA	691
14	KONDJIGUILA	1.761

n° Villages non déplacés nombre habitants

1	DOSSOLA	463
4	BEREBOGOLA & YOROLA	509
5	MORIBALA	456
6	KENIEBA	665
10	FINGOUANA	381
13	FARABACOURA	808

1.1.2. Information et participation des populations

L'information des populations et leur acceptation à participer activement à une enquête est un point essentiel sur lequel l'E.N.M.P. a toujours insisté.

Plusieurs semaines avant la date prévue pour la grande enquête médicale, une équipe réduite à deux personnes informe les autorités du village qu'ils auront la possibilité de participer à une enquête médicale qui a pour but de dépister les maladies existant dans la communauté. Il est expliqué qu'il s'agit d'une étude pour "mieux connaître la maladie" et, par là même "mieux la soigner"; il est précisé que seule, une partie de la population, tirée au sort, sera examinée, mais que tous les malades du village qui le désirent seront soignés.

1.1.3. Recensement

Ce n'est qu'après acceptation du chef de village que le recensement, concession par concession, est effectué.

Le chef de concession est d'abord inscrit; on précise, en plus de son nom, prénom, âge, le nom et prénom de sa mère; ensuite, tous les membres de la concession sont recensés.

Lors de l'enquête, ce travail a été grandement facilité grâce à l'aide apportée par le Personnel du Bureau du Transfert des Populations de SELINGUE.

1.1.4. Balisage des voies d'accès et construction des locaux de travail

Quelques jours avant l'enquête, une équipe balise l'itinéraire à suivre à l'aide de panneaux de contreplaqué sur lesquels sont peints les noms des villages. Cette précaution est indispensable pour guider les chauffeurs des véhicules de l'enquête qui interviennent pour la première fois sur cette zone.

La veille de l'enquête, les locaux servant à accueillir les différents postes cliniques et biologiques sont construits sur un emplacement dégagé par les villageois. Ces installations démontables, constituées de sécos (nattes de paille tressée de 2 x 4 m env.) soutenus par des piquets fichés en terre et des bambous, assurent un excellent ombrage tout en conservant une bonne aération.

Chaque poste a son local, les pièces sont disposées de telle manière que le patient puisse subir tous les examens sans risque de s'égarer.

(A la fin de chaque séance de travail, en fin d'après-midi, les constructions sont démontées, chargées sur un camion et reassemblées dans le village suivant).

1.1.5. Tirage au sort des familles

Le soir précédent l'enquête, devant tous les chefs de famille réunis, toujours à l'aide d'une table des nombres au hasard, on procède au tirage au sort des familles qui participeront, le lendemain, aux examens. Une seule exception, pour des raisons de prestige, la famille du chef de village est toujours désignée.

Le recrutement des familles s'effectue jusqu'à ce que le chiffre de 250 individus, au moins, soit atteint. On distribue alors

deux pots en carton paraffiné (pots de yaourt vides) par individu sélectionné, ceci en vue du recueil des urines et des selles.

1.2. A l'Ecole de Médecine & Pharmacie

La mise au point d'une enquête de cette envergure demande de longues semaines de préparation. Après plusieurs réunions groupant les responsables des différents postes cliniques et biologiques, les objectifs sont soigneusement définis et aboutissent à l'élaboration d'un modèle de fiche d'enquête.

La composition des fiches est extrêmement importante et nécessite une bonne pratique de l'informatique. En effet, les données recueillies sous forme de réponses à des questionnaires simples, devront ensuite être codées pour pouvoir être traitées par ordinateur.

Ce travail, dirigé par le Prof. B. DUFLO, fera l'objet d'une mise au point ultérieure.

Nous reproduisons en annexe les 8 fiches que comporte l'examen complet d'un sujet.

La préparation du matériel de terrain demande beaucoup de travail. Dans notre cas il a fallu rassembler l'équipement nécessaire pour faire travailler et entretenir une équipe de 68 personnes (personnel médical et paramédical 53, personnel auxiliaire 15) sur le terrain pendant 17 jours.

L'emballage des instruments scientifiques, la répartition du mobilier et des réactifs, la distribution du matériel de camping, de cuisine, les provisions nous ont occupé une semaine entière. Il a fallu 4 camions Berliet pour effectuer le déménagement de l'Ecole à SELINGUE.

1.3. Aménagement du laboratoire de Selingué

Grâce à la générosité du Groupement des Entreprises pour la construction du barrage de SELINGUE (G.E.B.S.) et à l'hospitalité du Dr. CHOTTARD, nous avons pu disposer de deux petites pièces dans le dispensaire de SELINGUE. Après avoir installé la climatisation et une réfrigérateur de 200 l, le Prof. B. DUFLO a mis en place des appareils hautement sophistiqués tels : compte globule électronique, photomètre et appareillage à électrophorèse.

Ce laboratoire, situé à 3 heures de route des villages les plus éloignés, a permis d'effectuer, sur des prélèvements de sang frais, des examens jusque là irréalisables au cours d'enquête sur le terrain.

2. REALISATION DE L'ENQUETE SUR LE TERRAIN

2.1. Chronogramme

Vendredi 7 mars 1980 : départ de Bamako du matériel scientifique, du matériel de camping et de l'intendance, transportés par 4 camions Berliet jusqu'à Sélingué puis Kangaré.

- départ du Prof. B. DUFLO pour installation du laboratoire d'analyse dans le dispensaire de Sélingué.

- préparation du lieu de campement à Kangaré par les docteurs H. BALIQUE et M.A. MAIGA.

Samedi 8 mars : départ échelonné de toute l'équipe.

- installation à Kangaré.

Dimanche 9 mars : séance de travail dans le village de Dossola, situé à 8 km de Kangaré.

- retour à Kangaré pour dîner.

Lundi 10 mars : travail sur place à Kangaré.

- dès la fin du travail, le camion ophtalmologique de l'I.O.T.A. et le camion transportant le gros matériel quittent Kangaré, roulent toute la nuit, en passant par Bougouni et Yanfolila afin de se trouver, le lendemain matin, au village de DALABA. (Cet énorme trajet de près de 200 km est imposé par la faible capacité du bac de Kangaré qui ne peut transporter qu'un seul véhicule léger à la fois).

Mardi 11 mars : passage des véhicules légers et de l'équipe sur le bac de Kangaré.

- devant la mauvaise volonté des passeurs, débordés par cet afflux de travail, les membres de l'équipe manipulent eux-mêmes le bac et réussissent à installer le matériel à Dalaba où a lieu une séance de travail.

- le soir, l'état de la piste, les 23 km qui séparent Dalaba de Moribala, le manque de véhicule font que l'équipe ne peut s'installer et dîner dans le village que vers minuit.

- il est décidé que le lendemain sera un jour de repos; ceci est d'autant plus justifié que mercredi est jour de grand marché à Siékorolé et que la participation des populations à l'enquête risque d'être faible.

Mercredi 12 mars : repos.

Jeudi 13 mars : séance de travail à Bérébogola distant de 9 km de Moribala.

- Campement à Moribala.

Vendredi 14 mars : séance de travail sur les lieux de campement de Moribala.

Samedi 15 mars : séance de travail à Kéniéba.

- la distance de 26 km et l'état de la piste entre Moribala et Kéniéba rendent cette journée particulièrement épuisante.

- 1 heure de trajet à l'aller et 1 heure au retour. Par manque de véhicule, trois rotations sont nécessaires pour ramener tous les membres de l'équipe au campement de Moribala. (Ceci représente pour les conducteurs de Land-Rover 6 heures de conduite après une journée de travail bien remplie !).

Dimanche 16 mars : départ de Moribala vers Makadiana (20 km)

- séance de travail à Makandiana.

- après le travail, l'équipe traverse à pieds le gué du Sankarani et s'installe à Bambala pour la nuit.

- tous les véhicules légers, sauf la jeep Ouaz qui tente et réussit le passage à gué du Sankarani, sont obligés de repasser le bac à Kangaré (91 km). Les camions doivent à nouveau faire le grand détour par Yanfolila et Bougouni (300 km env.).

- le gros matériel traverse le Sankarani sur des piroques... la nuit !

- à cause des distances et des difficultés de terrain, le repas du soir est servi vers minuit, l'équipe couche sur place.

- le lendemain est jour de repos et permet le transfert du matériel à Tagan futur lieu de campement (15 km).

Lundi 17 mars : repos à Tagan.

Mardi 18 mars : travail sur place à Tagan.

Mercredi 19 mars : départ de Tagan vers Binko (5 km)

- travail à Binko

- campement à Tagan.

Jeudi 20 mars : départ de Tagan vers Fingouana (11 km) de piste particulièrement mauvaise.

- travail à Fingouana.
- Campement à Tagan.

Vendredi 21 mars : départ de Tagan vers Bamtala (17 km).

- travail à Bambala
- Campement à Tagan.

Samedi 22 mars : départ de Tagan vers Faraba (9 km)

- travail à Faraba
- campement à Tagan.

Dimanche 23 mars : départ de Tagan vers Farabacoura (14 km)

- travail à Farabacoura
- Campement à Tagan.

Lundi 24 mars : départ de Tagan vers Kondjiguila (18 km)

- travail à Kondjiguila
- campement sur place.

Mardi 25 mars : rangement du matériel

- classement des fiches
- démontage du laboratoire de Sélingué
- retour échelonné de l'équipe à Bamako (seule l'équipe de lutte antituberculeuse reste encore trois jours sur le terrain afin de lire les intradermoréactions dont la lecture doit être effectuée au bout de 72 heures).

2.2. Organisation du travail dans les villages

L'équipe de terrain est répartie en 13 postes dont nous vous donnons la séquence :

- Au poste 1 se présentent les sujets qui, la veille, ont été tirés au sort.

- Ils reçoivent une carte d'identification en bristol de 5x15cm portant, au verso, le numéro d'identification à 6 chiffres (le premier chiffre correspond au n° du village, les 2 suivants au numéro de la famille, les 3 suivants au numéro de l'individu), les noms, prénom, âge et sexe.

Au recto, 10 cases numérotées de a à j sont tracées, elles correspondent aux postes 1 à 10.

La carte d'identification est passée au cou du sujet, à la manière d'un collier. A chaque poste, les diverses cases sont chochées par les responsables qui vérifient que tous les postes antérieurs ont bien été fréquentés.

- Au poste 2 est rempli la fiche n°1 : Socio

- Au poste 3 sont remis les pots d'urines et de selles, le numéro d'identification est immédiatement agrafé sur les 2 pots.

- Les postes 4, 5 et 6 sont disposés dans une sorte de couloir, au poste 4, 3 équipes de deux préleveurs récoltent le sang. (Voir thèse M. DEMBELE 1981). Au poste 5 sont pratiqués les snips (biopsies cutanées exanques en vue de dépister les micro-filaires d'onchocercose). (Voir thèse B. DIARRA 1981). Le poste 6 est tenu par deux infirmier du Dispensaire Antituberculeux chargés des intradermoréactions à la Tuberculine (fiche n°8) (thèse T. COULIBALY 1981).

La clinique est divisée en 3 postes. Dans le poste 7a sont examinés les sujets masculins de plus de 7 ans; dans le 7b les sujets féminins de plus de 7 ans, dans le 7c les enfants des deux sexes. (A chaque poste correspond une fiche : 2A, 2B et 2C).

Tous les patients passent ensuite par le poste 8 examens dermatologiques (fiche n°3) puis par le poste 9, camion équipé pour les examens ophtalmologiques (fiche n°4).

A côté de ces postes principaux se branchent des structures annexes.

Les urines et selles, récoltées au poste 3, sont traitées sur place : une équipe s'occupe des filtrations d'urines pour le dépistage de la bilharziose à *S. haematobium* et des analyses chimiques (Labstix) (poste 3'); une autre équipe prépare les échantillons de selles en vue de l'analyse coprologique semi-quantitative de Kato (poste 3''); deux microscopistes lisent les lames de selles à la recherche des ceufs d'helminthes (poste 3'''). (Tous les résultats sont consignés, après le séance de travail, sur la fiche n°5 labo-terrain). (Voir thèses A. MAIGA 1978, P. KARAMBIRI et D. KONE 1981).

Le poste 4, prélèvement de sang, réalise sur place les gouttes épaisses et le frottis, il expédie au laboratoire de Sélingué (poste 4') les échantillons conservés en glacière.

Les postes cliniques 7a, b, c et 8 (dermatologie) peuvent demander, au laboratoire annexe (poste 11), des analyses bactériologiques (recherche de BK, BH, examens d'écoulements génitaux...) (fiche n°5 : labo-terrain).

Le poste 10, en fin de circuit, dispense les soins.

- Les patients chez lesquels a été diagnostiqué une affection aux cours des examens, reçoivent gratuitement les médicaments ou les soins qui ont été prescrits sur une ordonnance.

- Tous les malades du village non concernés par l'enquête peuvent également venir consulter et sont soignés.

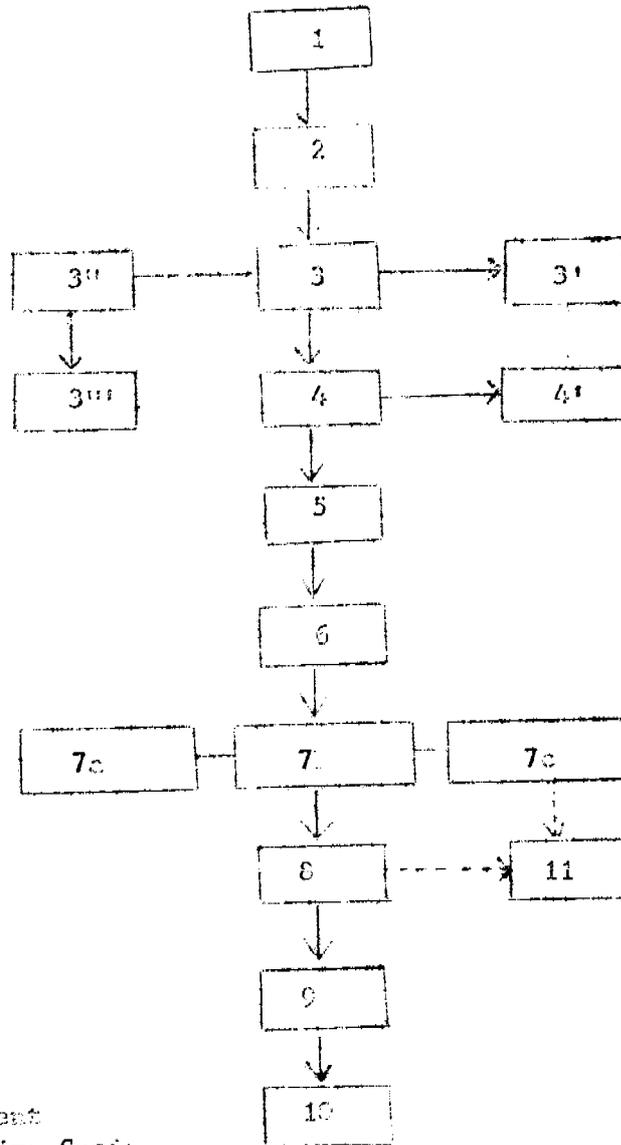
72 heures après le passage de l'équipe lourde, une équipe composée de 2 infirmiers de la Lutte Anti-Tuberculeuse accompagnés d'un chauffeur (poste 6') vient lire les intradermoréactions tuberculiques; les résultats sont consignés sur la fiche n° 8.

2.3. Le laboratoire de Sélingué

Lorsque la séance de prélèvement de sang sur le terrain est terminée, le Prof. B. DUFLO ramène les échantillons au laboratoire de Sélingué dans une glacière contenant des accumulateurs de froid.

Le travail de laboratoire commence à la nuit et se poursuit parfois jusqu'au petit matin. Tous les examens réalisés sont consignés dans la fiche n°6 Laboratoire Sélingué. Voir thèse, S. HAIDARA.

SEQUENCE DES POSTES



- 1- Enregistrement
- 2--Interrogatoire Soche
- 3- Réception selles & urines
- 3'-Filtration urines
- 3'' Préparation Kato
- 3'''-Microscopie Kato
- 4 - Prélèvement sang
- 5 - Snips
- 6 - IDR tuberculeuse
- 7a - Clinique hommes

- 7b - Clinique femmes
- 7c - Clinique enfants
- 8 - Dermatologie
- 9 - Ophtalmologie
- 10 - Soins
- 11 - Labo. armoise

2.4. Examens différés

Certains examens comme les lectures des disques de papier filtre, les gouttes épaisses, les formules leucocytaires, les réactions sérologiques seront réalisés ultérieurement soit à l'E.N.M.P. soit en France (Immunologie Palustre. Voir fiche n°7 Examens Divers et thèses M. DEMBELE, S. FAINKE, B. DIARRA,

3. EXPLOITATION DES DONNEES RECUEILLIES

Toute l'équipe des étudiants préparant des thèses de médecine et mémoires de pharmacie, participe à la transcription des résultats de laboratoire et au classement des fiches, par individus et par village.

3.1. Codage des fiches d'enquête

Ce travail, extrêmement fastidieux car monotone et demandant une tension d'esprit constante, est réalisé par le Prof. B. DUFLO et le Dr. H. BALIQUE.

Le résultat de ce codage est la réduction des 8 fiches d'enquêtes écrites en langage clair en 2 fiches codées par individus.

3.2. Perforation - vérification

La perforation sur bande magnétique des données de l'enquête est confiée à une entreprise privée "Balzac Informatique" à Paris.

3.3. Programmation

La programmation est réalisée à l'Association Française pour l'Etude des Populations (A.F.E.P.) à Paris sous la direction du Dr. P. CANTRELLE (démographe) et de MM. BENOIT et LEVY informaticiens. Les données ont été traitées par l'ordinateur de l'Université d'Orsay.

3.4. Traitement statistique des données

Les données brutes sorties de l'ordinateur sont ensuite soigneusement analysées afin de mettre en évidence d'éventuelles corrélations. Tous les résultats obtenus sont analysés statistiquement.

III. TRAVAIL PERSONNEL

3.1. Méthodologie

3.1.1. Choix de l'échantillon

- La veille au soir du passage de l'équipe lourde, deux pots en carton parafinés (pots de yaourt vides) sont distribués à chaque sujet recensé pour participer à l'enquête; l'un servira au recueil des urines, l'autre à celui des selles.

- Le lendemain matin, les pots sont déposés au poste "recueil des urines et selles" (cf p.35-36) où le numéro d'identification du sujet est agrafé. Au cours de l'enquête, nous avons noté une réticence des hommes adultes, surtout des peuls, à venir déposer les pots d'échantillons de fèces devant le public. Nous avons dû contourner cette difficulté en allant recueillir ces prélèvements dans la cour du chef de village, à l'abri des regards indiscrets des femmes et des enfants; les numéros sont alors agrafés sur place et les pots transportés aux postes "analyses d'urines et de selles" dans de grands cartons.

Nous n'avons pas rencontré les mêmes problèmes avec les femmes qui remettent leur échantillon en même temps que ceux de leurs enfants.

- Toutes les urines récoltées seront analysées.

- Une selle sur deux (numéros pairs ou impairs selon les villages) sera examinée; si l'effectif est insuffisant, l'échantillon est complété par les selles restantes.

3.1.2. Techniques

3.1.2.1. Les analyses d'urines consistent en :

- Une filtration des urines en vue de dépister les oeufs de *Schistosoma haematobium* (Technique adaptée de PLOUVIER, LE ROY et COLETTE 1975).

Matériel : papier filtre Prolabo n°1, emporte-pièce de 25 mm; chambre de filtration "Swinnex Millipore", seringue Cône Luer de 30 ou 50 ml, lames porte-objet, lamelles 25x25 mm, boîtes porte-lames (100 lames), flacon compte-gouttes rempli de Lugol double, pinces brucelles à extrémités pointues, bassine de 40 l remplie d'eau propre, bassine vide pour le recueil des urines après analyse, stylo à bille.

Réalisation

- Découper des rondelles de 25 mm, à l'aide de l'emporte-pièce, dans du papier filtre n°1
- Sur chaque disque de papier filtre, inscrire au stylo à bille le numéro d'identification
- Disposer le disque à l'intérieur de la chambre de filtration, le numéro vers le haut (sur face de filtration)
- Aspirer 10 ml d'urines à l'aide de la seringue (bien mélanger les urines avant)
- Adapter la chambre de filtration à la seringue, faire passer les urines à travers le filtre en maintenant le dispositif vertical
- Essorer en faisant passer de l'air à travers le filtre
- Recueillir le disque à l'aide de pinces fines, le déposer sur une lame, face de filtration numérotée vers le haut
- Déposer quelques gouttes de Lugol
- Disposer les lames dans les boîtes à lames
- Lorsque les disques sont secs, on peut empiler les lames les unes sur les autres et les emballer; ces prélèvements pourront être lus plusieurs semaines, voire plusieurs mois, après.

Examen microscopique différé

- La surface de filtration est rapidement mise en contact avec du Lugol double (le lugol ne doit pas traverser le disque mais simplement imbiber la surface de filtration).
- Le disque est ensuite complètement immergé dans une solution isotonique de chlorure de sodium, puis, déposé (face numérotée vers le haut) sur une lame porte-objet et recouvert d'une lamelle 25x25. L'excès de liquide est absorbé à l'aide d'un papier filtre.
- L'examen s'effectue avec un stéréomicroscope Zeiss à lumière transmise.
- Les oeufs de *S. haematobium* sont très visibles car il apparaissent en brun foncé sur un fond jaune pâle; il est facile d'en faire la numération.

Inconvénients

- Ils sont de deux sortes : colmatage du filtre lorsque les dépôts urinaires sont importants, difficulté d'estimer s'il s'agit d'oeufs morts ou vivants.

Etude de la biochimie des urines

Matériel : bandelettes réactives "N-Labstix QLG Ames", échelle colorimétrique.

Réalisation

- N'utiliser que des réactifs contenus dans des flacons venant d'être ouvert, bien surveiller la date de péremption.
- Plonger les zones réactives de la bandelette dans l'urine, attendre 30 secondes environ
- Comparer la coloration des zones réactives à celles de l'échelle colorimétrique
- La même bandelette sert au dépistage des protéines, sucre, corps cétoniques, sang et nitrites
- L'intensité des réactions est notée de 0 à 4 croix; dans la pratique, étant donné les erreurs d'appréciation individuelle des couleurs, nous n'avons considéré comme positives que les réactions à partir de deux croix.

Remarque

Cette méthode, d'exécution simple et rapide, ne décèle que les anomalies importantes.

3.1.2.2. Méthode coprologique semi-quantitative de Kato-Katz

Matériel : microscope binoculaire Wild M11, oculaires 10xK, objectifs plan Fluotar x 10 et x 40, éclairage adapté pour alimentation sur batterie 12 V, lames porte-objet, marqueurs indélébiles, tamis à mailles fines (250 microns) en acier, rectangles de 4x3 cm, spatules en bois type abaisse-langue, pots à selles en carton paraffiné, calibreur : plaquette en matière plastique de 1,2 mm d'épaisseur perforée à l'aide d'un emporte-pièce, d'un trou cylindrique de 5,5 mm de diamètre. Le volume du trou (28,5 mm³) est calculé pour contenir 25 mg de selles environ, rectangles de cellophane de 20x30 mm immergés, depuis au moins 24h. dans une solution de glycérol + vert de malachite dans un bocal étanche : glycérol 50 ml, vert de malachite à 3 p.cent 1 ml, eau distillée 50 ml; pinces brucelles, spatule fine en acier inox, papier Joseph, gants de caoutchouc, détergent - eau de Javel, cuvette - brosses pour nettoyage.

Méthode

- Un fragment de selles est prélevé à l'aide d'une spatule en bois (on peut remplacer ces spatules par des fragments de tiges de mil décosséchées).

- Déposer le fragment de selles sur le tamis tenu entre le pouce et l'index gauche et, à l'aide de la spatule, par pression sur la grille, tamiser une partie des selles; ceci a pour but d'éliminer les fibres.
- Recueillir les selles tamisées à l'aide de la spatule fine en acier, remplir le trou du calibre; ce dernier étant appliqué sur une lame. Après avoir soigneusement arasé la surface, retirer le calibre. Il reste sur la lame un cylindre de selles dont le poids peut être estimé à 25 mg environ. Déposer ainsi 1 cylindre de selles par lame.
- A l'aide de pinces brucelles, recueillir un rectangle de cellophane immergé dans la solution éclaircissante, égoutter puis déposer la cellophane sur les selles.
- * Retourner la préparation, appliquer la cellophane contre plusieurs épaisseurs de papiers Joseph puis, à l'aide des doigts exercer une pression sur la lame de manière à étaler uniformément le prélèvement. La lame est à nouveau retournée et le numéro indicatif inscrit.
- Le temps d'éclaircissement varie en fonction de l'humidité et de la chaleur ambiante. Sur le terrain, la dessiccation est très rapide et il ne faut jamais attendre plus de 15 min. avant de lire la préparation car, au-delà, les oeufs d'helminthes éclatent et deviennent méconnaissables.

Lors de l'enquête, en pleine saison sèche et chaude, nous avons dû avoir recours à des chambres humides (bacs photographiques dont le fond est tapissé de coton hydrophile humecté d'eau, le tout recouvert d'un carton faisant office de couvercle).

- Les lames sont lues au grossissement 10x10 15 min. env. après leur confection. La totalité de la préparation est examinée, tous les oeufs d'helminthes sont consignés sur le cahier ou la fiche de résultats. Les oeufs de *S. mansoni* et d'ankylostome sont comptés. Pour avoir le nombre d'oeufs par gramme de selles, il suffit de multiplier par le coefficient 40.

Avantages

- Cette méthode d'une réalisation simple, ne demandant pas d'appareil sophistiqués, est parfaitement adaptée aux enquêtes de dépistage de masse.
- La mesure de la quantité de selle analysée en fait une méthode semi-quantitative très précieuse pour apprécier la charge parasitaire (nombre d'oeufs par gramme de selles).
- La quantité de selles, relativement importante (25 mg), permet de dépister les faibles infestations.

Limites

- La lecture doit se faire dès que la solution éclaircissante a agi, avant que la préparation ne commence à se dessécher.
- Lorsque l'ambiance est sèche et chaude, l'emploi de chambres humides est indispensable.
- Cette méthode permet de dépister tous les oeufs d'helminthes, par contre, les larves d'anguillules sont difficilement identifiables quant aux formes végétatives et kystiques des protozoaires intestinaux, elles demeurent invisibles.

3.2. Résultats

3.2.1. Taux de représentation

Nous allons résumer dans 4 tableaux les taux de représentation aux examens d'urines et de selles des sujets sélectionnés pour l'enquête.

Tableau 1 : Représentation selon les villages

Villages	effectif recensé	Examen urines		Examen selles	
		nombre	%	nombre	%
1-DOSSOLA	257	194	75,5	181	70,4
2-KANGARE	273	180	65,9	186	68,1
3-DALABA	268	169	63	99	36,9
4-BEREBOGOLA	299	221	73,9	128	42,8
5-MORIBALA	260	195	75	146	56,1
6-KENIEBA	257	178	69,3	124	48,2
7-MAKADIANA	252	99	39,3	55	21,8
8-TAGAN	250	181	72,4	89	35,6
9-BINKO	266	185	69,6	118	44,4
10-FINGOUANA	262	156	59,6	57	21,8
11-BAMBALA	235	123	52,3	100	42,6
12-FARABA	271	171	63,1	108	39,9
13-FARABACOURA	255	176	69	125	49
14-KONDJIGUILA	244	168	68,9	110	45,1
TOTAL	3649	2396	65,7	1626	44,6

Tableau 2 : Représentation selon le sexe

Sexe	effectif recensé	examen urines		Examen selles	
		nombre	%	nombre	%
M	1757	1107	63	814	46,3
F	1892	1289	68,1	812	42,9
TOTAL	3649	2396	65,7	1626	44,6

Tableau 3 : Représentation selon l'éthnie

Ethnie	effectif recensé	examen urines		Examen selles	
		nombre	%	nombre	%
MALINKE	1383	921	66,6	617	44,6
PEUL	1779	1109	62,3	705	39,6
BAMBARA	428	320	74,8	265	61,9
AUTRES	59	46	78	39	66,1
TOTAL	3649	2396	65,7	1626	44,6

Tableau 4 : Représentation selon l'âge

AGE	effectif recensé	examen urines		examen selles	
		nombre	%	nombre	%
0-11 m.	132	7	5,3	7	5,3
1-4 ans	682	264	38,7	184	27
5-14	1120	880	78,6	636	72,3
15-44	1261	920	73	588	46,6
45-64	391	284	72,6	186	47,6
65 et +	63	41	65	25	39,7
TOTAL	3649	2396	65,7	1626	44,6

L'analyse de ces tableaux nous permet de faire quelques remarques :

- La participation aux examens de selles est plus élevée chez les hommes que chez les femmes : 46,3 p.cent (814/1757) contre 42,9 p.cent (812/1892) (chi carré=4,29, ddl=1, α compris entre 0,02 et 0,05). Ceci peut s'expliquer par le recueil discret des selles que nous avons effectué chez les hommes alors que nous n'avons pas jugé cette précaution nécessaire chez les femmes.

La participation aux examens d'urines est plus élevée chez les femmes que chez les hommes : 68,1 p.cent (1289/1892) contre 63 p.cent (1107/1757) (chi carré=10,61, ddl=1, α compris entre 0,01 et 0,001). Nous n'arrivons pas à expliquer cette différence.

La participation aux examens d'urines et de selles par ethnies, nous montre des différences significatives:

- Les Bambaras participent davantage aux deux examens : 74,8 p. cent (urines), 61,9 p.cent (selles) que les Malinkés : 66,6 p. cent (urines), 44,6 p.cent (selles) et que les Peuls : 62,3 p. cent (urines), 39,6 p.cent (selles).

Comme nous l'avons souligné précédemment, le recueil "discret" des échantillons de fèces est très important, surtout chez les Peuls.

La participation par village est assez irrégulière; la faible représentation observée à MAKADIANA s'explique car la majorité de la population s'était rendue à des obsèques. Nous notons également que les villages peuls participent moins que les autres villages.

Nous remarquons qu'il est très difficile d'obtenir des urines et de selles d'enfants de moins de 5 ans; dans le cadre de notre travail, ce groupe d'âge ne représente, du reste, pas un grand intérêt.

3.2.2. Résultats des filtrations d'urines

- Sur 2396 filtrations effectuées, nous avons dépisté 85 excréteurs d'oeufs de *S. haematobium*.

Prévalence de *S. haematobium*

Prévalence = 3,5 p.cent
(⁺) Prévalence ajustée = 3,2 p.cent

(⁺)Prévalence standardisée ajustée à la population générale du Mali - (recensement de 1976)

- Les charges parasitaires sont faibles :

- 36/3296	soit 1,5 p.cent	excrètent	1 à 4	oeufs/10 ml
- 11/3296	soit 0,5 p.cent	"	5 à 9	" "
- 27/3296	soit 1,1 p.cent	"	10 à 32	" "
- 11/3296	soit 0,5 p.cent	"	33 et plus	" "
- la charge la plus élevée, observée chez un garçon de 6 ans à TAGAN, est de 682 oeufs/10 ml.				

Tableau 5 : Prévalence de *S. haematobium* selon les villages

<i>S. haematobium</i> Villages	n. examens	n. excréteurs d'oeufs	prévalence %
1	194	1	0,5
2	180	11	6,1
3	169	9	5,3
4	221	1	0,5
5	195	1	0,5
6	178	2	1,1
7	99	0	0
8	185	3	1,6
9	181	18	9,9
10	156	16	10,3
11	123	11	8,9
12	171	0	0
13	176	8	4,5
14	168	4	2,4
TOTAL	2396	85	3,5

L'effectif des excréteurs d'oeufs est trop faible pour définir une différence statistiquement significative entre les 14 villages.

Tableau 6 : Charges parasitaires par villages

VILLAGES	n. d'oeufs de <i>S.h.</i> élim./10ml urines					n. moyen d'oeufs/ 10 ml
	0	1 à 4	5 à 9	10 à 32	33 et +	
1	193	0	0	1	0	0,11
2	169	6	1	4	0	0,59
3	160	6	1	1	1	0,64
4	220	0	0	1	0	0,10
5	194	1	0	0	0	0,01
6	176	1	0	1	0	0,13
7	99	0	0	0	0	0
8	182	0	0	1	2	0,83
9	163	2	3	11	2	2,15
10	140	5	4	3	4	2,36
11	112	5	2	2	2	1,63
12	171	0	0	0	0	0
13	168	7	0	1	0	0,22
14	164	3	0	1	0	0,17
TOTAL	2311	36	11	27	11	0,61

Nous notons qu'en général, les villages dont la prévalence est la plus élevée (tableau 5) présentent également une excrétion moyenne d'oeufs plus importante.

Tableau 7 : Prévalence de *S. haematobium* selon le sexe

Sexe	n. exam.	<i>S. h.</i> +	%	% ajusté
M	1107	49	4,4	3,6
F	1289	36	2,8	2,8
TOTAL	2396	85	3,5	3,2

La différence significative que nous constatons entre les sujets masculins 4,4 p.cent (49/1107) et les sujets féminins 2,8 p.cent (36/1289) (chi carré=4,464, ddl=1, α compris entre 0,02 et 0,05), n'est plus mise en évidence si nous considérons les prévalences ajustées où les hommes parasités ne représentent plus que 3,6 p.cent.

Tableau 8 : Prévalence de *S. h.* selon le sexe et l'âge

<i>S. h.</i>	0 - 14 ans	15 ans et +	0 - 14 ans	15 ans et +
	M	M	F	F
<i>S. h.</i> -	590	468	513	740
<i>S. h.</i> +	36	13	12	24
%	5,7	2,7	2,3	3,1
TOTAL	626	481	525	764

Il existe une différence hautement significative entre les taux d'infestation des garçons de 0 à 14 ans et ceux des filles du même groupe d'âge (chi carré=8,58, ddl=1, α compris entre 0,01 et 0,001).

Cette différence disparaît chez les hommes et femmes de plus de 15 ans (chi carré=0,20).

Remarque :

Les garçons se contaminent plus précocement que les filles.

Tableau 9 : Prévalence de *S. h.* selon l'âge

Age	n. examen	<i>S. h.</i> +	%
0 - 4	271	1	0,4
5 - 14	880	47	5,3
15 - 44	920	28	3
45 et +	325	9	2,8
qTOTAL	2396	85	3,5

Il existe une différence significative entre les 4 classes d'âges (chi carré=17,3, ddl=3, α inférieur à 0,001). Cette différence est très nette entre les enfants de 0 à 4 ans (0,4 p. cent, 1/271) et ceux de 5 à 14 ans (5,3 p. cent, 47/880) (chi carré=12,08, ddl=1, α inférieur à 0,001).

On trouve également une différence significative entre les enfants de 5 à 14 ans et les sujets de 15 à 44 ans (chi carré=5,95, ddl=1, α compris entre 0,02 et 0,01).

Par contre, il n'existe aucune différence entre les sujets de 15 à 44 ans et ceux de 45 ans et plus (chi carré=0,06).

Tableau 10 : Charges parasitaires selon l'âge

Ages	n. d'oeufs s.h. éliminés/10 ml urine					n. moyen oeuf/10 ml
	0	1 à 4	5 à 9	10 à 32	33 à 99	
0 - 4	270	1	0	0	0	0,009
5 - 14	833	16	7	16	8	1,083
15 - 44	892	10	4	11	3	0,524
45 - 64	277	7	0	0	0	0,062
65 et +	39	2	0	0	0	0,122
TOTAL	2311	36	11		11	0,609

L'analyse du tableau 10 nous montre que l'excrétion moyenne d'oeuf de *S. haematobium* est très faible dans chaque tranche d'âge considérée. L'excrétion moyenne maximale est observée chez les enfants de 5 à 14 ans avec 1,083 oeufs/10 ml d'urines.

Tableau 11 : Prévalence de *S. h.* selon l'éthnie

Ethnie	S. h.-	S. h.+	%	TOTAL
MALINKE	876	45	4,9	921
PEUL	1077	32	2,9	1109
BAMBARA	313	7	2,2	320
TOTAL	2266	84	3,6	2350

Il existe une différence significative entre les 3 ethnies (chi carré=7,91, ddl=2, α compris entre 0,02 et 0,01).

Les Malinkés sont plus infestés (4,9 p.cent, 45/921) que les Peuls d'une part (2,9 p.cent; 32/1109) et les Bambaras d'autre part (2,2 p.cent, 7/320) (chi carré=5,52, ddl=1, α compris entre 0,02 et 0,05); (chi carré=4,31, ddl=1, α compris entre 0,05 et 0,02). Il n'existe pas de différence entre les Peuls et les Bambaras.

Tableau 12 : Charges parasitaires selon les ethnies

Ethnies	n. d'oeufs <i>S.h.</i> éliminés /10 ml urines					n. moyen oeuf/10ml
	0	1 à 4	5 à 9	10 à 32	33 et +	
MALINKE	876	20	3	18	4	0,774
PEUL	1077	12	7	6	7	1,851
BAMBARA	313	4	1	2	0	0,184
TOTAL	2266	36	11	26	11	0,612

L'excrétion moyenne d'oeufs de *S. haematobium* est très faible; ce sont les Peuls avec 1,851 oeuf/10 ml qui excrètent le maximum d'oeufs.

3.2.3. Résultats des examens coprologiques

- Sur 1626 examens coprologiques réalisés selon la méthode semi-quantitative de Kato-Katz, nous avons trouvé :

- | | | |
|-------|-----------------------------------|--------------|
| - 537 | excréteurs d'oeufs d'ankylostome | (33 p.cent) |
| - 19 | " " <i>E. vermicularis</i> | (1,2 p.cent) |
| - 15 | " " <i>S. mansoni</i> | (0,9 p.cent) |
| - 12 | " " <i>H. nana</i> | (0,7 p.cent) |
| - 4 | " " <i>T. trichiura</i> | (0,2 p.cent) |
| - 3 | " " <i>A. lumbricoides</i> | (0,2 p.cent) |
| - 1 | " de larves <i>S. stercoralis</i> | (0,1 p.cent) |

Nous voyons que les helminthoses intestinales sont, actuellement, très peu importantes dans la zone de Sélingué. Seule, l'ankylostomose, probablement due à *Necator americanus* (voir thèse A. MAIGA 1978) est moyennement représentée.

3.2.3.1. Prévalence de l'ankylostomose

Sur 1626 examens de selles nous avons trouvé 537 excréteurs d'oeufs d'ankylostome :

- | |
|--|
| - La prévalence globale est de 33 p.cent |
| - La prévalence ajustée est de 33,6 p.cent |

Les charges parasitaires sont faibles :

-	196/1626	soit 12,1 p.cent	excrètent	:	1 à 100	oeufs/g/s		
-	225/1626	" 13,8	"	"	101 à 500	" "		
-	62/1626	" 3,8	"	"	501 à 1000	" "		
-	29/1626	" 1,8	"	"	1001 à 2000	" "		
-	25/1626	" 1,5	"	"	2001. +	" "		

Tableau 13 : Prévalence de l'ankylostomose selon les villages

Village	n. examen	Oeuf ankyl. +	%
12	108	81	75
7	55	33	60
6	124	59	47,6
4	128	52	40,6
8	118	45	38,1
10	57	21	36,8
3	99	36	36,4
5	146	51	34,9
11	100	34	34
2	186	50	26,9
1	181	32	17,7
9	89	13	14,6
13	125	16	12,8
14	110	14	12,7
TOTAL	1626	537	33

Il existe une différence hautement significative entre les prévalences observées dans les 14 villages (chi carré=34,56, ddl=13, α inférieur à 0,001).

On peut regrouper les villages en 4 groupes distincts :

- Village 12 : 75 p.cent (81/108) isolé a une prévalence nettement plus élevée que celles des autres villages (chi carré=18,14, ddl=1, α inférieur à 0,001).

- Villages 7, 6 et 4 dont les prévalences comprises entre 60 p.cent et 40,6 p.cent présentent pas de différences significatives (chi carré=5,8, ddl=2, α compris entre 0,10 et 0,05).
- Villages 8, 10, 3, 5, 11 et 2 dont les prévalences comprises entre 38,1 et 26,9 p.cent ne présentent pas de différences significatives (chi carré=5,58, ddl=5).
- Villages 1, 9, 13 et 14 dont les prévalences, comprises entre 17,7 et 12,7 p.cent ne présentent pas de différences significatives (chi carré=1,96, ddl=3).

Tableau 14 : Charges parasitaires par villages

V.	n. d'oeuf d'ankylo./g/selles						% sujet éliminant + 1000/g/s
		1 à 100	101 à 500	501 à 1000	1001 à 2000	2001 et +	
12	27	13	36	16	5	11	14,8
7	22	4	15	7	7	0	12,7
6	65	19	27	6	5	2	5,6
4	73	20	19	6	4	3	5,5
8	73	25	18	2	0	0	0
10	36	7	11	3	0	0	0
3	63	18	16	1	0	1	1
5	95	15	28	4	2	2	2,7
11	66	17	9	1	4	3	7
2	136	22	23	4	0	1	0,5
1	149	16	9	6	1	0	0,6
9	76	6	5	1	1	0	1,1
13	109	7	4	4	0	1	0,8
14	96	7	5	1	0	1	0,9
T.	1089	196	225	62	29	25	3,3

L'analyse du tableau 14 nous montre que les villages 12, 7, 6 et 4 chez lesquels nous avons trouvé des prévalences de 75, 60, 47,6 et 40,6 p.cent possèdent également les taux les plus élevés de sujets excréteurs plus de 1000 oeufs/g/selle.

Tableau 15 : Prévalence de l'ankylostomose selon le sexe

Sexe	Prévalence de l'échantillon	Prévalence ajustée
M	(332/814) 40,8 p.cent	42,4 p.cent
F	(205/812) 25,2 p.cent	25,3 p.cent

La prévalence des excréteurs d'oeufs masculins est de 40,8 p. cent (332/814); celle des sujets féminins est de 25,2 p. cent (205/812). Lorsque nous calculons les prévalences ajustées, nous détenons les valeurs suivantes :

- La légère sous-évaluation de la prévalence chez les hommes provient du fait que la représentation des adultes (15 à 44 ans) est inférieure à la moyenne nationale.
- Il existe une différence hautement significative entre les sujets masculins, plus parasités que les sujets féminins.

Tableau 16 : Prévalence de l'ankylostomose selon l'âge

Age	Ankylostome -	Ankylostome +	%
0 - 4	162	29	15,2
5 - 14	457	179	28,1
15 - 44	358	230	39,1
45 - 64	102	84	45,2
65 +	10	15	60
TOTAL	1089	537	33
TOTAL AJUSTE EN %			33,6

Il existe une différence hautement significative entre les 5 classes d'âges considérées (chi carré=64,8, ddl=4, α inférieur à 0,001).

- Les enfants de 0 à 4 ans sont significativement moins parasités (15,2 p.cent; 29/191) que ceux de 5 à 14 ans (28,1 p.cent; 179/636) (chi carré=8,32, ddl=1, α compris entre 0,01 et 0,001).
- Les enfants de 5 à 14 ans sont significativement moins parasités que les sujets de 15 à 44 ans (39,1 p.cent; 230/588) (chi carré=8,24, ddl=1, α compris entre 0,01 et 0,001).
- Il n'existe pas de différence significative entre les sujets de 15 ans et plus (chi carré=2,27, ddl=2).

Tableau 17 : Charges parasitaires selon l'âge

Age	n. d'oeuf ankylostome g/selles						TOTAL
	0	1 à 100	101 à 500	501 à 1000	1001 à 2000	2000 et +	
0 - 4	162	16	9	3	0	1	191
5 - 14	457	75	67	20	13	4	636
15-44	358	72	113	23	10	12	588
45-64	102	28	32	15	3	6	186
65 +	10	5	4	1	3	2	25
TOTAL	1089	196	225	62	29	25	1626

L'analyse de ce tableau nous montre que la charge parasitaire augmente avec l'âge; si l'on considère les sujets éliminant plus de 1000 oeufs par gramme de selle, nous avons :

- 0 à 4 ans	: 1/191 = 0,5 p.cent
- 5 à 14 ans	: 17/636 = 2,7 p.cent
- 15 à 44 ans	: 22/588 = 3,7 p.cent
- 45 et +	: 14/211 = 6,6 p.cent

Tableau 17 : Prévalence de l'ankylostomose selon l'âge et le sexe

MASCULIN ANKYLOST.	0 - 4	5 - 14	15 - 44	45 et +	TOTAL
-	85	251	101	45	482
+	15	111	139	67	332
%	15,0	30,7	57,9	59,8	40,8
TOTAL	100	362	240	112	814
PREVALENCE AJUSTEE		42,4 p.cent			

- Il existe une différence hautement significative entre les prévalences des 4 classes d'âge considérée (chi carré=88,86, ddl=3, α inférieur à 0,001).
- Les garçons de 0 à 4 ans sont moins parasités (15 p.cent; 15/100) que ceux de 5 à 14 ans (30,7 p.cent; 111/362) (chi carré=9,69, ddl=1; α compris entre 0,01 et 0,001).
- Les garçons de 5 à 14 ans sont moins parasités (30,7 p.cent; 111/362) que les sujets de 15 à 44 ans (57,9 p.cent, 139/240) (chi carré=44,15).

- Il n'existe pas de différence significative entre les hommes de 15 à 44 ans et ceux de 45 ans et plus (chi carré=0,11).

Chez les sujets masculins, la prévalence de l'ankylostomose croit de 0 à 15 ans puis demeure à un taux élevé durant tout l'âge adulte.

Tableau 18 : Prévalence de l'ankylostomose selon l'âge et sexe F

FEMININ ANKYLOST.	0 - 4	5-14	15 - 44	45 et +	TOTAL
-	77	206	257	67	607
+	14	68	91	32	205
%	15,4	24,8	26,1	32,3	25,2
TOTAL	91	274	348	99	812

PREVALENCE AJUSTEE : 25,3 p.cent.

Dans l'échantillon considéré, les différentes prévalences que nous observons parmi les 4 classes d'âge, chez les sujets féminins, ne sont pas significativement distinctes entre elles. (chi carré=7,49, ddl=3, α compris entre 0,10 et 0,05).

Tableau 19 : Prévalence comparée entre sujets féminins + masculins

SEXE	Masculins		Féminins	
	0 - 14	15 et +	0 - 14	15 et +
Ank. -	336	146	283	324
Ank. +	126	206	82	123
%	27,3	58,5	22,5	27,5
Total	462	352	365	447

L'analyse du tableau 19 nous montre qu'il n'existe pas de différence significative entre les taux d'infestations des deux sexes dans la classe d'âge de 0 à 14 ans.

Par contre, il existe une différence hautement significative entre le taux d'infestation des hommes de 15 ans et plus (58,5 p.cent) qui est beaucoup plus élevé que celui des femmes de la même classe d'âge (27,5 p.cent).

Tableau 20 : Charge parasitaire selon l'âge et le sexe

SEXE						
AGE	0-4	5-14	15 et +	0-4	5-14	15 et +
g/s= 0	85	251	146	77	206	324
1-100	8	48	51	8	27	54
101-500	6	36	95	3	31	54
501-1000	0	16	30	3	4	9
1001-2000	0	8	12	0	5	4
2000 +	1	3	18	0	1	2
TOTAL	100	362	352	91	274	447

Si nous regroupons tous les sujets éliminant plus de 100 oeufs d'ankylostome/g/selles, nous avons :

(Tableau 20 bis :

SEXE	MASCULIN			FEMININ		
AGE	0 - 4	5 - 14	15 et +	0 - 4	5 - 14	15 et +
0 - 1000	99	351	322	91	268	441
1001 et +	1	11	30	0	6	6
%	1,0	3,0	8,5	0	2	1,3
TOTAL	100	362	352	91	274	447

L'analyse du tableau 20 bis nous montre qu'il n'existe aucune différence significative entre les garçons et les filles de 0 à 14 ans éliminant plus de 1000 oeufs/g/selle (2,6 p.cent; 12/462); (1,6 p.cent; 6/365) (chi carré=0,87).

Par contre, les hommes de 15 ans et plus éliminant plus de 1000 oeufs/g/selle (8,5 p.cent; 30/352) sont beaucoup plus nombreux que les femmes du même groupe d'âge infesté avec la même intensité (1,3 p.cent; 6/447); (chi carré=23,60, ddl=1; α inférieur à 0,001).

Tableau 21 : Prévalence de l'ankylostomose selon les ethnies

ETHNIE	oeuf -	oeufs +	n. examen	%
MALINKE	466	151	617	24,5
PEUL	384	321	705	45,5
BAMBARA	210	55	265	20,8
AUTRES	29	10	39	25,6
TOTAL	1089	537	1626	30

Il existe une différence hautement significative entre les 4 groupes ethniques considérés. (chi carré=131,48, ddl=3).

Cette différence provient des Peuls qui sont beaucoup plus infestés que les 3 autres groupes ethniques (45,5 p.cent; 321/705).

Il n'existe pas de différence significative entre les Malinkés et le Bambaras (chi carré=1,43) ni entre les Bambaras et les autres (chi carré=0,48).

Tableau 22 : Charge parasitaire selon les ethnies

ETHNIE	0	1-100	101-500	501-1000	1001-2000	2000 et +
MALINKE	466	75	61	12	1	2
PEUL	384	90	142	44	25	20
BAMBARA	210	28	17	6	3	1

Tableau 22 bis :

Oeuf/g/s	MALINKE	PEUL	BAMBARA
0 - 1000	614	660	261
1001 et +	3	45	4
%	0,48	6,8	1,5
TOTAL	617	705	265

L'analyse du tableau 22 nous montre que les Peuls semblent plus intensément infestés que les deux autres ethnies.

Si nous considérons les sujets éliminant jusqu'à 1000 oeufs/g/s. d'une part et ceux qui éliminent plus de 1000 oeufs/g/selles, d'autre part (tableau 22 bis), nous constatons qu'il existe une différence hautement significative entre les 3 ethnies.

Les Peuls (6,8 p.cent; 45/705) sont plus parasités que les Bambaras (1,5 p.cent; 4/265) (chi carré=9,54, ddl=1, α compris entre 0,01 et 0,001). Par contre, dans l'échantillon étudié, les Bambaras ne sont pas significativement plus parasités que les Malinkés (0,48 p.cent; 3/614), (chi carré=2,47).

3.2.3.2. Prévalence de *Schistosoma mansoni*

Sur 1624 examens coprologiques (Kato-Katz), nous avons trouvé 15 sujets excrétant des œufs de *Schistosoma mansoni*.

Prévalence.....	0,92 p.cent
Prévalence ajustée	0,95 p.cent

Les charges parasitaires sont très faibles, elles dépassent rarement 40 œufs/g/selles.

Tableau 23 : Prévalence de *S. m.* selon les villages

Village	n. examen	no. excrét. œufs <i>S.m.</i>	%
1	181	4	2,21
2	186	1	0,54
3	99	0	0
4	127	0	0
5	145	0	0
6	124	0	0
7	55	3	5,45
8	117	2	1,13
9	89	1	1,12
10	57	1	1,75
11	100	0	0
12	109	0	0
13	125	1	0,80
14	110	2	1,81
TOTAL	1624	15	0,92

L'effectif des excréteurs d'œufs de *S. mansoni* est trop faible pour définir une différence statistiquement significative entre les 14 villages. Notons simplement que les villages 7 et 1 présentent des taux dépassant 2 p.cent.

Tableau 24 : Prévalence de *S. mansoni* selon le sexe

Sexe	n. examen	n. oeufs <i>S.m.</i>	%	% ajusté
M	814	10	1,22	
F	810	5	0,62	
TOTAL	1624	15	0,92	0,95

Il n'existe pas de différence significative entre les taux d'infestations des sujets masculins (1,22 p.cent; 10/814) et ceux des sujets féminins (0,62 p.cent; 5/810), (chi carré=1,66).

Tableau 25 : Prévalence de *S. m.* selon l'âge

Age	n. examen	<i>S. mansoni</i>	%
0 - 14	826	6	0,73
15 et +	798	9	1,13
TOTAL	1624	15	0,92

Il n'existe pas de différence significative entre les taux d'infestation des sujets de 0 à 14 ans (0,73 p.cent; 6/826) et ceux de 15 ans et plus (1,13 p.cent; 9/798) (chi carré=0,71).

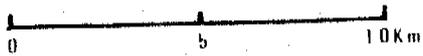
Tableau 26 : Prévalence de *S. mansoni* selon l'éthnie

Ethnie	<i>S. mansoni</i> -	<i>S. mansoni</i> +	%	TOTAL
MALINKE	609	7	1,14	616
PEUL	700	4	0,57	704
BAMBARA	261	4	1,51	265
TOTAL	1570	15	0,95	1585

Il n'existe pas de différence significative entre les taux d'infestation des trois ethnies considérées (chi carré corrigé selon Yates=1,18, ddl=2).

Remarque :

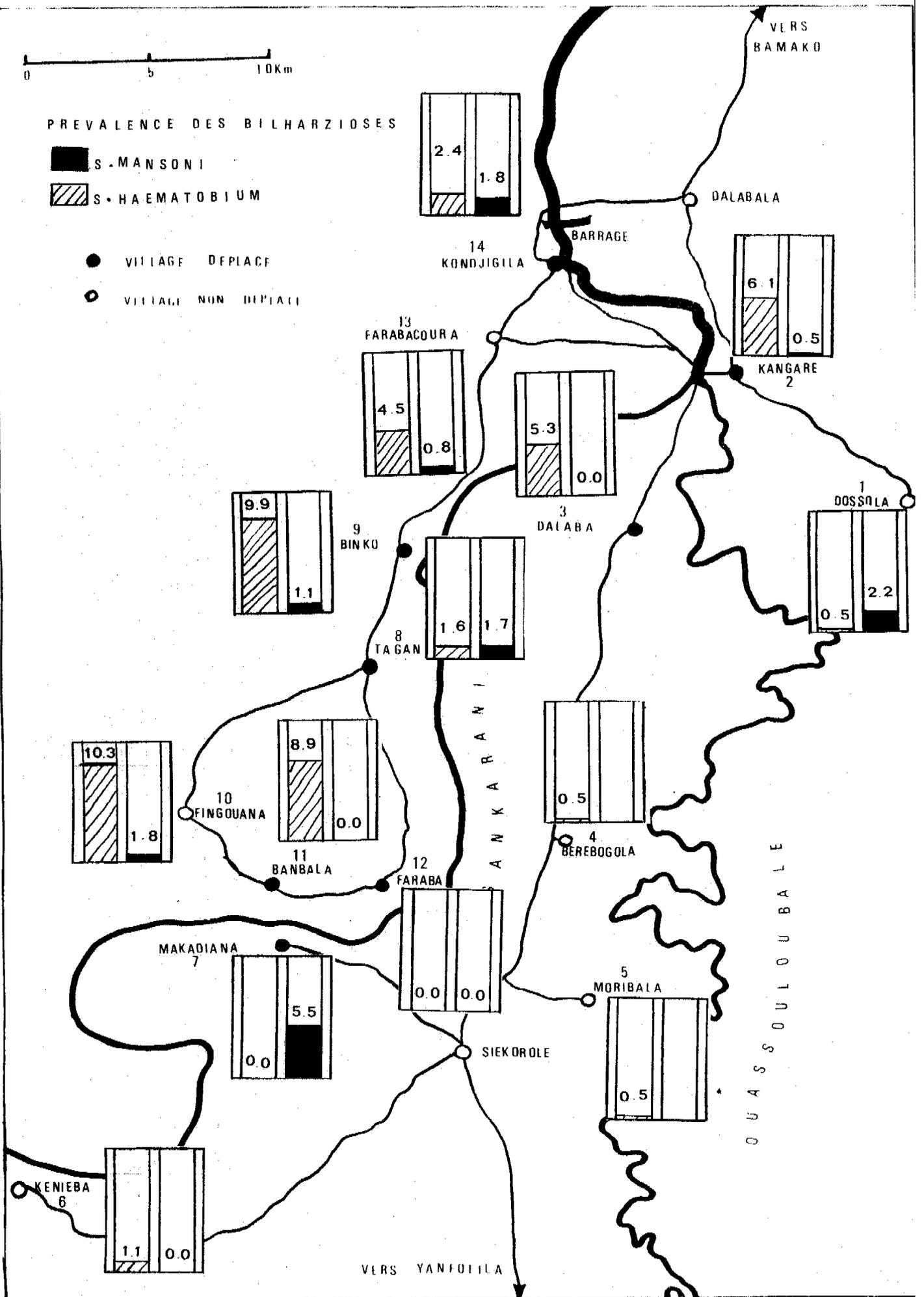
Devant une aussi faible représentation de *S. mansoni* dans la zone de Sélingué (15 cas sur 1624) on pourrait évoquer des cas importés; nous pensons pour notre part, qu'il s'agit bien d'une bilharziose intestinale autochtone.



PREVALENCE DES BILHARZIOSES

- S. MANSONI
- S. HAEMATOBIIUM

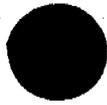
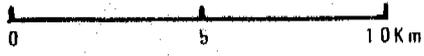
- VILLAGE DEPLACÉ
- VILLAGE NON DEPLACÉ



OUASSOULOUBALE

VERS YANFOLILA

VERS BAMAKO



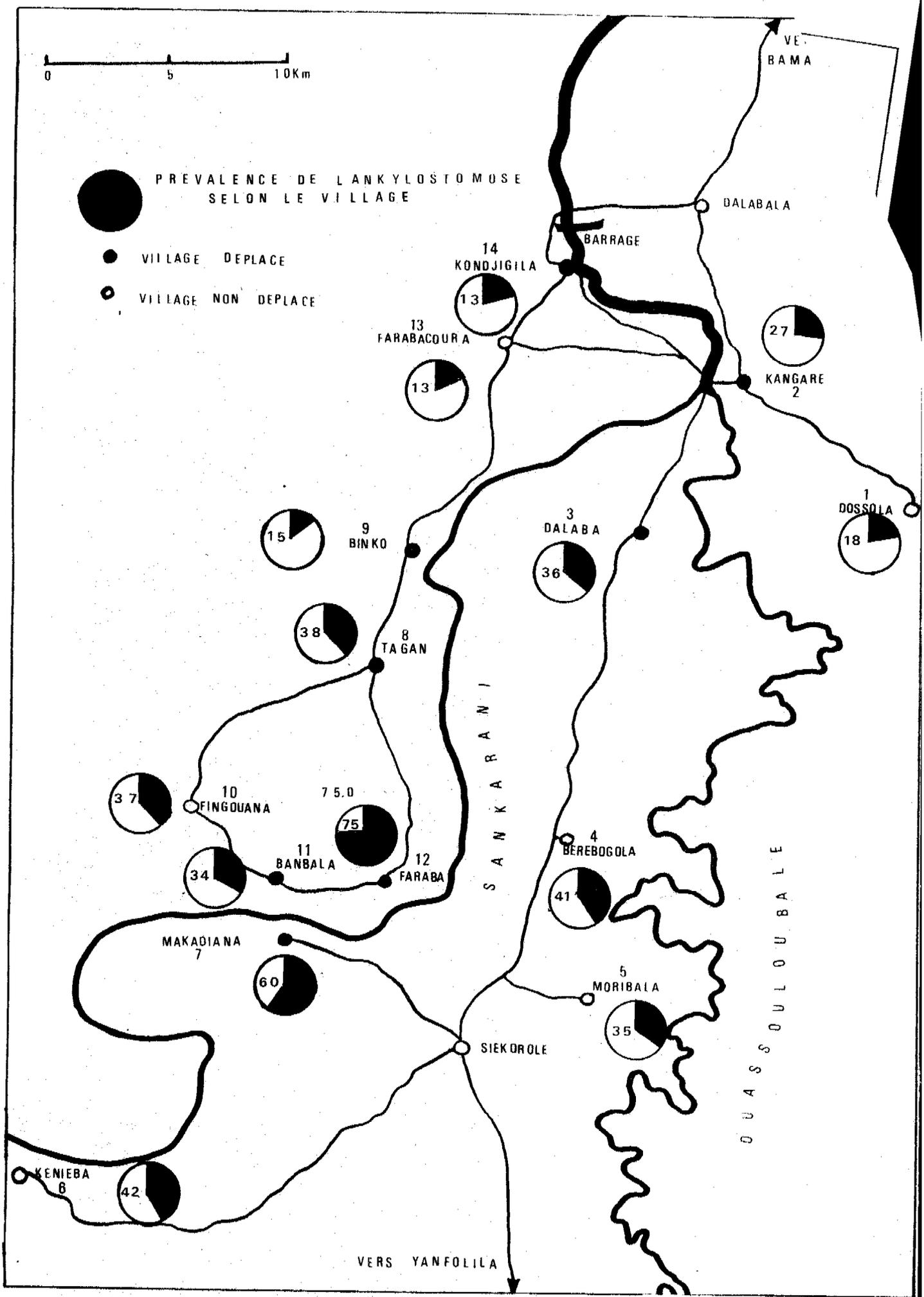
PREVALENCE DE LANKYLOSTOMOSE
SELON LE VILLAGE



VILLAGE DEPLACE



VILLAGE NON DEPLACE



VERS YANFOLILA

O U A S S O U L O U B A L E

S A N K A R A N I

VE.
BAMA

DALABALA

BARRAGE

14
KONDJIGILA

13
FARABACOURA

27

KANGARE
2

13

1
DOSSOLA

18

15

9
BINKO

3
DALABA

36

38

8
TAGAN

37

10
FINGOUANA

75.0

75

11
BANBALA

12
FARABA

4
BEREBOGOLA

41

7
MAKADIANA

60

5
MORIBALA

35

SIEKOROLE

3.2.3.3. Prévalence d'*Hymenolepsis nana*

Sur 1622 examens coprologiques (Kato-Katz), nous avons trouvé 12 sujets exrétant des oeufs de *Hymenolepsis nana*.

Prévalence	0,74 p.cent
Prévalence ajustée	0,75 p.cent

Les charges parasitaires peuvent être élevées; nous n'avons pas effectué de numération d'oeufs de *H. nana* au cours de cette enquête.

Tableau 27 : Prévalence de *H. nana* selon les villages

Village	n. examen	n. exret. oeufs <i>H.n.</i>	%
1	181	0	0
2	186	2	1,07
3	99	2	2,02
4	127	1	0,79
5	145	1	0,69
6	124	0	0
7	55	5	9,09
8	116	0	0
9	89	0	0
10	57	1	1,75
11	100	0	0
12	108	0	0
13	125	0	0
14	110	0	0
TOTAL	1622	12	0,74

L'analyse du tableau 27 ne nous permet pas de mettre en évidence une différence statistiquement significative entre les 14 villages; l'effectif des excréteurs d'oeufs de *H. nana* est trop faible.

Notons simplement que nous observons une prévalence de 9,09 p. cent dans le village 7 (MAKADIANA).

Tableau 28 : Prévalence de *H. nana* selon le sexe

Sexe	n. examens	présence oeufs <i>H.n.</i>	%
M	813	8	0,98
F	809	4	0,49
TOTAL	1622	12	0,74

Dans l'échantillon considéré, il n'existe pas de différence significative entre les taux d'infestation des sujets masculins (0,98 p.cent) et ceux des sujets féminins (0,49 p.cent), (chi carré=1,32).

Tableau 29 : Prévalence de *H. nana* selon l'âge

Age	n. examens	présence oeufs <i>H.n.</i>	%
0 - 4	190	3	1,58
5 - 14	635	6	0,94
15 - 44	586	3	0,51
45 et +	211	0	0
TOTAL	1622	12	0,74

Dans l'échantillon considéré, il n'existe pas de différence significative entre les 4 classes d'âge (chi carré=4,11, ddl=3).

Tout au plus, pouvons-nous constater que la prévalence semble décroître avec l'âge, ce qui est conforme au profil épidémiologique de cette helminthiase.

Tableau 30 : Prévalence de *H. nana* selon l'éthnie

Ethnie	n. examens	Présence oeufs <i>H.n.</i>	%
MALINKE	615	4	0,65
PEUL	703	6	0,85
BAMBARA	265	2	0,75
TOTAL	1583	12	0,76

Il n'existe pas de différence significative entre les 3 ethnies considérées.

3.2.3.4. Autres helminthoses intestinales

- *Enterobius vermicularis* agent de l'oxyurose n'a été dépisté que 19 fois sur 1626 examens coprologiques selon Kato-Katz (1,17 p. cent); ce taux est très certainement inférieur à la réalité et provient du fait que la méthode coprologique employée est peu valable pour la mise en évidence des oeufs d'*Enterobius*.

La femelle d'oxyure dépose ses oeufs au niveau des plis radiés de l'anus; leur présence dans les selles est donc exceptionnelle. La méthode de choix pour le diagnostic de l'oxyurose reste celle de Graham *in* Bailenger 1973.

L'importance médicale de l'oxyurose est très secondaire dans une enquête telle que celle de Sélingué.

- *Strongyloides stercoralis* agent de l'anguillulose n'a été dépisté qu'une seule fois. Ici aussi, nous pensons que la prévalence de cette helminthose est beaucoup plus élevée. La technique de Kato rend difficile la mise en évidence, au microscope, des larves rhabditoïdes de *S. stercoralis*; en effet, ces dernières sont tuées, donc immobiles, et peuvent être facilement confondues avec des éléments végétaux (radicelles, poils...).

Nous avons tenté d'effectuer des coprocultures selon Harada et Mori Bailenger 1973, cette technique simple à réaliser au laboratoire est trop lourde à mettre en oeuvre sur le terrain; la vingtaine d'essais que nous avons entrepris se sont tous soldés par des échecs.

Il serait important d'évaluer avec précision la prévalence de l'anguillulose car, les modifications écologiques consécutives à la mise en eau du barrage, risquent de provoquer son extension.

- *Trichiuris trichiura* *Ascaris lumbricoides*, responsables respectivement de la trichocéphalose et de l'ascaridiose sont très faiblement représentés. Nous soulignons que la méthode de Kato est parfaitement adaptée à leur dépistage.

La trichocéphalose peut être considérée comme une helminthose d'importance secondaire; de nombreux auteurs s'accordent, du reste, pour estimer qu'il s'agit le plus souvent d'une verminose asymptomatique..

L'ascaridiose, par contre, surtout s'il s'agit d'infestations massives, peut entraîner des accidents graves. Il est délicat de préciser si les 3 cas observés dans la zone de Sélingué sont autochtones.

L'ascaridiose, au Mali, est extrêmement rare, par contre, en Côte d'Ivoire, elle est beaucoup plus fréquente.

Il est important de surveiller l'évolution de l'ascaridiose car les phénomènes d'urbanisation (concentration des villages déplacés), la présence du lac de retenue et l'aménagement de périmètres irrigués, constituent autant de facteurs écologiques favorables à son extension.

3.2.4. Recherche de quelques corrélations

3.2.4.1. Bilharziose à *S. haematobium*

Tableau 31 : Recherche d'une corrélation entre hématurie clinique et bilharziose à *S. haematobium*

Hémat. clin.	non	cui	TOTAL
<i>S. h.</i> -	1129	35	1164
<i>S. h.</i> +	36	8	44
%	3,1	18,6	3,6
TOTAL	1165	43	1208

Dans l'échantillon considéré, on ne peut pas dire qu'il existe une différence significative entre les sujets se plaignant d'une hématurie et qui éliminent des oeufs de *S. h.* et ceux se plaignant d'une hématurie pour lesquels nous n'avons pas détecté d'ovurie (test de Chi carré impossible).

Nous voyons que le simple interrogatoire clinique est très insuffisant pour évaluer la prévalence de la bilharziose urogénitale. Ceci est encore plus net lorsque les charges parasitaires sont faibles.

Tableau 32 : Corrélation entre albuminurie et excrétion d'oeufs de *S. h.*

Albuminurie "Labstix"	oeufs <i>S. h.</i> -	oeufs <i>S. h.</i> +	TOTAL
réactions - +	2052	53	2105
réact. ++ et +++	159	29	188
%	7,2	35,4	8,2
TOTAL	2211	82	2293

Il existe une corrélation très nette entre les sujets n'éliminant pas d'oeufs de *S. h.* pour lesquels la recherche d'albumine au "Labstix" a donné des réactions à ++ et +++ croix (7,2 pourcent; 159/2052) et ceux chez lesquels l'ovurie est positive et pour

lesquels on a obtenu les mêmes réactions à la lecture du "Labstix" (35,4 p.cent; 29/82).

On note cependant que sur 188 réactions à ++ et +++, il n'a été dépisté que 29 excréteurs d'oeuf (soit 15,4 p.cent). A côté de la bilharziose urinaire, il doit exister d'autres affections provoquant une albuminurie.

L'utilisation du simple dépistage des albuminuries pour avoir une image de l'endémie bilharzienne à *S. h.*, même si elle se pratique de préférence chez les enfants, ne peut constituer qu'un indicateur épidémiologique grossier.

Tableau 33 : Corrélation entre hématurie et excrétion d'oeufs *S. h.*

Sang "Labstix"	oeufs <i>S. h.</i> -	oeufs <i>S. h.</i> +	TOTAL
réactions -	2091	45	2136
réactions +, ++, +++	121	37	158
%	5,5	45,1	6,9
TOTAL	2212	82	2294

Il existe une corrélation très nette entre les sujets n'éliminant pas d'oeuf de *S. h.* pour lesquels la recherche de sang au "Labstix" a donné des réactions de + à +++ (5,5 p.cent; 121/2212) et ceux chez lesquels l'ovurie est positive avec les mêmes réactions au "Labstix" (45,1 p.cent; 37/82).

On note cependant que sur 158 hématuries dépistées au "Labstix" seules 37 correspondent à une ovurie (23,4 p.cent). Les remarques que nous avons exprimées au sujet de l'albuminurie "Labstix" s'appliquent également dans ce cas.

Tableau 34 : Corrélacion entre Hyperéosinophilie sanguine et ex-
crétion d'œufs de *S. h.*

Polynucléaires Eosinophiles	œuf <i>S. h.</i> -	œufs <i>S.h.</i> +	TOTAL
0 à 5 %	428	13	441
+ de 5 %	504	20	524
%	53,7	60,6	54,3
TOTAL	939	33	965

Parmi les 965 sujets examinés, nous notons que 54,3 P.cent (524/441) présentent une hyperéosinophilie sanguine.

La différence observée parmi les éosinophilies indépendantes d'une bilharziose à *S. h.* (53,7 p.cent; 504/939) et celles liées à une bilharziose (60,6 p.cent, 20/33) n'est pas significative (chi carré=0,55).

La bilharziose à *Schistosoma haematobium* parmi les autres helminthoses et en particulier les filarioses, joue un rôle secondaire dans la genèse des hyperéosinophilies sanguines (thèse B. DIARRA 1981).

Tableau 35 : Corrélacion entre *S. haematobium* et *S. mansoni*

œufs	<i>S. h.</i> -	<i>S. h.</i> +	TOTAL
<i>S. m.</i> -	1314	56	1370
<i>S. m.</i> +	12	0	12
TOTAL	1326	56	1382

L'étude du tableau 35 nous montre que dans l'échantillon considéré il n'existe aucune infestation double à *S. haematobium* et *S. mansoni*. Lorsqu'on examine la carte de répartition de *S. haematobium* et *S. mansoni*, on s'aperçoit, du reste, que les foyers des deux schistosomes sont rarement juxtaposés.

Tableau 36: Corrélation entre *S. h.*, hématurie et taux d'hémoglobine.

Hb en g/100ml	- ou = 8g	8,1 à 10g	10,1-12g	+ 12g	TOTAL
<i>S. h.</i> (ovurie)	0	1	6	29	36
Hématurie "Labstix"	0	2	20	54	76

Etant donné la faiblesse de l'échantillon, il est impossible de mettre en évidence un rôle quelconque de la bilharziose urinaire dans la genèse des anémies.

Notons simplement qu'un seul sujet bilharzien sur 36 et que 2 sujets hématuriques sur 76 présentent un taux d'hémoglobine inférieur à 10g/100 ml.

3.2.4.2. Ankylostomose

Dans la zone de Sélingué, l'ankylostomose est très vraisemblablement due à *Necator americanus*. (Thèse A. MAIGA 1978)

Dans le paragraphe 3.2.3.1. nous avons vu que les charges parasitaires étaient très faibles. Nous allons tenter de mettre en évidence une corrélation entre l'ankylostomose et l'anémie.

Tableau 37: Corrélation entre ankylostomose et anémie

n.oeuf ankyl g/selle	Hb - ou = 8g/100	8,1 à 10g	10,1-12g	+12g	TOTAL
0	5	24	32	291	352
1 à 1000	2	10	51	158	221
1001 et +	0	1	8	25	34
TOTAL	7	35	91	474	607

Nous reproduisons l'analyse de ce tableau de la thèse de S. HAIDARA (1981).

Il n'existe aucune corrélation entre la répartition des sujets en fonction du taux d'hémoglobine et de l'intensité de l'ankylostomose; en d'autres termes, la fréquence des anémies est statistiquement la même chez les sujets excréteurs d'oeufs d'ankylostome et ceux n'excrétant pas d'oeufs (et ceci, quelle que soit la charge parasitaire).

Une analyse plus détaillée nous amène à constater d'importantes discordances :

- 12 des anémies sur 13 inférieures à 10 g correspondent à des charges parasitaires trop faibles pour rendre compte de l'anémie.
- Sur 59 anémies légères comprises entre 10,1 et 12 g, 8 sont associées à une ankylostomose à plus de 1000 oeufs/g/selles. Parmi elles, 2 ne sont pas des anémies hypochromes ou arégénératives, mais des anémies normochromes relevant d'autres étiologies.
- 25 ankylostomoses à plus de 1000 oeufs/g/selles sur 34 présentent un taux d'hémoglobine supérieur à 12 g.

Remarque : A l'heure actuelle, l'ankylostomose ne constitue pas un facteur appréciable d'anémie dans la zone de Sélingué. Ceci provient des charges parasitaires peu élevées, nous rappelons que seul 1,5 p.cent de la population examinée (25/1626) excrète plus de 2000 oeufs/g/selles. Or, comme l'a montré A. MAIGA (1978) ce n'est qu'à partir de 3000 oeuf/g/selles que l'on noterait une intervention de l'ankylostomose dans la genèse des anémies.

Bien que nous n'en ayons pas la preuve parasitologique formelle, nous estimons que l'agent responsable à Sélingué est *Necator americanus*. Or, *Necator* est un ankylostome beaucoup moins spoliateur que *Ancylostoma duodenale*; le premier occasionne une perte de sang estimée à 0,03 ml par ver et par jour; le second spolie 0,2 ml par ver et par jour.

L'ankylostomose devra être surveillée attentivement, car les modifications environnementales, surtout l'aménagement de périmètres irrigués, risquent de provoquer son extension.

Une adaptation et prolifération d'*Ancylostoma duodenale*, comme cela s'observe dans certains pays d'Afrique de l'Ouest tel le Nigéria, Oyerinde (1978), aurait également des conséquences sévères/la genèse des anémies et, par là même, l'altération de l'état sanitaire des populations.

Tableau 38: Corrélation entre hyperéosinophilie et ankylostomose

Eosinophiles	oeuf ankyl.-	oeuf ankyl.+	TOTAL
0 à 5 %	216	86	302
+ de 5 %	214	151	365
%	49,8	63,7	54,7
TOTAL	430	237	667

L'analyse du tableau 38 nous montre qu'il existe une corrélation très nette entre l'hyperéosinophilie sanguine et l'ankylostomose.

Parmi les excréteurs d'oeufs d'ankylostome, on trouve 63,7 p.cent; 151/237 d'hyperéosinophilie.

Chez les sujets non-ankylostomiens l'hyperéosinophilie se retrouve dans 49,8 p.cent; 214/430 (chi carré=11,99, ddl=1; a inférieur à 0,001).

Parmi les diverses helminthoses rencontrées à Sélingué, on peut considérer que l'ankylostomose intervient pour une part appréciable dans la genèse des hyperéosinophilies sanguines..

Tableau 39: Corrélation entre indice de corpulence et ankylostomose

Amaigrissement	oeufs ankyl.-	oeufs ankyl.+	TOTAL
-	127	104	231
+	281	187	468
%	68,9	64,3	66,9
TOTAL	408	291	699

Parmi 699 sujets de 15 ans et plus, nous avons recherché l'indice de l'ankylostomose sur l'indice de corpulence (rapport du poids du sujet et du poids idéal d'après la formule de Lorentz).

- Parmi les 291 sujets excréteurs d'oeufs, 187 soit 64,3 p.cent sont amaigris. Chez les sujets n'excrétant pas d'oeuf, le taux des amaigris est de 68,9 p.cent (281/408).

- Il n'existe pas de corrélation entre l'ankylostomose et l'indice de corpulence des sujets (chi carré=1,63).

La représentation des autres helminthoses intestinales est trop faible pour rechercher des corrélations.

3.2.5. Essais thérapeutiques de deux composés antihelminthiques en vue de leur utilisation en campagne de traitement de masse.

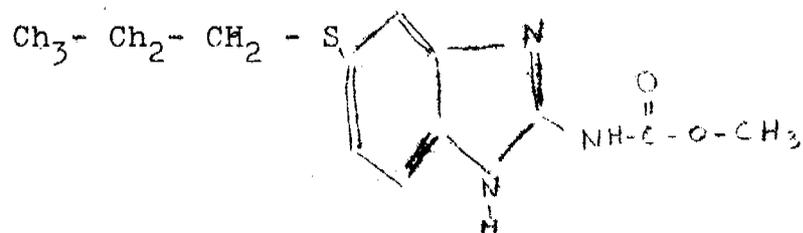
3.2.5.1. Essai de l'Albendazole dans le traitement de l'an-kylostomose

En mai-juin 1980, nous avons participé à un essai de traitement de masse par l'Albendazole dans le village de FARABA (n°12) où nous avons trouvé, au cours de la grande enquête polyvalente de mars, une prévalence de l'an-kylostomose à 75 p.cent avec des charges parasitaires relativement élevées (14,8 p.cent des sujets éliminant plus de 1000 oeufs/g/selles.

Notre équipe, dirigée par le Dr. G. Soula, est composée du Dr. J. Testa (tous deux détachés de l'U.E.R. de Médecine et Santé Tropicales de Marseille), de B. Sissoko (chauffeur - mécanicien - interprète) et nous-même.

Les résultats de l'expérimentation ont fait l'objet de la thèse de J. Testa soutenue à Nice en Octobre 1980; nous en donnons un résumé.

- Albendazole est un dérivé du Benzimidazole dont la formule chimique est le : méthyl 1- 5-(propyl-thio)-1-H-benzimidazole-2-yl carbamate.



Ce produit est déjà commercialisé en médecine vétérinaire sous le nom de Valbazen, il est actif contre les cestodoses, distomatoses et nématodoses intestinales des ovins et bovins; c'est un antihelminthique à large spectre actif en prise unique.

Notre étude a porté sur 84 villageois des 2 sexes parasités par *N. americanus* et a été conduite selon la méthode du double aveugle.

L'Albendazole, administré en prise unique, *per os*, à la posologie de 400 mg chez l'adulte et 200 mg chez l'enfant, nous a donné les résultats suivants :

- 67,8 p.cent de guérison 21 jours après traitement
- une diminution moyenne de 76 p.cent de la charge parasitaire des cas restants
- un coefficient d'efficacité global de 96 p.cent

Le coefficient d'efficacité du groupe placebo, égal à 0,11 p. cent, nous confirme que les résultats obtenus sont effectivement dûs au produit.

Le médicament est bien toléré, les effets secondaires observés se répartissent également entre le groupe placebo et le groupe Albendazole.

Aucune modification des taux d'hématocrite et d'hémoglobine, de la formule leucocytaire, de l'urée et des transaminases S.G.P.T. n'ont été observé après traitement.

L'Albendazole apparaît comme un médicament intéressant dans le traitement de l'ankylostomose. Bien toléré cliniquement et biologiquement, son efficacité est égale ou supérieure à celles des autres anthelminthiques modernes prescrits en dose unique.

Toujours en collaboration avec l'U.E.R. de Médecine et Santé Tropicales de Marseille, nous allons poursuivre l'expérimentation de l'Albendazole à Kadiolo, dans le Sud du Mali.

Nous utiliserons une posologie plus élevée, mais toujours en prise unique, afin d'essayer d'atteindre une efficacité se rapprochant le plus de 100 p. cent.

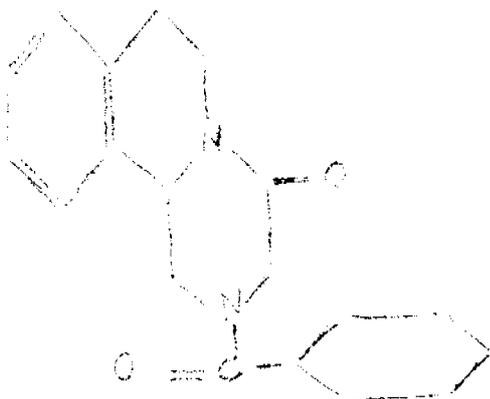
3.2.5.2. Essais du Praziquantel dans le traitement des bilharzioses

La Direction Générale de la Santé a chargé le Laboratoire d'Epidémiologie des Affections Parasitaires de l'E.N.M.P. d'évaluer l'acceptabilité et l'efficacité du Praziquantel en campagne de masse antibilharzienne.

Cette expérimentation, à laquelle nous avons également participé, s'est déroulée dans deux villages de la Vallée de L'oueouyanko de décembre 1979 à octobre 1980.

Les résultats de l'évaluation ont fait l'objet de la thèse de B. KARAMBIRI soutenue à Bamako en janvier 1981; nous en donnons un résumé.

Le Praziquantel ou Embay 8440, commercialisé sous le nom de Biltricide est un nouvel anthelminthique dérivé de l'Isoquinoline-pyrazine dont la formule développée est :



Les deux villages choisis, Dogodioumacoura et Konibabougou sont situés dans la vallée de l'Oueouyanko respectivement à 3 et 5 km de l'ouest de Lafibougou, quartier ouest de Bamako.

Ces deux localités constituent un foyer très actif de *S. mansoni* (61,2 p.cent des enfants sont parasités). *S. haematobium* touche également 67,9 p.cent des enfants.

Nous avons traité 89 sujets de 6 à 60 ans à la dose unique de 40mg/kg de Praziquantel ~~par os~~. Des manifestations secondaires (épigastralgies) apparaissent précocement, cependant, elles ne présentent jamais un caractère de gravité, disparaissent en moins de 48 h. et sont suivies d'une amélioration des troubles intestinaux préexistant.

Les taux de guérison observés sont :

Taux guérison	3e mois	5e mois	9e mois
<i>S. mansoni</i>	96,2 %	76,4 %	68,6 %
<i>S. haematobium</i>	100 %	94,4 %	55 %

L'impact du traitement sur l'état général est très favorable. 5 hépatomégalies dépistées disparaissent après traitement; sur 10 hépatosplénomégalies 3 disparaissent et 6 régressent.

Nous concluons avec B. KARAMBIRI que le Praziquantel, par son efficacité sur les souches locales de *S. mansoni* et *S. haematobium*, par sa facilité d'administration en prise unique *per os*, par son absence de toxicité, représente le composé anti-bilharzien le mieux adapté à l'heure actuelle, au Mali, aux campagnes de chimiothérapie de masse.

Dans le cadre du suivi sanitaire des populations déplacées ou riveraines du lac de retenue du Barrage de Sélingué, nous proposons le traitement systematique et gratuit de tout sujet chez lequel a été dépisté une bilharziose.

Nous espérons que cette mesure, associée à une surveillance épidémiologique continue, un aménagement judicieux de l'environnement et une éducation sanitaire débouchant sur la prise en charge de la santé par les collectivités, empêchera la flambée catastrophique des bilharzioses, corollaire habituelle des aménagements hydrauliques en zone tropicale.

3.2.6. Discussion

Ce qui frappe à la lecture des résultats globaux de cette enquête est la grande pauvreté des affections dues aux bilharzies et helminthes intestinaux.

3.2.6.1. Les bilharzioses

La prévalence ajustée de *S. haematobium* atteint à peine 3,2 p. cent dans l'ensemble des 14 villages. La prévalence la plus haute est observée à Fingouana avec seulement 10,3 p. cent. Quant aux charges parasitaires, elles sont également très basses, seuls 11 sujets sur 85 éliminent plus de 32 oeufs de *S. haematobium*/100 ml urine.

Les garçons de 0 à 14 ans sont plus parasités (55,7 p. cent) que les filles du même âge. (2,3 p. cent). Cette différence disparaît chez les hommes et femmes adultes où les prévalences observées sont de 2,7 et 3,1 p. cent.

L'excrétion moyenne d'oeuf est très faible : sur 2311 examens nous avons trouvé un nombre moyen d'oeuf éliminé par 10 ml d'urine = 0,609. Ce sont les enfants de 5 à 14 ans qui présentent la charge parasitaire la moins basse avec 1,083 oeuf/10 ml.

La prévalence ajustée de *S. mansoni* est encore plus faible avec 0,95 p. cent (15/1624) pour l'ensemble de la zone.

S. mansoni est totalement absent de 6 villages, dans les 8 autres, les prévalences s'échelonnent de 0,5 à 5,45 p. cent. Les charges parasitaires dépassent rarement 40 oeufs/g/selles. Devant la faiblesse de l'échantillon il nous a été impossible de mettre en évidence des différences significatives de prévalence d'infestation entre les sexes et entre les enfants et adultes.

Lorsque nous comparons nos résultats avec ceux obtenus par LEROY et al. (1974) dans la même zone, nous constatons une grande similitude. Sur 11 points de prospection (dont 4 écoles) situés dans la région touchée par le barrage de Sélingué, les auteurs avaient noté pour *S. haematobium* et *S. mansoni* des prévalences de 8,4 à 11,8 p. cent et de 0,3 à 1 p. cent. Les prévalences de *S. haematobium* légèrement supérieures à celles que nous avons observé s'expliquent :

- par la tranche d'âge concernée par l'enquête; il s'agissait en majorité d'enfants des écoles;
- par la technique utilisée, 20 ml d'urines étaient filtrées au lieu de 10 ml comme nous l'avons pratiqué.

Devant des taux d'infestation aussi faibles, on serait amené à penser que les cas dépistés au cours de l'enquête pourraient être des bilharzioses importées.

Ayant acquis une certaine expérience sur la répartition de *S. haematobium* et *S. mansoni* au Mali, nous estimons cependant que dans la zone de Sélingué; il s'agit bien de bilharzioses autochtones.

D'après la littérature : "zone entre le 10^e et 11^e parallèle N semble représenter une zone charnière au nord de laquelle les niveaux d'endémies de *S. h.* semblent les plus élevés; *S. m.* sévit au Sud du 12^e parallèle". (MOREAU 1980)

Les sondages parasitologiques que nous avons réalisés, dans divers secteurs du Mali confirment partiellement cette définition.

En ce qui concerne la bilharziose urogénitale, il est incontestable que son extension est favorisée par un climat chaud et sec.

L'enquête réalisée par l'E.N.M.P. en 1979 dans le Gourma, en zone sahélienne, a montré qu'à GOSSI, localité située au bord d'une mare permanente, les enfants des écoles étaient parasités à 41 p.cent par *S. h.*

Cette notion est connue depuis longtemps dès 1940, WATSON (1970) estimé que les populations riveraines du fleuve Niger sont atteintes à 75 p.cent à GOURMARHAROUS.

En zone de savane soudano-sahélienne et soudanienne sèche, *S. h.* est largement répandu. Le niveau moyen d'endémicité est souvent faible, 10 à 20 p.cent; mais il existe des villages où la prévalence peut atteindre et dépasser 60 p.cent. (ALAUSSÉ 1969, ROUX et al 1974, MERIGOUX 1974, ROUGEMONT et al. 1974). Dans le cercle de KOLOKANI, il existe des villages de forte endémicité où les gîtes à buleins ne sont en eau que 3 à 4 mois pendant l'année, la période de transmission est donc très courte. Peu après la saison des pluies, les marigots s'assèchent, les mollusques s'enfouissent profondément dans la vase où ils vont résister à l'anhydrobiose jusqu'à la saison humide prochaine. (LARIVIERE 1962))

Dans le Sud du Mali, en savane humide soudano-guinéenne, nous avons déjà fait état des résultats trouvés par LEROY et al. dans la zone de Sélingué en 1974.

BOUDIN et al. (1978) effectuent un millier d'examen^s d'urines et de selles dans 6 villages du cercle de Bougouni. 3^e villages ont une prévalence nulle, un une prévalence de 68,8 p.cent. Aucun cas de *S. mansoni* n'est dépisté.

Dans l'extrême Sud du Mali, nous avons effectué un sondage dans l'arrondissement de FOROU, sur 252 examens, nous avons trouvé 1,2 p.cent de *S. haematobium*; *S. mansoni* est mieux représenté avec 4,4 p.cent.

Alors que les foyers de *S. h.* sont largement étendus, il n'en est pas de même pour *S. m.* qui sévit sous forme de microfoyers disséminés. Au cours d'enquêtes épidémiologiques par sondages, visant à donner une image représentative des endémies prédominantes d'une vaste zone, il est logique que *S. m.* puisse passer inaperçu; c'est ce qu'il ressort des enquêtes menées aussi bien par le Centre Muraz Moreau (1980) que par le Laboratoire d'Epidémiologie des Affections Parasitaires de l'E.N.M.P.

Si l'on ne recherche pas systématiquement les foyers de bilharziose intestinale, on a de fortes chances de les ignorer (thèse B. KARAMBIRI 1981).

Il est vrai que *S. m.* est plus fréquent au Sud du 12^e parallèle, mais on le rencontre vers le Nord jusqu'au 14^e parallèle (Pays Dogon) D. SCOTT et al. (1977).

MERIGOUX (1974) décrivent un petit foyer de *S. m.* dans les Monts Mandingues à SANAMBA. Nous même, avec B. KARAMBIRI (1981) décrivons un important foyer à proximité de Bamako dans la vallée de l'Ouecouyanko (voir paragraphe 3.2.5.2.).

L'analyse du paragraphe 3.2.4.1. nous montre :

i - qu'il n'existe pas de corrélation entre les hématuries cliniques et les résultats obtenus par l'analyse parasitologique des urines. Le simple interrogatoire est très insuffisant pour apprécier la prévalence de la bilharziose urinaire, surtout si les charges parasitaires sont faibles.

ii - qu'il existe une corrélation très nette entre albuminuries dépistées au "Labstix" et ovuries, cependant, l'utilisation du simple dépistage des albuminuries pour avoir une idée de l'endémie bilharzienne à *S. h.*, même si elle est pratiquée chez les enfants (B. PLEAH 1976), ne peut constituer, à notre avis, qu'un indicateur épidémiologique grossier.

iii - qu'il existe une corrélation très nette entre les hématuries décelées au "Labstix" et les ovuries. Quant à l'utilisation de cette méthode comme indicateur épidémiologique, nous faisons les mêmes réserves que pour la recherche de l'albuminurie.

iv - qu'il n'existe pas de corrélation significative entre hyperéosinophilie sanguine et ovurie. A côté des autres helminthoses et en particulier l'ankylostomose et les filarioses, les bilharzioses ne jouent qu'un rôle secondaire dans la genèse des hyperéosinophilies (B. DIARRA 1981).

v - Nous n'avons pas trouvé dans l'échantillon examiné d'infestation double à *S. haematobium* et *S. mansoni*. L'examen de la carte de répartition des deux espèces montre, du reste, que les foyers de *S. mansoni* et *S. haematobium* sont rarement juxtaposés.

vi - qu'il n'existe aucune corrélation entre les ovuries et les hématuries "Labstix" et les anémies.

Etude de la situation actuelle et mesures prospectives

Comment prévoir l'évolution des bilharzioses après la mise en eau du barrage de Sélingué ?

- Nous avons montré que *S. haematobium* et *S. mansoni*, bien que faiblement représentés, sont déjà implantés dans la région.

- Nos équipes de prospections entomologiques et malacologiques ont mis en évidence les mollusques responsables de la transmission des bilharzioses.

Les bullins (hôtes intermédiaires de *S. haematobium*) et les planorbes *Biomphalaria pfeifferi* (hôtes intermédiaires de *S. mansoni*) se rencontrent dans les petits marigots permanents ou semi-permanents constitués par des cours d'eau tels le Bamalako, le Bamalako et Linko; actuellement, leur densité est faible.

Nous estimons que si aucune mesure n'est prise, nous verrons rapidement se multiplier les populations de mollusques-hôtes et nous assisterons à une flambée catastrophique de bilharzioses.

Ce processus est mondialement connu, il a été particulièrement étudié par notre aîné, Dr PLEAH, lors de la mise en service des barrages d'irrigation du Pays Dogon (1976).

Ce qu'il importe donc, c'est de surveiller très minutieusement l'évolution des populations de mollusque et la transmission des bilharzioses. Pour cela, il faudra continuer les prospections malacologiques et les compléter par l'examen helminthologique des mollusques afin de déterminer leur taux d'infestation cercarienne.

Parallèlement des contrôles parasitologiques seront effectués régulièrement dans les villages par des équipes mobiles. Tous les cas dépistés seront immédiatement traités.

Au niveau des centres de Santé; équipés pour effectuer les diagnostics (microscope, petit matériel voir paragraphe 3.1.2.); pendant les visites médicales scolaires, tout cas découvert sera également traité. D'après l'expérience que nous avons menée avec B. KARAMBIRI (thèse 1981), nous recommandons le Praziquantel à la dose unique de 40mg/kg. (voir parag. 3.2.5.2.)

Nous estimons que le traitement devra être gratuit, l'achat du médicament devrait être à la charge des principaux bénéficiaires du barrage.

La chimiothérapie présente un double avantage : en premier lieu elle soulage les populations malades, mais aussi abaisse le potentiel de transmission en diminuant le nombre d'excréteurs d'oeufs. Aussi efficace soit-elle, la chimio-prophylaxie ne doit constituer qu'un des volets d'une lutte intégrée.

- Nous serons peut être amenés à proposer une destruction sélective des mollusques, tout au moins dans des zones localisées et à des périodes précises de l'année. Il existe sur le marché des molluscicides tels le Baylucide, efficaces sur les mollusques de nos régions; leur emploi demeure cependant délicat et onéreux car il ne sont pas sans danger pour la faune non cible, en particulier pour les poissons et leur prix de revient est élevé.

- L'aménagement de l'environnement revêt un intérêt tout particulier. Les urbanistes, en collaborations avec les Service d'Hygiène devront s'efforcer de réinstaller les populations de telle façon que le contact Homme - Mollusque soit le plus faible possible.

Il faudra éviter que les villageois aillent recueillir l'eau du lac en y pénétrant.

L'eau pour usage domestique devra provenir de puits ou forages; l'irrigation; en amont du barrage devra s'effectuer à l'aide de motopompes.

En aval du barrage, les canaux d'irrigation devront être cimentés, et posséder une pente suffisante pour que le courant d'eau empêche le développement des mollusques.

L'élimination des excreta devra faire l'objet d'une étude particulière, un système de latrines correctement aménagées (fosse d'au moins 3 m de profondeur) devrait être généralisé.
(Mc. JUNKIN 1970)

Une éducation pour la santé et une législation bien adaptée seront nécessaires pour compléter et renforcer toutes ces mesures. En effet, nous estimons que tout programme de lutte doit être fondé sur la coopération et l'appui des membres de la collectivité à tous niveaux, depuis les représentants du pouvoir politique et de l'administration jusqu'aux enfants des écoles (ces derniers étant, du reste, les principaux responsables du maintien du cycle biologique des schistosomes).

Au niveau des villages, le conseil pourrait interdire les lieux de baignade dangereux et prendre les mesures nécessaires pour éviter les pollutions fécales flagrantes.

- Des départements, tels la Direction Nationale de l'Alphabétisation Fonctionnelle et la Direction Nationale de l'Enseignement Fondamental, devraient organiser leurs programmes éducatifs en informant les populations et les élèves des risques des bilharzioses et des moyens simples de les éviter.

3.2.6.2. Les helminthoses intestinales

A l'exception de l'ankylostomose, les autres helminthoses intestinales (oxyurose, hyménolépiasis, trichocéphalose, ascaridiose et anguillulose) peuvent être tenues pour négligeables à l'heure actuelle.

La prévalence ajustée de l'ankylostomose atteint 33,6 p.cent dans l'ensemble des 14 villages. Les prévalences les plus hautes s'observent à FARABA (75 p.cent) et MAKADIANA (60 p.cent). Les autres prévalences se répartissent entre 47,6 et 12,8 p.cent.

Les charges parasitaires sont basses sur 1626 examens coprologiques effectués, nous n'avons trouvé que 54 sujets exécrétant plus de 1000 oeufs/g/selles. La charge parasitaire augmente avec l'âge. De 2,7 p.cent entre 5 et 14 ans, elle passe à 6,6 p.cent au-delà de 45 ans.

Si nous comparons ces chiffres à ceux obtenus par A. MAIGA (1978), nous les trouvons très inférieurs à ce qu'on pourrait s'attendre.

Etant donné la zone bioclimatique étudiée, nous nous attendions à une prévalence globale comprise entre 75 et 50 p.cent. Une analyse plus fine nous permet d'expliquer ce résultat. A côté du facteur climatologique, le mode de vie des populations joue un rôle primordial dans la dissémination de l'ankylostomose. Dans la thèse de A. MAIGA, nous avions affaire à des Sénoufos et Bambaras, ethnies réputées pour leur qualités d'agriculteurs. Il n'en est pas de même dans notre échantillon. Comme nous l'avons souligné dans l'étude du milieu, les activités agricoles des populations du Baya et Ouassoulou sont moins importantes que ce que nous avons observé plus au Sud, en Pays Sénoufo ou plus au Nord chez les Bambaras du Bélédougou. Une seule exception, la riziculture, pratiquée surtout par les peuls du Ouassoulou et du Sud Baya; elle entraîne, du reste, un parasitisme plus intense dans les villages où elle est effectuée.

Une autre constatation intéressante que nous n'arrivons pas à expliquer, est le fait que les garçons de 0 à 14 ans sont aussi fréquemment et aussi intensément parasités que les filles du même âge. D'habitude, les garçons se contaminent plus précocement et plus massivement que les filles. (A. MAIGA 1978).

A l'âge adulte, on note une différence très nette entre les hommes parasités à 58,5 p. cent et les femmes, faiblement atteintes à 27,5 p. cent. Ceci est également en contradiction avec les observations de A. MAIGA, où, à l'âge adulte, il ne retrouve plus de différence d'infestation entre les sexes. L'explication que nous donnons de ce fait est que, dans cette région, les femmes participent peu aux gros travaux champêtres.

La différence que nous observons entre les peuls, plus fréquemment et plus intensément parasités que les autres ethnies, semble provenir de la riziculture, surtout pratiquée par les populations peules riveraines du Sankarani (MAKADIANA, BAMBALA, FARABA)

L'analyse du paragraphe 3.2.4.2. nous montre :

i - qu'il n'existe aucune corrélation entre les sujets ankylostomiens et les anémies. Nous proposons 2 explications à cette constatation.

- l'espèce en cause est très vraisemblablement *Necator americanus*, ankylostome beaucoup moins spoliateur sanguin que *Ancylostoma duodenale*.
- Les charges parasitaires sont très faibles.

ii - qu'il existe une corrélation très nette entre l'hyperéosinophilie sanguine et l'ankylostomose. On peut admettre que l'ankylostomose, à Sélingué, intervient pour une part appréciable dans la genèse des éosinophilies sanguines.

iii - qu'il n'existe aucune corrélation entre l'ankylostomose et les indices de corpulence définis selon la formule de LORENTZ. A ce sujet nous formulons les mêmes remarques que pour la genèse des anémies.

Bien que plus abondamment représentée que les autres helminthoses intestinales, l'ankylostomose demeure à un seuil si bas que ses effets sont pratiquement nuls sur la santé des populations. Cependant, les modifications de l'environnement et, surtout, l'aménagement de périmètres irrigués risquent de provoquer son extension.

Une adaptation et prolifération d'*Ancylostoma duodenale*, comme cela s'observe dans certains pays d'Afrique tel le Nigéria, OYERINDE (1978) aurait des conséquences sévères dans la genèse des anémies et, par là même, l'altération de l'état sanitaire des populations (voir parag. 3.2.4.2.)

A côté de l'ankylostomose, nous proposons une surveillance épidémiologique de l'ascaridiose qui, pratiquement inexistante à l'heure actuelle, risque de se développer. Nous faisons les mêmes remarques en ce qui concerne l'extension de l'anguillulose.

Les mesures que nous préconisons pour contrôler ces trois nématodes sont avant tout une bonne hygiène fécale.

La construction de latrines correctement aménagées devra être généralisée. Ces latrines auront une fosse d'au moins 3 m de profondeur, elles seront recouvertes d'une dalle en béton armé avec une couverture pouvant être hermétiquement fermée par un couvercle. Leur disposition dans le village devra tenir compte de la nature du sol, de la distance qui les sépareront des sources d'eau potable (pollution hydrique) et des habitations (mauvaises odeurs).

Nous proposerons également de traiter gratuitement tout sujet chez lesquels un de ces trois nématodes aura été dépisté au cours d'examens coprologiques systématiques. Pour cela nous proposerons l'Albendazole en prise unique, dont la posologie reste encore à ajuster.

Les remarques que nous avons formulées sur la place de l'éducation pour la santé et une législation bien adaptée dans la lutte contre les bilharzioses, s'appliquent également à la lutte contre les nématodes.

CONCLUSION

En choisissant comme sujet de thèse l'évaluation épidémiologique des bilharzioses et helminthoses intestinales, nous avons comme objectifs de donner à l'Autorité pour l'Aménagement du Barrage de Sélingué :

- une image aussi exacte que possible de la situation épidémiologique actuelle
- une proposition de stratégie de contrôle visant à maintenir à un seuil tolérable pour les populations, l'incidence des helminthoses.

Nous avons eu la chance de participer à la grande enquête médicale et biologique organisée par l'ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET PHARMACIE dans le cadre de l'aide à apporter aux populations déplacées par la mise en eau du barrage de Sélingué.

Ceci nous a permis de recueillir une somme de données encore jamais égalée sur l'état de santé des populations.

Sur les 3649 sujets répartis en 14 villages, nous avons pu définir les données épidémiologiques suivantes :

- Grâce à la méthode quantitative de filtration des urines, nous avons noté que :
- la prévalence ajustée de *S. haematobium* est de 3,2 p.cent pour l'ensemble de la zone.
- Le village le plus touché atteint à peine 10,3 p.cent.
- Les charges parasitaires sont très faibles (11 sujets sur 85 éliminant plus de 32 oeufs/10 ml urines)
- Les garçons de 0 à 14 ans sont plus parasités que les filles du même âge; cette différence disparaît à l'âge adulte.

La méthode coprologique semi-quantitative de Kato nous a montré que :

- la prévalence ajustée de *S. mansoni* est de 0,95 p.cent
- 6 villages sont complètement indemnes, dans les 8 autres, les prévalences s'échelonnent de 0,5 à 5,45 p.cent.
- Les charges parasitaires sont faibles, elles dépassent rarement 40 oeufs/g/selles.
- La prévalence ajustée de l'ankylostomose est de 33,6 p.cent.

- Les villages les plus touchés atteignent 75 p.cent et 60 p. cent; les autres prévalences se répartissent entre 47,6 et 12,8 p.cent.
- Les charges parasitaires sont peu élevées, sur 1626 examens coprologiques, nous n'avons trouvé que 54 excréctions supérieures à 1000 oeufs/g/selles; la charge parasitaire augmente avec l'âge.
- Contrairement aux schémas épidémiologiques classiques, nous n'avons pas retrouvé de différence entre l'infestation des garçons et filles de 0 à 14 ans, par contre, les hommes sont plus fréquemment et plus intensément parasités que les femmes.
- Les peuls sont plus parasités que les autres groupes ethniques.
- Les autres héminthoses intestinales (oxyurose, hyménolépiasis, trichocéphalose, ascaridiose et anguillulose) sont si peu prévalentes qu'elles peuvent être tenues pour négligeables à l'heure actuelle.

Il ressort de toutes ces données que les bilharzioses et l'ankylostomose sont présentes sur la zone étudiée, mais leur prévalence est si faible qu'elle ne semble entraîner aucune répercussion grave sur la santé des populations, la recherche des corrélations que nous avons tenté d'établir confirme cette hypothèse :

- nous n'avons trouvé aucune corrélation entre les ovuries à *S. haematobium* et les anémies;
- il n'existe aucune corrélation ni entre les ankylostomiens et les sujets anémiques, ni entre les ankylostomiens et les sujets amaigris (indice de corpulence défini selon la formule de LORENTZ).

Nous avons recherché d'autres corrélations d'intérêt épidémiologique et clinique :

- l'ankylostomose intervient notablement dans l'apparition des hyperéosinophilies sanguines, il n'en est pas de même pour la bilharziose.
- il existe une corrélation très nette entre les ovuries les albuminuries et hématuries décelées au "Labstix". Nous estimons, cependant, que l'emploi de ces deux dosages biologiques, utilisés seuls comme indicateur épidémiologique de la bilharziose urinaire sont trop imprécis pour être vulgarisés.

Bien que faiblement représentés, *S. haematobium* et *S. mansoni* sont déjà implantés dans la zone de Sélingué. Les mollusques-hôtes (*Bulinus* sp. et *Biomphalaria pfeifferi*) se rencontrent dans les petits marigots en contact avec le Sankarani et le Ouassoulou-Balé.

Afin d'éviter une flambée catastrophique de la bilharziose, consécutive à la mise en eau du barrage et à la pullulation des mollusques, nous proposons :

- une surveillance malacologique continue qu'il faudra compléter par l'examen helminthologique des mollusques afin de déterminer leur taux d'infestation cercarienne.
- Parallèlement, des contrôles parasitologiques (selles et urines) seront effectués :
 - périodiquement par des équipes mobiles légères
 - pendant les visites médicales scolaires et professionnelles
 - quotidiennement au niveau des centres de Santé équipés pour réaliser ces examens,

Tout sujet chez lequel sera dépisté soit une bilharziose, soit une nématodose intestinale, sera gratuitement traité par le Praziquantel ou l'Albendazole.

La chimiothérapie présente un double avantage.

- elle soulage les populations malades
- elle abaisse le potentiel de transmission en diminuant le nombre d'excréteurs d'oeufs.

Ces mesures ne doivent constituer qu'un des volets d'une lutte intégrée qui comprendra :

- un aménagement de l'environnement visant à diminuer au maximum le contact homme - parasite.

L'eau à usage domestique devra provenir de puits ou forages correctement aménagés.

L'irrigation se fera à l'aide de motopompes, les canaux devront être cimentés posséder une pente suffisante pour que le courant d'eau empêche le développement des mollusques.

L'élimination des excréta devra faire l'objet d'études approfondies, un système de latrines correctement construites devra être généralisé.

- Une éducation pour la santé et une législation bien adaptées,
basées sur la coopération et l'appui des membres de la col-
lectivité à tous les niveaux.

En cas de prolifération des mollusques, nous seront peut-être amenés à proposer leur destruction sélective à l'aide de molluscicides tels le Baylucide; cette mesure, à notre avis, ne devra être prise, qu'en cas d'échec des autres méthodes.

BIBLIOGRAPHIE

- ALAUSSÉ P. - Enquête épidémiologique de mai 1969 sur la bilharziose urinaire dans la région de Bafoulabé.
Doc. Tech. OCCGE 1969 (4328)
- BAILLENGER J. - **Co**ntrologie parasitaire et fonctionnelle IIIe ed.
Imp. Drouillard Bordeaux 1973
- BOUDIN C. et SIMONKOVICK - Enquête épidémiologique sur la bilharziose urinaire dans 6 villages de la région de Bougouni.
Doc. Tech. OCCGE 1978 (6783)
- DAVIS A. et WEGNER D.H. - Multicenter trials of Praziquantel in human schistosomiasis design and technics.
Bull. OMS 57 (5), 767-771.
- DESPONTAINE M. et SELLIN B. - Informations techniques, statistiques, épidémiologiques.
OCCGE (mai-juin 1980)
- DESPONTAINE M. et SELLIN B. - Les bilharzioses dans les états membres de l'O.C.C.G.E. de 1971 à 1980.
Bull. OCCGE inf. 1980 (67), 11-24.
- DESPONTAINES M. et SELLIN B. - Prophylaxie de l'extension de la bilharziose dans les projets de mise en valeur en Afrique Intertropicale.
Doc. tech; OCCGE 1980 (7471)
- DIALLO S. - Contribution à l'épidémiologie et à la stratégie de la lutte contre la schistosomiase dans les lacs artificiels du Mali.
Thèse méd. Bamako 1975
- DIALLO A. - *Glossina morsitans submorsitans* écodistribution et fluctuations saisonnières dans le ranch d'élevage de Madina Diassa (Cercle de Yanfolila).
Thèse doc. IIIe cycle Entomo. Bamako 1979
- DIARRA B. - Evaluation épidémiologique des filarioses avant la mise en eau du barrage de Sélingué.
Thèse méd. Bamako 1981
- FOBA-PAGOU R., CARRIE J. et RIPERT C. - Traitement des helminthiases humaines : *taenia*, *ascaris*, *trichocephale*, *strongyloïd* par le Mebendazole
12e confér. techn. Yaoundé 18 - 20 avril 1978

- GENDRON - Les parasitoses intestinales du Nord-Ouest de la Haute-Volta.
Méd. Tropicale 1975, 35, n°1
- HAIDARA S. - Etude épidémiologique des anémies en milieu rural.
Thèse méd. Bamako 1981
- KARAMBIRI B. - Contribution à l'étude épidémiologique des bilharzioses à *S. mansoni* et *S. haematobium* dans la vallée de l'Oueouyanko. Essai de traitement de masse par le Praziquantel.
Thèse méd. Bamako 1981
- KATZ N., CHAVES A. et PELLEGRINO J. - A simple device for quantitative stool thick smear technique in schistosomiasis mansoni.
Rev. Inst. Méd. Trop. Sao Paulo 1972, 14 (6), 397-400
- KREMER M. et MOLLET B. - Intérêt de la technique de Kato en coprologie parasitaire.
Ann. soc. Belge Méd. Trop. 55, 427-430;1975
- LARIVIERE M, HOCQUET P. et RANQUE P. - Etude de la résistance à l'anhydrobiose des gastéropodes d'eau douce *Bulinus guernei* Dautzenberg et *Biomphalaria pfeifferi pfeifferi gaudi* Ranson.
C. R. Soc. Biol. 1962, 156 (4), 725-726
- LEROY J.C., CHATELLIN X. et SELLIN B. - Enquête sur l'endémie bilharzienne dans la région de Yanfolila Kangaré.
OCCGE Doc. Techn. 1975 (5747)
- Mc JUNKING F.E. - Engineering methods for control of schistosomiasis. A report for international development.
Washington D.C. 20523, U.S.A. Contract NO ALD/CSD 1970, 2487-69pp
- MAIGA A - Contribution à l'étude épidémiologique de l'ankylostomose au Mali.
Thèse méd. Bamako 1978
- MERICOUX B. - Enquête épidémiologique sur la bilharziose urinaire dans deux villages de la région de Bamako.
Thèse méd. ~~Marseille~~ 1974
- MOREAU J.P., BOUDIN C., TROTOBAS J. et ROUX J. - Répartition des schistosomoses dans les pays francophones d'Afrique de l'Ouest.
Méd. Trop. 1980, 40 (1), 23-30

- NOZAIS J.P. et DOUCET J. - La méthode de Kato. Valeur comparée avec les autres méthodes d'examen coprologiques simples dans le dépistage des helminthiases intestinales. Méd. Afr. noire, 23 (NO spécial 7579, 1976)
- O.M.S. Evaluation des programmes d'hygiène du milieu. Service de rapports techn. OMS 1973 528
- O.M.S. - Evacuation des eaux usées des collectivités. Serv. rap. techn. OMS 1974, 541
- O.M.S. - Maladie d'origine alimentaires : méthode d'échantillonnage et d'examens dans les programmes de surveillance. Serv. rap. techn. OMS 1974, 528
- O.M.S. - Epidemiology and control of schistosomiasis. WHO techn. report Serv. Geneva 1980, 643
- OYERINDE J.P.O. - Human "ancylostoma" infections in Nigeria. Ann. Trop. Med. Parasit. 1978, 72 (4), 363-367
- PLEAH B. - Etat actuel de l'endémie bilharzienne à *Schistosoma haematobium* dans le cercle de Bandiagara. Thèse med. Bamako 1976
- PLOUVIER S., LEROY J.C. et COLLETTE J. - A propos d'une technique simple de filtration des urines dans le diagnostic de la bilharziose urinaire en enquête. Méd. Trop. 1975, 35 (3), 229-230.
- P.N.U.D. / Bureau COURTOY - Plan d'exécution du transfert des populations touchées par le barrage de Sélingué. Rapp. polycop. 1979
- P.N.U.D./ BECIS - Etude et implantation des nouveaux villages (autorité pour l'aménagement de Sélingué). Bamako 1980
- ROUGEMONT A., ROMAIN J., DENOIX C. et SUILICI M. - Prévalence des helminthiases intestinales dans la région de Bamako (Mali). Intérêt de la technique de Kato pour les enquêtes de masse. Méd. Trop. 1974, 34, 29-39 .

ROUX J. et SELLIN B. - L'endémie bilharzienne dans le cadre de l'Opération Riz" Mopti. Enquête sur le réservoir de virus humain.
Doc. techn. OCCGE 1974, 5629

SCOTT D. et al. 1977 in B. KARAMBIRI 1981

TESTA J. - Traitement de l'ankylostomiase, en république du Mali, par un nouvel antihelminthique : l'Albendazole.
Thèse méd. Nice 1980

SERMENT D'HIPPOCRATE

"En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes chers condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'Honneur et de la Probité dans l'exercice de la Médecine. Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et je n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis à l'intérieur des maisons mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leurs pères.

"Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses ;
Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque !".
