

ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DU MALI

**CONTRIBUTION A L'EPIDEMIOLOGIE ET A LA STRATEGIE
DE LUTTE CONTRE LA SCHISTOSOMIASE
DANS LES LACS ARTIFICIELS AU MALI**

THESE

Présentée et soutenue publiquement le 2 décembre 1975
devant l'Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie du Mali
par

M. Sidy DIALLO

né le 27 juin 1949 à Kayes (Kayes)

pour obtenir le grade de

DOCTEUR EN MEDECINE (DIPLOME D'ETAT)

Examineurs de la Thèse:

Professeur	H. COLLOMB	Président
Professeur	Comlan A. A. QUENUM	} Juges
Professeur	P. RANQUE	
Professeur	M. KOUMARE	

ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE DU MALI

ANNEE ACADEMIQUE 1974-1975

Directeur général : Professeur Aliou BA
Directeur général adjoint : Professeur Bocar SALL
Secrétaire général : Monsieur Amadou Déka DIABATE
Conseiller technique : Professeur Agr. Philippe RANQUE

PROFESSEURS MISSIONNAIRES

Professeurs :

- Claude RICHIR	- Anatomie-Pathologie, Bordeaux
- Yves MILLET	- Physiologie, Marseille
- Bernard BLANC	- Gynéco-Obstétrique, Marseille
- Michel QUILICI	- Immunologie, Marseille
- François MIRANDA	- Biochimie, Marseille
- Oumar SYLLA	- Chimie organique, Dakar
- Hubert GIONO-BARBER	- Anatomie-Physiologie humaines, Dakar
- Jacques SAUREL	- Histologie, Bordeaux
- François ROUX	- Biophysique, Marseille
- Bernard DUFLO	- Thérapeutique, Paris
- Gérard TOURAME	- Psychiatrie, Marseille
- Amy DOMINIQUE	- Radiologie, Marseille

PROFESSEURS TITULAIRES RESIDANT A BAMAKO

Professeurs :

- | | |
|----------------------|-------------------------------------|
| - Aliou BA | - Ophtalmologie |
| - Bocar SALL | - Orthopédie-Traumatologie-Anatomie |
| - Dédéou SIMAGA | - Chirurgie générale |
| - Mamadou DEMBELE | - Chirurgie générale |
| - Mohamed TOURE | - Pédiatrie |
| - Souleymane SANGARE | - Pneumo-phtisiologie |
| - Mamadou KOUMARE | - Matières médicales |
| - Pierre ST-ANDRE | - Dermato-Vénérologie-Léprologie |
| - Philippe RANQUE | - Parasitologie-Biologie végétale |

ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUES

Docteurs :

- | | |
|-------------------------|---------------------------------|
| - Faran SAMAKE | - Neurologie |
| - Aly GUINDO | - Sémiologie digestive |
| - Cheick SIDIBE | - Sémiologie digestive |
| - Abdoulaye Ag-RHALY | - Sémiologie rénale |
| - Yaya FOFANA | - Microbiologie |
| - Moctar DIOP | - Sémiologie chirurgicale |
| - Balla COULIBALY | - Pédiatrie-Médecine du Travail |
| - Bénitiéni FOFANA | - Obstétrique |
| - Mamadou-Lamine TRAORE | - Obstétrique-Médecine légale |
| - Boubacar CISSE | - Dermatologie |
| - Yacouba COULIBALY | - Stomatologie |

PROFESSEUR ASSISTANT

- Docteur Souleymane DIA - Chimie minérale et analytique

CHARGES DE COURS

Docteurs :

- Diénébou DOUMBIA - Chimie générale, minérale et organique
- Gérard FRECON - Anatomie
- Jean-Jacques LEVEUF - Santé publique
- L. AVRAMOV - Sémiologie générale
- Christian DULAT - Microbiologie
- Patrick DEFONTAINE - Anesthésie-Réanimation
- Marie-Colette DEFONTAINE - Gynécologie-Hématologie
- Emile LOREAL - O. R. L.
- SCHLECHT - Pathologie digestive
- Abdoulaye DIALLO - Pharmacologie
- Gérard TRUSCHEL - Anatomie-Traumatologie
- GIRAUDEAU - Sémiologie chirurgicale
- Christian MAILLOUX - Sémiologie cardio-vasculaire
- DUCAM - Pathologie cardio-vasculaire
- Boukassoum HAIDARA - Galénique-Chimie organique
- Elisabeth ASTORQUIZA - Epidémiologie

Professeurs :

- Tiémoko MALLET - Mathématiques
- Mamadou GUISSÉ - Mathématiques
- A. Baba TOURE - Physique-Chimie générale
- Oumar COULIBALY - Chimie organique

Professeurs :

- | | |
|------------------|---|
| - N'Golo DIARRA | - Botanique |
| - Ibrahim TOURE | - Physique |
| - Lassana KEITA | - Physique |
| - Alassane CISSE | - Biologie végétale-Physiologie
générale-Cryptogamie |

Mesdames :

- | | |
|----------------------------|------------------------------|
| - KEITA (Oulématou) BA | - Biologie animale |
| - CISSE (Fatoumata) DIALLO | - Travaux pratique de Chimie |

Monsieur S. P. WONG - Hygiène du milieu

NOUS DEDIONS CE TRAVAIL

A NOTRE REGRETTE PERE

Qui nous a quitté quand nous étions encore jeune enfant,
et de qui nous gardons impérissable le souvenir.

A NOTRE CHERE MERE

Qui nous a tout donné, et que nous adorons.

A NOTRE GRAND FRERE BAKARA

Notre guide et notre soutien, qui nous a fait comprendre
cette vérité : qu'il n'est pas toujours nécessaire
d'espérer pour entreprendre ni de réussir pour persévérer.

Il demeure pour nous un modèle
dans la vie.

A TOUS NOS FRERES ET SOEURS, NOS PARENTS,
EN PARTICULIER NOTRE JEUNE FRERE ALPHA

Nos sentiments affectueux.

A MES AMIS ET FRERES DE TOUJOURS

Messieurs Abdoulaye DIALLO Mamadou DIALLO
Alhousseiny TRAORE Mamadou KONATE
Bakary KANOUTE Soumaïla CISSE
Mohamed CISSE

Mes plus sincères sentiments d'amitié.

A MES COLLEGUES DE PROMOTION

Mesdemoiselles Aminata KOULIBALY
Inna DICKO
Jeannette THOMAS
Monsieur Mohamed CISSE

En souvenir de notre très agréable et
très utile séjour au Bureau régional
de l'OMS au Djoué, Brazzaville.

Madame DOUCOURE née Arkia DIALLO

Messieurs Amadou Kabirou SARR
Anatole TOUNKARA
Bady KEITA
Brehima MAIGA
Dramane SANGARE
Samba TOURE
Zacharia MAIGA

Mes sentiments de confraternelle
considération.

A LA MEMOIRE DE NOTRE REGRETTEE

Madame COULIBALY, née Fatoumata MALLE.

A NOTRE PRESIDENT DE JURY

Monsieur le Professeur H. COLLOMB
Neuro-Psychiatre
Faculté mixte de Médecine et de Pharmacie, Dakar

Vous qui nous faites l'honneur, malgré vos multiples occupations, de présider ce Jury et que nous ne connaissons qu'à travers vos écrits et votre grande connaissance de la psycho-pathologie africaine,

Acceptez nos remerciements les plus sincères et l'expression de notre grande admiration.

AUX MEMBRES DE NOTRE JURY

Messieurs les Professeurs :

- Comlan A. A. QUENUM
Directeur du Bureau régional
de l'OMS pour l'Afrique

Pour tout l'intérêt que vous accordez à tous les problèmes de santé en Afrique et en particulier à notre jeune Ecole de Médecine;

Pour votre heureuse initiative de nous proposer ce sujet;

Pour l'honneur que vous nous faites d'être l'un de nos Juges,

Veillez trouver ici l'expression
de notre sincère gratitude.

- P. RANQUE
Conseiller technique à l'Ecole nationale
de Médecine et de Pharmacie

Suivre votre exemple de courage et de total désintéressement dans la recherche scientifique est notre unique ambition.

- M. KOUMARE
Directeur de l'Institut national de Recherche de
la pharmacopée traditionnelle

Vous avoir connu fut pour beaucoup dans notre détermination d'oeuvrer utilement pour la même cause.

Nos sentiments respectueux.

AU PROFESSEUR Aliou BA

Directeur général de l'Ecole nationale
de Médecine et de Pharmacie

Pour tout l'intérêt que vous accordez à cette
Ecole que vous dirigez;

Pour vos conseils si utiles,

Notre sincère reconnaissance.

A TOUS NOS MAITRES

Pour la qualité de l'enseignement et l'initiation
professionnelle que vous nous avez données,

L'expression de notre respectueuse
reconnaissance.

A TOUS LES ETUDIANTS, A TOUT LE PERSONNEL DE L'ECOLE

Nos encouragements, de même que
l'assurance de nos sentiments amicaux.

A TOUS NOS AMIS ET COLLEGUES

Nos sentiments affectueux.

AU PERSONNEL DU BUREAU REGIONAL DE L'OMS
POUR L'AFRIQUE, ET PARTICULIEREMENT :

- AUX DOCTEURS :

- O. ADENIYI-JONES
Directeur des Services de Santé
- A. GELLER
Sous-Directeur des Services de Santé
- J. A. MAHONEY
Sous-Directeur des Services de Santé
- H. RAMAMONJI-RATRIMO
Fonctionnaire régional (Maladies parasitaires)
- F. McCULLOUGH
Biologiste (ICP MPD OO5 - Paludisme et autres maladies
parasitaires : Services consultatifs)

Pour toute l'aide que vous nous avez apportée
dans la préparation de ce travail;

Pour votre bonne connaissance des problèmes de
santé en Afrique;

Pour la sympathie que vous nous avez témoignée
tout au long de ce travail,

Tous nos sincères remerciements et
l'assurance de notre gratitude.

- ET A TOUS CEUX QUI NOUS ONT ACCORDE LEUR
ATTENTION ET QUI NOUS ONT TEMOIGNE LEUR
SYMPATHIE, PLUS PARTICULIEREMENT Mademoiselle
Claire A. LE ROY et Monsieur Jean-Jacques MAYOUKOU

Tous nos remerciements et notre
sincère sympathie.

A TOUS CEUX QUI NOUS ONT ACCORDE LEUR AIDE

- Ministères de la République du Mali :
 - Santé publique et Affaires sociales;
 - Production;
 - Développement industriel et Travaux publics (Hydraulique);
 - Information (Radio Mali);
- Direction générale des Grandes Endémies, Bamako;
- Hôpital régional et Service des Grandes Endémies de Kayes, Mahina et Bafoulabé;
- Gouvernorat de Kayes et Cercle de Bafoulabé;
- Hôpital et Service des Grandes Endémies de Bougouni, dispensaire de Yanfolila, de Siékorolé, et en particulier aux infirmiers Massa TRAORE de Bougouni et Mamadou Ben DIALLO de Siékorolé;
- Cercle de Bougouni;
- Direction régionale de la Santé et Hôpital de Ségou, et tout particulièrement au Docteur Tahirou BA, Médecin-chef de l'Hôpital de Niono;
- Gouvernorat de Ségou;
- Direction générale de l'Office du Niger;
- Ministère de la Santé et Service des Grandes Endémies de la République populaire du Congo;
- Toute le personnel sanitaire de Loubomo (République populaire du Congo),

A tous, nos sincères remerciements.

TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
1. INTRODUCTION	1
1.1 Interrelations entre santé et économie	2
1.1.1 Influence du développement économique sur la santé	2
1.1.2 Influence de la santé sur le dévelop- pement économique	3
1.2 Analyse des conséquences socio-sanitaires des travaux de développement socio-économique, notamment celles en rapport avec l'installation des lacs artificiels	4
1.3 Elaboration d'une stratégie pour la prévention des conséquences socio-sanitaires	5
2. REVUE GENERALE DE QUELQUES TRAVAUX DEJA FAITS EN AFRIQUE	7
2.1 Lac Nasser	8
2.2 Lac Kossou	9
2.3 Lac d'Akossombo	11
3. ETUDE DE LA SITUATION SPECIFIQUE AU MALI	13
3.1 Cadre écologique et socio-économique	14
3.1.1 Le Niger	16
3.1.2 Le Sénégal	16
3.2 Principaux lacs artificiels : barrages d'irrigation et barrages hydro-électriques.....	17
3.2.1 Barrages déjà construits	17
3.2.2 Barrages à construire	20

	<u>Page</u>
3.3 Problèmes socio-sanitaires	24
3.3.1 Signes cliniques de la schistosomiase.....	24
3.3.2 Conséquences sanitaires des barrages.....	24
3.3.3 Conséquences sociales	38
4. STRATEGIE DE LA PREVENTION	39
4.1 Cycle évolutif de la schistosomiase	40
4.2 Intérêt de la prévention	42
4.3 Considérations d'ordre général	43
4.4 Programme de lutte	44
4.5 Mesures spécifiques de lutte	44
4.5.1 La chimiothérapie	44
4.5.2 La lutte contre les mollusques	46
4.5.3 L'éducation pour la santé	48
4.5.4 L'immunisation	48
4.5.5 La législation	49
4.6 Contribution de l'OMS	49
5. CONCLUSION	53
BIBLIOGRAPHIE	56

1 - I N T R O D U C T I O N

La schistosomiase est l'une des maladies parasitaires humaines les plus répandues et seul le paludisme la dépasse en importance du point de vue de la santé publique et sur le plan socio-économique.

Selon le compte-rendu de la Vingt-huitième Assemblée mondiale de la Santé qui s'est réunie du 13 au 30 mai 1975 à Genève, on estime que plus de 600 millions de personnes sont exposées à l'infection dans 71 pays et que plus de 200 millions en sont effectivement atteintes. L'augmentation de la prévalence de la maladie est liée, le plus souvent, à la construction de barrages avec création de lacs artificiels.

Notre étude constitue une contribution en vue de dégager une stratégie de lutte contre la schistosomiase dans les lacs artificiels au Mali, et de mettre un accent sur les conséquences socio-sanitaires inhérentes à la construction de barrages hydro-électriques en vue d'un développement socio-économique.

1.1 Interrelations entre santé et économie

1.1.1 Influence du développement économique sur la santé

Le Professeur C. A. A. Quenum (1966), Directeur régional de l'OMS pour l'Afrique, souligne que "les progrès de la science et de la technologie apportent certains bienfaits mais aussi des problèmes nouveaux, notamment les effets nocifs pour la santé de certaines activités économiques : production d'alcool, pollution industrielle de l'air et de l'eau.

Il en est de même dans les pays tropicaux et sous-développés où la construction de barrages pour lutter contre les inondations, pour l'exploitation de l'énergie hydro-électrique ou pour emmagasiner l'eau pour l'irrigation et la construction de routes, peuvent être plus nuisibles que salutaires à la collectivité, car les fosses laissées après le prélèvement de la terre et des pierres fournissent d'excellents gîtes larvaires aux moustiques vecteurs du paludisme et aussi aux mollusques".

1.1.2 Influence de la santé sur le développement économique

La santé constitue aujourd'hui l'une des valeurs-clés autour de laquelle se construit la vie de l'homme de notre génération. Et le Professeur Quenum de poursuivre : selon le Professeur Parisot "la médecine n'est plus l'art samaritain de soigner les malades. Elle est devenue par la force des choses la science de la vie humaine, de toute la vie". La médecine par conséquent doit envisager désormais l'aspect social de la maladie, sa prévention, les répercussions économiques, familiales, psychologiques qu'elle entraîne.

"Les maladies imposent à l'économie de lourdes charges en accroissant les dépenses afférentes aux soins médicaux et hospitaliers, en déterminant une perte de potentiels de production, en entraînant une incapacité de travail :

- il est estimé des millions de décès par an du fait du paludisme;
- la schistosomiase, indépendamment des infections associées, affecte elle seule le développement physique et mental des enfants, diminue considérablement la force et la capacité productive des adultes (notamment la schistosomiase à S. mansoni). Si l'on ne possède pas de renseignements quantitatifs sur la relation entre infection et rendement de l'individu, par contre A. Winstow cite dans une monographie de l'OMS (1952) que la schistosomiase coûte à la République Arabe unie près de 20 millions de livres égyptiennes par an et réduit la productivité à 33 %;
- l'onchocercose et la cécité qu'elle entraîne rendent les sujets incapables de toute activité, professionnelle ou autre, pour laquelle la vision est essentielle. Elle peut ainsi contrecarrer les plans de développement économique, notamment la construction de barrages ou de canaux d'irrigation en rendant plus difficile le recrutement et le maintien du personnel nécessaire à la réalisation des projets dans la région d'endémie;

- la trypanosomiase animale compromet l'élevage, le rendement de la qualité du bétail;
- la plupart des endémies tropicales constituent les grandes causes de mortalité infantile. Si l'on se réfère à l'espérance de vie moyenne ou durée probable de la vie à la naissance dans une population donnée qui constitue un premier critère permettant d'évaluer le fardeau dont la maladie grève l'économie d'un pays, on constate que la population consacre une partie très importante de ses ressources à mettre au monde et à élever des enfants qui ne survivent pas assez longtemps pour devenir des "unités économiques". (Quenum, C.A.A., 1966).

1.2 Analyse des conséquences socio-sanitaires des travaux de développement socio-économique, notamment celles en rapport avec l'installation des lacs artificiels

De nombreux travaux de développement socio-économique ont des répercussions socio-sanitaires évidentes dont les conséquences peuvent être préjudiciables aux populations et compromettre l'action de développement économique si des mesures préventives ne sont pas prises. Ainsi, R. Deschiens, dans "La Nouvelle Presse Médicale, 31, 9 septembre 1972 : Les grands barrages fluviaux tropicaux", notait que "l'aménagement de barrages hydro-électriques ou d'irrigation sur le cours des grands fleuves des régions chaudes et tropicales, tout en représentant d'immenses possibilités d'enrichissement et de progrès social pour les Etats - généralement en voie de développement - où ils sont réalisés, donc bénéfiques et on ne peut qu'être satisfait de leur multiplication, a des corollaires : la création de lacs de retenue ou d'équipement correspondant à d'énormes volumes d'eau et à des surfaces qui peuvent être gigantesques. L'évolution dans le temps de tels environnements dulçaquicoles en milieu tropical peut entraîner des bouleversements climatiques, météorologiques, floristiques, faunistiques et démographiques ayant nécessairement une incidence sur la santé publique, notamment sur les grandes endémies parasi-

taires : le paludisme, la schistosomiase, l'onchocercose, surtout en raison de la pérennité de ces endémies, et des manifestations extensibles de caractère endémo-épidémique qu'elles présentent du fait de la création de ces lacs favorables à leurs hôtes vecteurs.

Cependant, n'est pas exclue la possibilité du développement d'autres maladies parasitaires et infectieuses : les salmonelloses, les shigelloses, les entéro-infections, l'amibiase, la trypanosomiase, certaines helminthiases (ankylostomose) sans hôtes intermédiaires".

L'inondation des terres par le fait du barrage nécessitera :

- le déplacement des populations riveraines du cours d'eau plus ou moins nombreuses selon les cas avec tout ce que cela comporte de perturbations psychologiques dues à tout changement définitif de lieu d'existence, de cadre social et de mode de travail, du fait des traditions et des coutumes ancestrales;
- le changement dans la source d'approvisionnement en eau peut entraîner des formes inhabituelles de pollution;
- le changement dans la composition du régime alimentaire peut être un grave danger pour les enfants;
- l'immigration vers ces lieux de cultures ainsi mises en valeur par de nombreuses populations favorisant les contacts peut contribuer à l'extension de certaines endémies.

Ainsi les risques de malnutrition, d'infections et de mauvaises conditions de logement inhérents à ces transferts sont considérables.

1.3 Elaboration d'une stratégie pour la prévention des conséquences socio-sanitaires

L'importance de ces endémies parasitaires du point de vue de la santé publique et sur le plan économique nécessite que des mesures préventives soient prises par les responsables médicaux. Il est impératif pour cela que ceux-ci soient appelés à participer à la réalisation de ces

travaux depuis la phase de conception jusqu'à la finition. Tous les responsables devant montrer une grande vigilance et une grande capacité d'adaptation de leurs plans, leurs protocoles et leurs calendriers aux événements et aux péripéties écologiques, démographiques, financiers, administratifs et politiques qu'ils rencontrent (R. Deschiens).

Les mesures prophylactiques sont fondées sur des enquêtes épidémiologiques chiffrées, relatives :

- aux agents infectieux : informations par sondage et dépistage, indices cliniques, parasitaires, saisonniers;
- aux hôtes intermédiaires : identification des gîtes, répartition topographique;
- à l'ethnie et au mode de vie des populations humaines intéressées dans le complexe pathogène.

Ces informations de base gouverneront la prophylaxie dont les points d'appui sont :

- le traitement des malades pour réduire le nombre de porteurs de germes qui assurent la contamination;
- la destruction des invertébrés vecteurs (insecticides, molluscicides);
- l'information et l'éducation sanitaires pertinentes et permanentes.

L'aménagement des grands barrages fluviaux tropicaux pose le problème de la confrontation des réalisations économiques et techniques d'une part et, d'autre part, des préoccupations de santé publique.

2 - REVUE GENERALE DE QUELQUES
TRAVAUX DEJA FAITS
EN AFRIQUE

Plusieurs travaux de développement hydro-agricole, notamment la construction de barrages hydro-électriques aux fins d'aménagement de terres de culture et d'exploitation de l'énergie électrique ont été effectués en Afrique dans plusieurs Etats. Citons entre autres :

2.1 Lac Nasser

Ce lac artificiel, qui s'est formé après l'achèvement, en 1968, du haut barrage d'Assouan en Haute Egypte, mesure 500 km de long sur 10 km de large en moyenne et couvre une superficie de 5000 km² environ. Selon R. Deschiens dans "La Nouvelle Presse Médicale 31, 9 septembre 1972", ce lac correspond à un système d'eau à environnement désertique, à aridité permanente et à un peuplement végétal et animal faible. La population humaine de ses rives et de son périmètre est dispersée. Les complexes pathogènes bilharziens, paludéens et onchocerquiens y sont atténués ou seulement potentiels; néanmoins, ils constituent une menace à venir d'autant plus accusée qu'ils sont endémiques dans la vallée du Nil, soit en amont (Soudan), soit en aval (Haute Egypte) du lac, la création de celui-ci les ayant renforcés en étendant l'irrigation.

Dans le rapport d'enquêtes effectuées sur le terrain concernant la schistosomiase dans la région du lac en août-septembre 1971, la zone couverte par le lac comptait près de 50 000 personnes; entre 1963 et 1964, près de 45 000 personnes ont été réinstallées dans un rayon de 15 km autour de Kom-Ombo à 42 km en aval du barrage. La plupart de ces villages baptisés d'après le lieu d'origine de leurs habitants sont dotés de réseaux de distribution en eau, et certains sont électrifiés. Tous sont dotés de centres sanitaires et d'écoles.

L'enquête sur la situation de la schistosomiase a été effectuée à Abou Simbel au Sud du lac et dans un campement de pêcheurs. Tous les habitants du village ont été examinés et le taux de prévalence des infections à S. haematobium atteignait 9 % (soit 12 cas positifs sur 134); les examens de selles effectués n'ont pas permis de déceler d'autres helminthiases.

Dans la collectivité de pêcheurs (111 personnes), 68 cas positifs ont été décelés, soit un taux de prévalence de 61,3 % à S. haematobium. Il faut souligner le fait selon les enquêteurs que les populations du village ne constituent pas une collectivité rurale agricole et n'ont pour ainsi dire pas d'activités les mettant en contact avec l'eau, d'où la faible intensité de l'infestation bilharzienne.

2.2 Lac Kossou

La création du lac Kossou sur le Bandama en Côte d'Ivoire découle de la priorité qu'accordent les autorités ivoiriennes à la production d'énergie électrique à l'intensification et la diversification de la production agricole dans leur plan de développement.

Cet ouvrage doit permettre une retenue de 25 milliards de m³ d'eau environ quand le lac, d'une superficie de 1700 km², sera complètement rempli. La production d'énergie sera de 714 MW à plein rendement; la régularisation du cours du Bandama permettra éventuellement la création de zones irriguées favorables à de nouvelles cultures vivrières ou industrielles.

Conscient que, du point de vue santé publique, la contrainte du temps pour le transfert des populations par la mise en eau du barrage en janvier 1971 et les modifications du cours d'eau en amont et en aval du barrage posent des problèmes sanitaires importants et complexes, le Gouvernement a pris les dispositions suivantes :

- affectation d'un médecin épidémiologiste, coordonnateur des problèmes sanitaires auprès du Ministère de la Santé;
- contrat avec l'OCCGE pour le transfert d'une antenne entomologique à Bouaké et la surveillance des vecteurs dans la zone du lac;
- renforcement des secteurs de médecine sociale de Bouaké et Bouaflé, et création du secteur de Yamoussokro;
- affectation de personnel supplémentaire pour les activités concernant les maladies transmissibles, l'hygiène du milieu, la SMI, la

nutrition et l'éducation pour la santé.

Mais l'ampleur du problème et l'insuffisance de spécialistes nationaux disponibles ont amené le Gouvernement à demander une assistance à l'OMS et au PNUD dans les domaines de l'épidémiologie, la nutrition, le génie sanitaire et la biologie.

Des problèmes importants se posèrent après l'installation du lac, entre autres :

- les problèmes liés aux opérations de réinstallation des populations;
- les problèmes de santé publique.

Une Autorité gouvernementale : l'AVB (Autorité pour l'Aménagement de la Vallée du Bandama) a été mise en place dans le cadre du barrage. Selon le Professeur Thayer Scudder dans son rapport sur la mission auprès de l'AVB du 4 au 14 novembre 1973, les expériences de réinstallation des populations dans le monde entier ont été décevantes et, bien que l'AVB se soit acquittée de façon digne d'éloges du transfert des populations et de leur relogement dans des maisons neuves, la difficile tâche du développement économique reste à accomplir, comme reste à réaliser la transformation des nouveaux villages en collectivités socialement intégrées. Comme obstacles à ces tâches, il cite :

- les conflits possibles entre "accueillants" et "accueillis" créés par les besoins de plus en plus croissants de terres de culture;
- le peu de réceptivité des populations réinstallées aux efforts de l'AVB pour encourager le développement;
- l'insécurité relative aux droits fonciers des "accueillis".

Sur le plan santé publique, le Professeur Thayer déplore d'expert en santé publique ou en génie sanitaire, le système d'évacuation des eaux et des déchets défectueux, ce qui augmente le risque de propagation des parasites et d'extension de maladies épidémiques, telle la dysenterie, rougeole, variole chez certains enfants des villages.

au lac lui-même, tôt ou tard la schistosomiase fera son apparition : sous ses formes vésicale et intestinale comme c'est le cas pour le lac Volta au Ghana où le taux de schistosomiase à S. haematobium a augmenté de plus de 70 % parmi les enfants des écoles.

Ainsi, pour le Professeur Thayer, la meilleure solution serait d'incorporer le lac Kossou dans le projet de recherche de l'OMS sur la schistosomiase, projet interrégional dont le siège est à Accra au Ghana.

En conclusion, le Professeur Thayer pose le problème de l'avenir de l'AVB qui devra, pour être plus efficace, se transformer d'une agence de réinstallation des populations en une agence de développement, responsable du bassin du lac tout entier.

2.3 Lac d'Akossombo

Situé au Ghana dans une région de forêt et de savane chaude, humide et à fortes précipitations pluvieuses, c'est un lac dont le peuplement humain dans son périmètre et dans son hinterland est relativement important. Dans un tel environnement, les complexes pathogènes à maillons dulçaquicoles sont fortement installés. Ce lac de retenue mesure 200 km de long sur 50 km de large et couvre une superficie de 9000 km² environ.

La raison fondamentale de la construction du barrage était le souci de diversification de l'économie à travers le pouvoir de développement hydro-électrique et celui de l'industrie de l'aluminium. La création du lac nécessitera le déplacement de plus de 80 000 personnes. La construction, commencée en 1961, s'est terminée en 1964, le lac couvra 3,5 % de la surface totale du pays. Les premières études sur la schistosomiase urinaire ont été effectuées par Paperna et Senker (1966-1967). Ils ont constaté une augmentation du taux d'infection chez les enfants des écoles à Yeji au bord du lac au Nord-Ouest, à Ketekrachi au Centre dans les villages le long de la rivière Afram au Sud; en janvier 1967 le taux de prévalence à Ampen et Amate avait atteint 90 %. Avar

création du lac, de 1960 à 1961, on avait constaté un taux d'infestation de la schistosomiase urinaire à Ketekrachi de moins de 5 %.

Selon l'âge et le sexe, sur 1000 agriculteurs se plaignant d'hématurie pendant la période allant de 1968 à 1970, 73 % avaient moins de 15 ans et il y avait deux garçons pour une fille. Avant la création du lac, la prévalence de la schistosomiase dans cette collectivité était faible. L'écologie et la distribution des mollusques ont fait l'objet d'études au niveau du lac : jusqu'à présent, Bulinus truncatus rohlfsi est le seul responsable de la transmission. Dans les populations riveraines du lac, la prévalence de la schistosomiase urinaire a considérablement augmenté et à Dove, elle a atteint 80 % chez les enfants. Il est à noter que la modification de l'écologie du lac a occasionné l'augmentation du nombre de mollusques hôtes intermédiaires.

3 - ETUDE DE LA SITUATION
SPECIFIQUE AU MALI

3.1 Cadre écologique et socio-économique

Le Mali est sensiblement le pays le plus vaste de l'Ouest africain avec 1 204 000 km² pour une population de près de 6 000 000 d'habitants. On distingue quatre régions naturelles :

- le Sahara, occupant le 1/3 Nord du pays, pratiquement désertique;
- le Centre, c'est la steppe sahélienne, domaine des éleveurs Peulhs où il pleut très peu pendant les trois mois de l'hivernage. Brousse constituée d'épineux, de différentes espèces d'acacias, de baobabs, de kapokiers, de ronniers, palmiers-doums et de courtes graminées; l'agriculture y est précaire et incertaine;
- le Sud, zone soudanienne où il pleut suffisamment; la végétation est constituée surtout de karité; le néré, le tamarinier, les hautes herbes poussent dès les premières pluies, favorisant ainsi l'élevage du bétail. C'est le domaine des agriculteurs Bambaras, Dogons et Sénoufos;
- la Vallée du Niger est l'axe vivant du pays : c'est le lieu des terres irriguées pour la culture du riz.

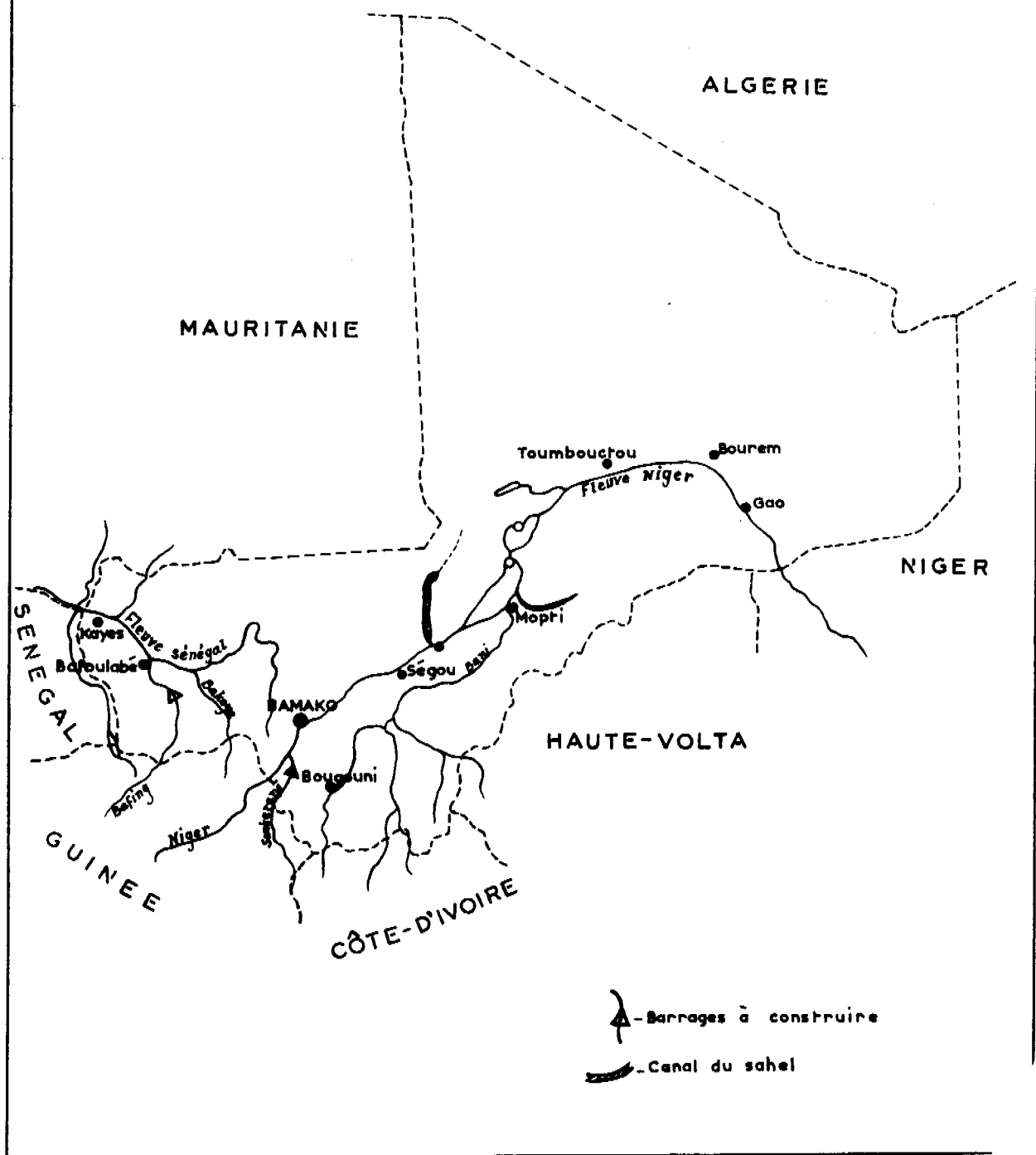
La population du Mali est composée de 9/10^e de noirs comprenant plusieurs ethnies dont les principales sont les Bambaras, les Malinkés, les Sarakolés, les Sonraïs, les Sénoufos et les Dogons.

L'économie est essentiellement dominée par les activités agropastorales occupant 90 % de la population active. Les principales cultures sont les cultures vivrières (céréales = 2/3 des terres cultivées : mil, riz, sorgho, maïs); les cultures industrielles (coton, arachide, da). Il y a plus de 30 000 colons (paysans) à l'Office du Niger (office de production agricole) sur 50 000 ha de terres irriguées grâce au barrage de Markala.

Le pays est arrosé par les deux plus grands cours d'eau de l'Ouest africain :

FIG. 1

REPUBLIQUE DU MALI
Réseau hydrographique



3.1.1 Le Niger

Long de 4200 km dont 1700 km au Mali, il coule d'Ouest en Est, formant une boucle à Tombouctou pour se diriger vers le Sud. Il prend sa source en Guinée où il reçoit le Milo sur sa rive droite et est constamment alimenté en eau. Après Bamako, il franchit les barres de grès très dur du plateau Manding par les rapides de Sotuba jusqu'à Koulikoro, mais traverse des plaines assez larges au bord desquelles les villages installés bénéficient à la fois de terrains pour cultures sèches et cultures inondées. Il s'étale ensuite dans un vaste bassin alluvial jusqu'à Diafarabé où il se divise en deux bras, puis en d'innombrables chénaux formant l'immense zone d'inondation du Delta. Tous ces bras convergent au lac Débo pour ensuite se séparer et alimenter une série de lacs situés de part et d'autre du fleuve (Faguibine, etc.). Ces régions attirent un grand nombre d'agriculteurs, d'éleveurs et de pêcheurs. Le Niger reprend son unicité à Tombouctou et, après le coude de Bourem, il amorce sa course vers l'Océan.

Ses principaux affluents sont le Sankarani avant Bamako et le Bani à Mopti, tous deux sur la rive droite.

3.1.2 Le Sénégal

Descendant des hauts plateaux pluviaux vers les plaines sèches et formé par la confluence du Bafing et du Bakoye à Bafoulabé, il se dirige d'Est en Ouest jusqu'à l'Océan.

Le Bafing mesure 718 km et prend sa source à l'Est du Fouta-Djallon; le Bakoye, 360 km, prend naissance au Sud des plateaux Manding et reçoit sur sa droite le Baoulé.

A partir de Bafoulabé, le Sénégal coule sur 675 km jusqu'à l'Océan; son cours est coupé par les chutes de Gouina (23 m) et de Felou (14 m); il reçoit sur sa droite le Kolimbiné et le Karakoro qui sont des oueds saisonniers, et sur sa gauche, à la frontière avec la République du Sénégal, la Falémé (400 km) venue du Fouta-Djallon (Guinée).

Ainsi, le problème d'approvisionnement en eau des populations du pays se pose surtout pour les zones sahéliennes au Nord (Nioro, Nara, Yélimané), au Nord de la boucle du Niger dans les régions sahariennes, mais aussi au Sud pendant la saison sèche. Des forages ont été faits dans ces régions et certains sont déjà productifs. Ils intéressent les Cercles de Kayes, Nioro, Nara, Yélimané, San, Tominian. De plus, l'adduction d'eau de certains grands centres a été entreprise (Koulikoro, Bandiagara, Sikasso, Kita) et la réfection de certaines autres est en cours (Kayes, Mopti, Gao).

3.2 Principaux lacs artificiels : barrages d'irrigation et barrages hydro-électriques

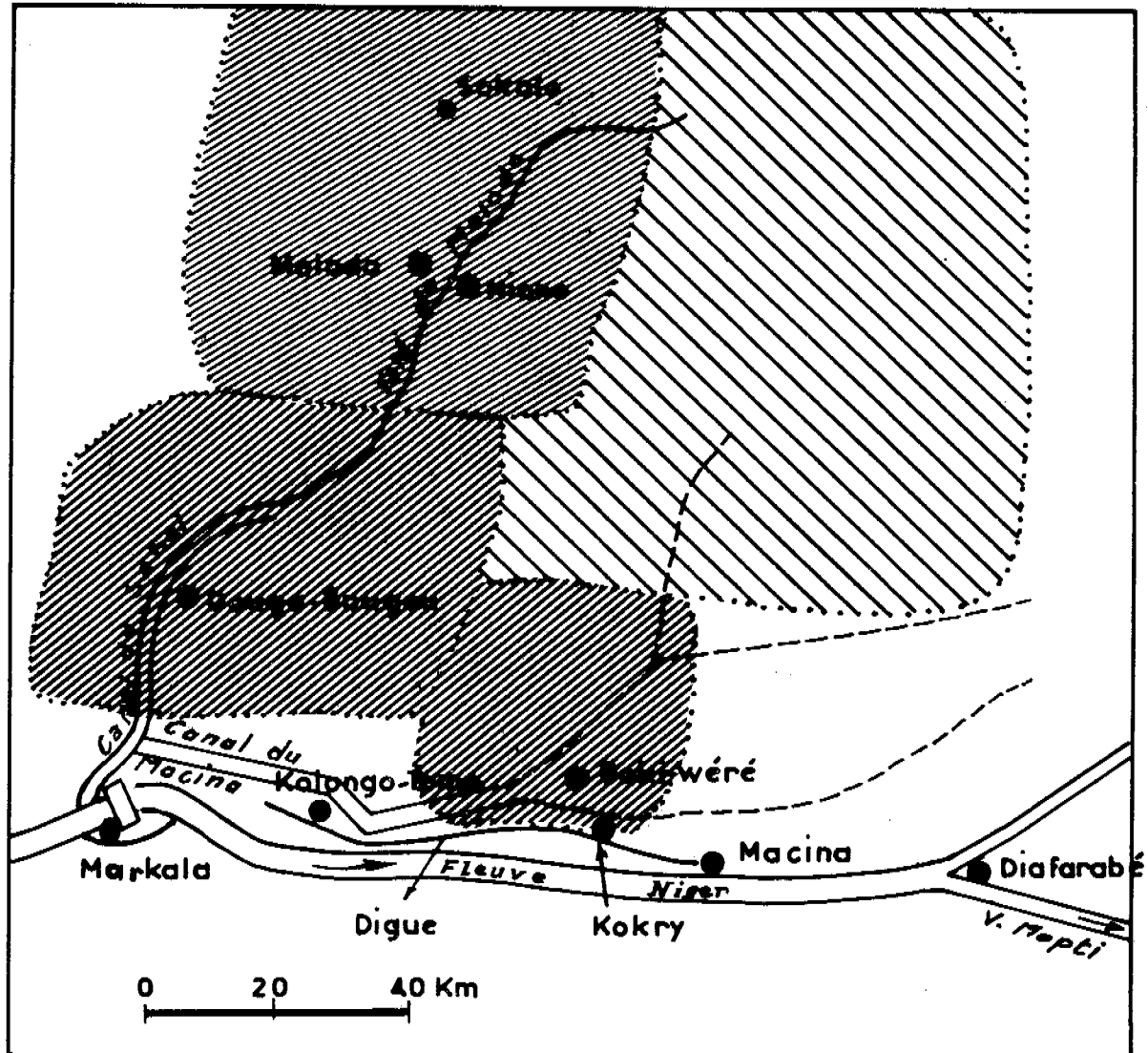
3.2.1 Barrages déjà construits

Le seul grand barrage existant actuellement au Mali est celui de Markala sur le Niger, à 18 km en aval de Segou. C'est dans le dessein de créer une zone de prospérité qu'a été construit, en 1932, ce barrage régit par l'Office du Niger. La région située au Nord du Niger, en aval de Segou, représente une immense cuvette intérieure où le fleuve se répandait autrefois. En changeant de direction, les terres qu'il arrosait et fertilisait devinrent des surfaces désolées. Seul le détournement d'une partie de son cours, en élevant son niveau de 5,50 m au moyen du barrage de Markala, était capable de lui redonner vie. C'est ainsi que deux grands canaux ont été creusés : ils permettent l'irrigation de surfaces de plus en plus grandes au fur et à mesure qu'on les aménage en les aplanissant et en les entourant de digues. Ce sont :

- le canal du Sahel, long de plus de 100 km vers le Nord, desservant les secteurs de Dougabougou-Niono, Molodo, Kouroumali et,
- le canal du Macina vers l'Est, longeant le cours normal du fleuve Niger pour le secteur de Kolongotomo.

FIG. 2

LES TERRES IRRIGUEES DE L'OFFICE DU
NIGER PAR LE BARRAGE DE MARKALA



Terres irriguées



Projet d'irrigation



Villes

En plus de ces deux canaux principaux, a été creusée une multitude de petits canaux reliés les uns aux autres et entourant parfois complètement des villes comme Niono, déterminant ainsi des zones irriguées de superficies variables :

- la surface de terres irriguées de Dougabougou est estimée à 86 000 ha dont 64 000 pour la culture industrielle de la canne à sucre et du riz;
- les terres irriguées de Niono et Molodo, 89 000 ha dont 67 000 utilisables pour la culture du riz et du coton;
- le Kouroumali, 110 000 ha dont 83 000 exploitables.

Le secteur du canal du Macina totalise 14 000 ha dont 8000 seulement sont exploités.

A partir des canaux existants, il existe un projet d'extension des terres irriguées, toutes au Nord-Est du canal du Sahel :

- | | |
|---------------|-------------|
| - le Mema | 126 000 ha; |
| - le Kokeri | 148 000 ha; |
| - le Farimaké | 117 000 ha; |
| - le Kareri | 495 000 ha. |

Toutes ces terres sont contrôlées par l'Office du Niger et exploitées en majeure partie par les colons agriculteurs (Miniankas, Bambaras et Mossis).

Les cours des canaux constituent la source d'approvisionnement en eau pour tous les besoins des populations de la zone.

L'importance des schistosomiasés vésicale et intestinale à Niono donne une idée d'ensemble sur la prévalence de cette endémie dans la zone irriguée, si l'on sait qu'aucune mesure de prévention n'a été prise à l'époque de la création du barrage, le souci principal étant alors l'approvisionnement de la métropole en coton et vivres.

En plus de ce grand ouvrage technique et dans le souci de la maîtrise de l'eau, il existe des multitudes de petits barrages dans les plaines du Mali, surtout dans le bassin du fleuve Niger. Entrent dans ce cadre les travaux de réaménagement et d'amélioration des principales plaines, pour les opérations riz Ségou et Mopti :

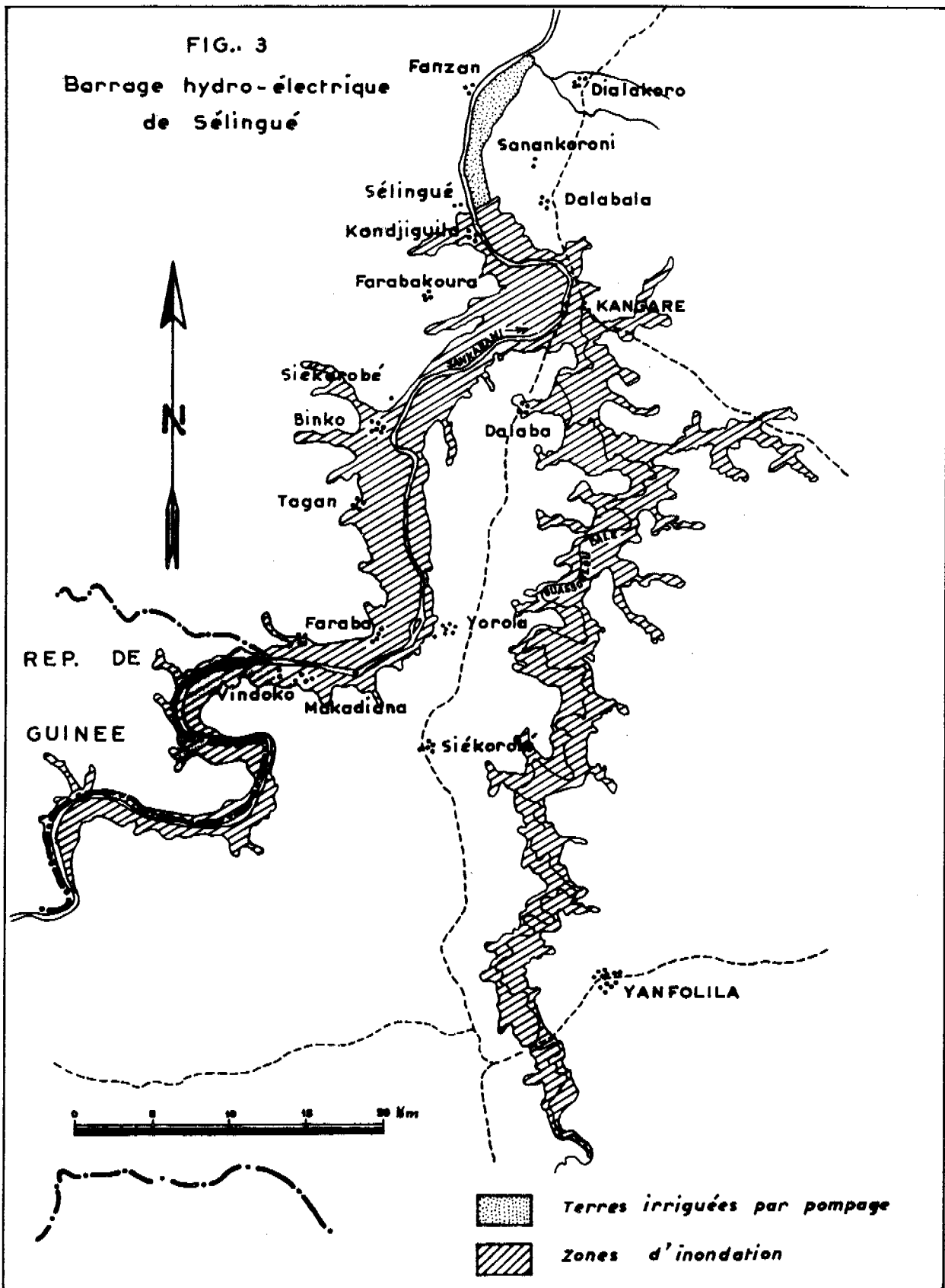
- les plaines de Tamani avec une digue de 52 km;
- le Nakri Sossi, avec construction d'un ouvrage sur le canal du Boké Vori et réaménagement de la digue et des canaux;
- Tien, creusement d'un canal de 7 m de profondeur et de 15 km de long en amont du barrage;
- Macina, mise en eau par surcreusement et réaménagement du canal principal;
- Mopti-plaines : d'une part, amélioration des plaines de Mopti-Sud, de Dian-Tenenkou, Karbaye et Ybetemi et, d'autre part, aménagement de nouvelles plaines à Sofara, Soufroulaye, Mopti-Nord;
- plaine irriguées par gravitation à Bambadougou, Kadou (Sikasso), San-Ouest;
- périmètres irrigués par pompage à Kamankolé (Kayes), Malou et Bafoulabé.

3.2.2 Barrages à construire

3.2.2.1 Barrage de Sélingué sur le Sankarani

Sélingué est situé au Sud-Ouest, au confluent du Sankarani et du Ouassoulou-balé dans la troisième Région du Mali (Sikasso), à environ 115 km au Sud de Bamako. Le barrage permettra la création d'un lac de 400 km² et une submersion sur plus de 60 km dans le triangle Kangaré, Yanfolila et Guelenikoro. Il n'existe pas de grands centres habités dans la zone à inonder, mais de petits villages totalisant une population de

FIG. 3
Barrage hydro-électrique
de Sélingué



10 600 habitants sur les deux rives du Sankarani. Ce sont les villages de Kondjiguila, Kangaré, Bengo, Faraba, Makadiana, Tyindego, Tagan.

La plaine à irriguer située en aval du barrage est limitée à l'Ouest par le Sankarani et au Nord par son affluent le Konguesirabla; elle occupe une superficie de 1970 ha, irrigués par pompage à partir du lac.

La population de la zone, agricole à 96 %, compte aussi quelques éleveurs Peulhs et des pêcheurs. Le climat est soudano-guinéen avec une saison des pluies de quatre mois (juin à septembre) et une saison sèche sur tout le reste de l'année. La végétation est typique de la zone tropicale africaine : savane à hautes herbes, arbustes et grands arbres (baobab, manguier). Les cultures sont surtout vivrières (mil, riz, sorgho et manioc).

Quant à la situation sanitaire, les maladies endémiques prédominent (onchocercose, trypanosomiase, paludisme et schistosomiase). L'infrastructure est constituée de 8 dispensaires ruraux, d'un centre médical et d'un hôpital à Bougouni avec maternité et PMI.

La schistosomiase se rencontre dans le Cercle de Yanfolila dont dépend la zone du barrage. Selon les statistiques du Centre médical de Yanfolila, 70 cas de schistosomiase vésicale ont été diagnostiqués en 1974 et 147 de janvier à juin 1975.

La création du lac représente un facteur d'extension de la maladie déjà signalée par les statistiques et les résultats d'enquêtes effectuées par une mission de l'Institut Muraz de Bobo-Dioulasso en mars-avril 1975 dans la zone du barrage. Le déplacement des populations et leur réinstallation vont poser des problèmes sérieux : les habitants de quatre villages qui seront submergés refusent de déménager (Bengo, Tagan, Makadiana, Tyindego).

3.2.2.2 Barrage de Manantali sur le Bafing

La construction du barrage de Manantali entre dans le cadre de l'aménagement du fleuve Sénégal entrepris par le Sénégal, la Mauritanie et le Mali dans le sous-groupe régional de l'OMVS (Organisation pour la mise en valeur du fleuve Sénégal). Il doit permettre l'agriculture moderne dans la vallée par irrigation, l'implantation industrielle par la mise à la disposition d'une quantité d'énergie électrique suffisante et à bon marché, l'amélioration de la navigabilité du fleuve.

Le site du barrage est à 80 km environ en amont de Bafoulabé. Les conditions topographiques permettent la création d'une retenue très importante par un ouvrage de 71 m de haut. La retenue est estimée à 10 milliards de m³ pour une régularisation du débit à 300 m³/seconde. Le bassin versant a une superficie de 278 000 km².

La création du lac nécessitera le déplacement de 6000 personnes environ réparties dans 68 petits villages; pas de submersion de routes importantes ni de chemin de fer, ni de villes importantes. La superficie totale de terres irrigables dans la vallée est de 300 000 ha. La présence de la schistosomiase dans le secteur est indéniable si on se réfère aux statistiques du Centre médical de Bafoulabé, chef-lieu de Cercle :

<u>Année</u>	<u>Populations examinées</u>	<u>Schistosomiase vésicale</u>	<u>Schistosomiase intestinale</u>
1974	468	301	3
1975	309	206	-

Il ne fait pas de doute que si des mesures ne sont pas prises, la création du lac aura un effet défavorable quant à la situation de la schistosomiase.

3.3 Problèmes socio-sanitaires

3.3.1 Signes cliniques de la schistosomiase

Les schistosomiasés rencontrés au Mali sont la schistosomiase intestinale à S. mansoni et la schistosomiase vésicale à S. haematobium.

S. haematobium est responsable de manifestations urogénitales dont les plus évocatrices sont :

- la pollakiurie précoce;
- les douleurs suspubiennes obligeant parfois le malade à se courber en deux;
- surtout, l'hématurie terminale.

Sur le plan génital, tout l'appareil peut être touché. La schistosomiase peut être responsable de stérilité dans les deux sexes.

S. mansoni, responsable de manifestations intestinales, est surtout agressif par son retentissement hépato-splénique :

- les diarrhées sont au premier plan, molles, liquides voire dysentériques;
- les douleurs rectales associées avec tenesme.

En cas d'atteinte hépatique, il se constitue un gros foie ferme et lisse, parfois sensible et une grosse rate. L'hypertension portale se manifeste rapidement avec circulation collatérale abdominale, des hémorroïdes et surtout des hémorragies digestives.

Suivent des complications plus graves qui sont à l'origine des décès.

3.3.2 Conséquences sanitaires des barrages

Les grands traits des conséquences socio-sanitaires des travaux de développement hydro-agricole ont déjà été évoqués. Mais la question qui se pose est celle de l'importance médicale de la schistosomiase et

les répercussions sur l'économie.

Sur cette question, des opinions contradictoires ont été émises. Certaines soutiennent qu'aucune intervention n'est nécessaire en cas d'infection légère; mais soulignons que lorsque les symptômes graves apparaissent, il est déjà trop tard pour administrer un traitement.

3.3.2.1 Morbidité - Mortalité

Le Comité OMS d'experts de la schistosomiase (3è Rapport, 1965, 299) met l'accent sur le fait que tous les schistosomes parasites de l'homme ont des effets pathologiques graves et bien connus. Une incertitude beaucoup plus grande règne sur la fréquence de ces manifestations dans les populations exposées et par conséquent sur leur importance pour la santé publique.

La difficulté réside dans le fait que ni l'opinion publique ni les médecins eux-mêmes ne rattachent toujours ces accidents à leur cause réelle.

Il y aura toujours, semble-t-il, matière à controverse puisque, sauf peut-être dans quelques cas très graves à S. mansoni et à S. japonicum, l'affection n'est pas mortelle au stage aigu; quant à S. haematobium, bien que l'hématurie constitue un signe facilement reconnaissable, les malades, notamment les plus jeunes, ne paraissent guère incommodés. Cependant, les effets lointains sont graves.

L'infection à S. mansoni atteignant le foie, celui-ci devient de moins en moins capable de remplir ses fonctions vitales. Se manifestent alors des signes cliniques très nets : hépatomégalie, splénomégalie et varices œsophagiennes. Les effets lointains de l'infection à S. haematobium se portant sur les voies urogénitales constituent des lésions chroniques profondes de tout l'appareil. En dépit donc de ces atteintes parfaitement reconnues, on répugne dans certains pays à considérer qu'il y a là une cause importante de morbidité et de mortalité.

A l'Hôpital de Niono, dans la zone d'irrigation du barrage de Markala, le nombre de cas de schistosomiase confirmés par des examens d'urines et de selles est de l'ordre de 1006 cas en 1973. Ce nombre atteint 1159 cas présentés à l'Hôpital en 1974.

Tableau 1 - Nombre de cas de schistosomiase

Année	Nombre de consultants	Nombre de consultations	Nbre de cas déclarés	Nombre confirmé	%	Décès
1973	78 095	167 677	1006	1006	1,2	2
1974	62 692	132 320	1159	1159	1,8	2

Tableau 2 - Nombre de cas selon l'âge et le sexe

Année	1 - 4 ans		5 - 14 ans		Adultes		Total
	M	F	M	F	M	F	
1973	167	171	160	174	155	179	1006
1974	150	209	200	245	150	205	1159

Tableau 3 - Dépistage par examens de laboratoire

Année	Examen d'urines		Examen de selles	
	Nombre d'urines examinées	Oeufs de schistosomes	Nombre de selles examinées	Oeufs de schistosomes
1973	2368	314	1249	130
1974	2800	327	1260	377

Ces tableaux montrent que, dans un secteur comme Niono qui est totalement entouré de canaux d'irrigation et de terres irriguées, toutes les couches sociales sont identiquement atteintes; en effet elles ont un contact permanent avec les eaux, étant essentiellement agricoles.

Selon les renseignements fournis par l'Hôpital de Niono :

- des cas très fréquents de calcifications vésicales sont décelés et confirmés à la radiographie;
- deux cas d'hydronéphrose à la suite de sténose urétérale bilharzienne ont été opérés dans la même année;
- en 1975, un cas de cancer de la vessie a été confirmé par examen anatomopathologique effectué à Bamako;
- une importante infestation à S. mansoni est signalée et confirmée par les examens de selles, avec des symptômes diarrhéiques prononcés et atteinte de l'état général (anémie et cachexie).

Sur 1249 examens de selles effectués en 1973, on a découvert des oeufs de S. mansoni dans 130 cas, et en 1974, il y a eu 377 présences d'oeufs de S. mansoni sur 1260 examens de selles.

Selon le médecin-chef de l'Hôpital, une épidémie de diarrhées s'est déclarée dans trois centres riverains du canal du Sahel; elle a pu être jugulée uniquement à l'Ambilhar.

Les statistiques hospitalières relatives au nombre et à la nature des cas de schistosomiase donnent peu d'indications sur la fréquence réelle, car elles concernent uniquement ceux des sujets que leurs symptômes avaient poussés à se présenter à la consultation. Le Comité d'experts de l'OMS, dans son troisième rapport, donne son approbation à la formule d'étude portant sur l'ensemble de la population dans une zone d'endémie. Le meilleur moyen de détecter les altérations irréversibles provoquées par S. haematobium est la pyélographie ou la radiographie. C'est ainsi que parmi les écoliers d'Afrique orientale cette méthode a permis de détecter 8 % de cas d'hydronéphrose.

L'appréciation des conséquences de cette infection varie selon qu'il s'agit d'individus ou de collectivités. Dans le premier cas on a

affaire à une série de manifestations pathologiques et de symptômes associés dont l'ampleur, l'acuité et la durée dépendent du sujet, du milieu, de l'état nutritionnel et des infections concomitantes. Sur le plan collectif les conséquences économiques n'ont pas encore retenu l'attention qu'elles méritent. Pourtant les effets cumulés de l'atteinte organique influent nécessairement sur l'activité des individus. Si l'infection est grave et les dégâts considérables, la capacité de travail en souffre sensiblement et le sujet n'est plus en mesure de jouer son rôle dans la vie économique. Le coût de l'invalidité se mesure aux heures de travail perdues et à la charge financière du traitement.

L'accroissement de la fréquence et de l'intensité de cette infection à la suite des grands travaux de construction de barrages hydro-électriques et d'irrigations est un phénomène bien connu. Il est par conséquent recommandé par le Comité d'experts de l'OMS que les études préalables de ces travaux tiennent dûment compte des effets possibles sur la santé humaine et animale et que s'il y a lieu de craindre l'introduction ou la recrudescence de la schistosomiase, l'avis de spécialistes soit pris dès le stade préliminaire. Il existe une équipe consultative de l'OMS pour la schistosomiase qui a maintes fois rendu d'appréciables services.

3.3.2.2 Cas particuliers du Mali

Les deux principaux barrages hydro-électriques en projet au Mali, s'ils sont réalisés, constitueront à n'en pas douter, une importante contribution au développement économique de notre pays. Averties des conséquences sociales, sanitaires et des implications économiques des lacs artificiels, les autorités sanitaires devront élaborer un programme d'enquêtes épidémiologiques destinées à déterminer la prévalence de la schistosomiase et d'autres maladies susceptibles de prendre de l'ampleur et adopter une stratégie de prévention.

Quelle est la situation véritable de la schistosomiase au Mali ?

Selon Ansari dans "Epidemiology and Control of Schistosomiasis", il existerait un petit nombre de foyers de schistosomiase signalés au Mali; mais S. haematobium et S. mansoni seraient largement distribués. La plupart de ces foyers seraient situés tout le long du fleuve Niger et de ses affluents, de même que dans la portion Ouest du Sénégal et ses affluents. Il ne fait pas de doute que l'infection est plus étendue que dans ces zones signalées. Mais il n'existe aucune publication récente à ce sujet.

En 1940, Gourma-Rharous avait un taux de 75 % et, dans la région de Kayes, 75 % de la population étaient présumés atteints (Watson, 1970). En 1955, Gaud recense le taux de prévalence de S. haematobium dans 10 localités : le taux le plus élevé étant dans le secteur de Koulikoro avec 85 % de la population selon les statistiques de 1942 et le taux le plus bas à Bougouni (Kolondieba) avec 2 %; il estimait le taux moyen d'infection au Mali à 35 %, tandis que Deschiens l'estimait à 47 %.

Quant à la distribution des mollusques hôtes intermédiaires, il existe peu d'informations valables.

Bulinus forskalii a été trouvé dans un nombre considérable de zones, mais on ignore son implication dans la transmission de la maladie. Il en est de même de Biomphalaria, responsable de la transmission de S. mansoni.

Mandhal-Barth (1957), estime que Bulinus physosopsis jousseaumei est bien réparti au Mali.

Enfin, Bulinus (B) truncatus serait responsable de la transmission de S. haematobium au Mali.

Les statistiques actuelles au Ministère de la Santé donnent le tableau suivant pour les années 1971 et 1972. Pour les années 1973, 18 130 cas ont été enregistrés et pour 1974, 17 259 pour l'ensemble des six Régions.

FIG. 4

MOLLUSQUES VECTEURS
DES SCHISTOSOMIASES INTESTINALE ET URINAIRE
(grossissement x 2,5)

BIOMPHALARIA

(autrefois appelés Planorbis) → Schistosomiase intestinale

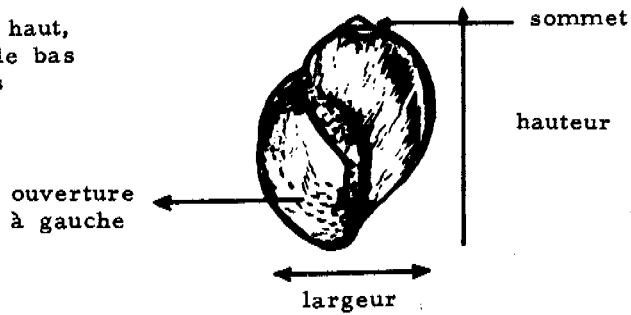
Hauteur de la coquille
toujours supérieure à
2,5 m/m



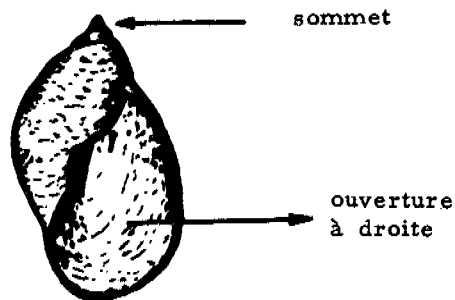
hauteur

BULINUS (Bullin) → Schistosomiase urinaire

Sommet vers le haut,
ouverture vers le bas
à gauche vers
l'observateur



limnée (non vectrice)
dont l'ouverture est à droite :
à ne pas confondre avec le
Bulinus (Bullin)



Répartition de la schistosomiase par Région

Régions	1971	1972
Kayes	2 339	2 756
Bamako	3 363	3 816
Sikasso	1 503	1 397
Ségou	6 885	6 258
Mopti	6 669	3 888
Gao	1 161	1 204
	<u>21 920</u>	<u>19 319</u>

Cependant, en 1961, une mission médicale de l'Etat d'Israël a effectué des enquêtes sur la schistosomiase; dans son rapport il est dit que :

- la schistosomiase au Mali revêt la forme d'une maladie endémo-épidémique grave et constitue un problème de santé publique. Il y a environ 600 000 personnes atteintes de cette maladie, soit 19,5 % de la population. Dans la seule ville de Bamako, il y a eu 63,4 % de garçons et 38,9 % de filles parasités sur 755 enfants examinés, âgés de 10 à 15 ans. Au cours des examens par groupes des adultes, on a constaté que 64,8 % d'hommes et 39,4 % de femmes sont également atteints, dont 98 % par S. haematobium et 2 % par S. mansoni;
- les habitudes de la population favorisent la contamination. Nombreux sont les gens qui font leurs besoins naturels dans les réservoirs d'eau en les contaminant, puis y font la lessive, s'y lavent et boivent les eaux polluées;
- dans la région de l'Office du Niger, dans la quatrième Région où il existe un grand réseau de canaux d'irrigation et où de vastes terrains sont recouverts d'eau, presque toute la population est atteinte de la schistosomiase;

- il n'existe pas encore au Mali des données exactes sur la fréquence saisonnière et la bionomie des mollusques vecteurs de la schistosomiase dans les différents réservoirs;
- à Niono, dans des canaux d'irrigation, ont été découverts des mollusques type Bulinus, vecteurs de S. haematobium;
- il serait utile de recueillir des quantités de mollusques dans les points d'eau pour dresser des cartes topographiques, ce qui permettra d'entreprendre plus aisément la lutte contre les mollusques;
- la lutte contre la schistosomiase en général et contre les mollusques n'existe pratiquement pas au Mali, alors qu'il est possible, dans de nombreuses localités atteintes où les réservoirs naturels sont peu considérables, de lutter contre ces mollusques par les méthodes courantes (molluscicides);
- sur le plan de l'éducation pour la santé, aucune action n'a été entreprise pour enseigner à la population les règles élémentaires d'hygiène en ce qui concerne l'évacuation des excréments, la prévention des contacts avec les eaux polluées;
- il serait souhaitable qu'on intéresse tous les médecins au problème de la maladie.

Il est important de noter que ce rapport date de 1961.

L'importance de la schistosomiase ne fait plus de doute au Mali où les conditions sont favorables. La construction des barrages implique nécessairement que soit entreprise une enquête sur la maladie, portant sur :

- les agents infectieux qui sont les schistosomes (information par sondage de la population, dépistage des indices cliniques notamment l'hématurie, indices parasitaires par les examens d'urines et de selles pour déterminer le taux d'infestation);



Récolte des mollusques
dans des lieux
de fréquentation humaine



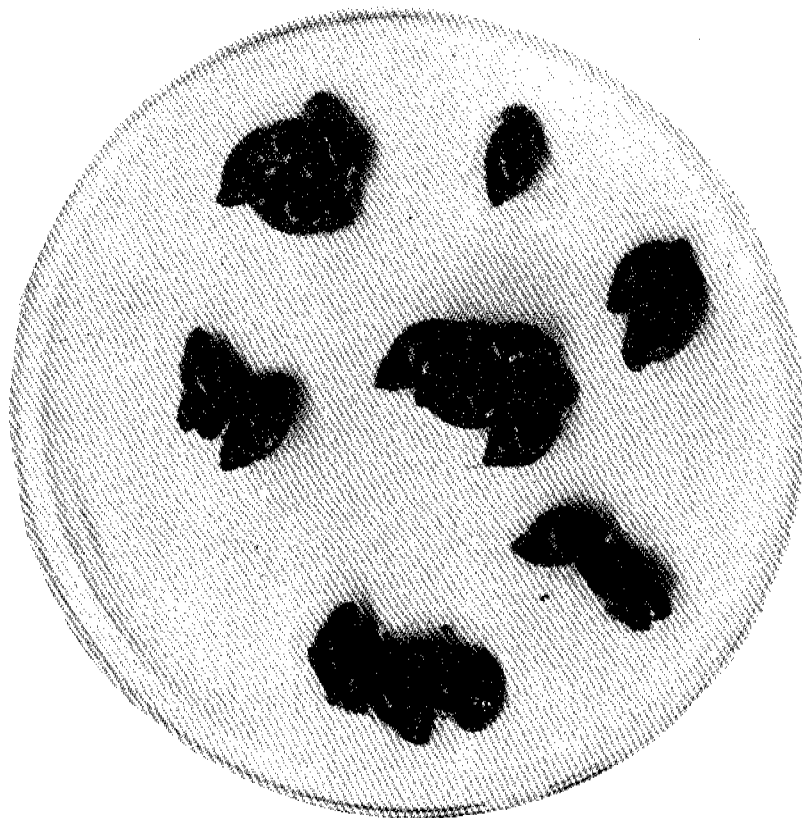
- les hôtes intermédiaires, par identification des mollusques, des gîtes au niveau des cours d'eau et des mares; par la répartition topographique de ces gîtes;
- l'ethnie et le mode de vie des populations intéressées et leurs activités respectives. Une étude démographique, sociologique et ethnologique portant sur l'ensemble des populations de la zone qui sera inondée et des populations riveraines du futur lac, soit :
 - nombre total de la population;
 - répartition par village;
 - densité;
 - taux de natalité;
 - structure sociale dont hiérarchie sociale au niveau du village et entre différents villages;
 - coutume et traditions ancestrales, tabous alimentaires, rapports avec le monde environnant, type d'habitat et d'hygiène traditionnels.

Tout ceci pour prévenir l'impact des modifications de l'environnement sur les populations, pour assurer la sauvegarde de leurs intérêts, pour veiller à ce que le déménagement et la réinstallation dans de nouvelles structures d'accueil et la reprise du travail et du pouvoir économique se fassent dans les conditions les moins traumatisantes possibles.

A l'heure actuelle, à notre connaissance, une première étape a été franchie dans le cadre du barrage de Sélingué. Une mission d'enquête de l'Institut Muraz de Bobo-Dioulasso (OCCGE) a séjourné dans la zone du barrage de fin mars à début avril 1975 pour effectuer une enquête sur la schistosomiase. Les renseignements que nous avons pu obtenir au niveau du Service des Grandes Endémies de Bougouni par l'infirmier qui accompagnait la mission sont les suivants :



Identification des mollusques



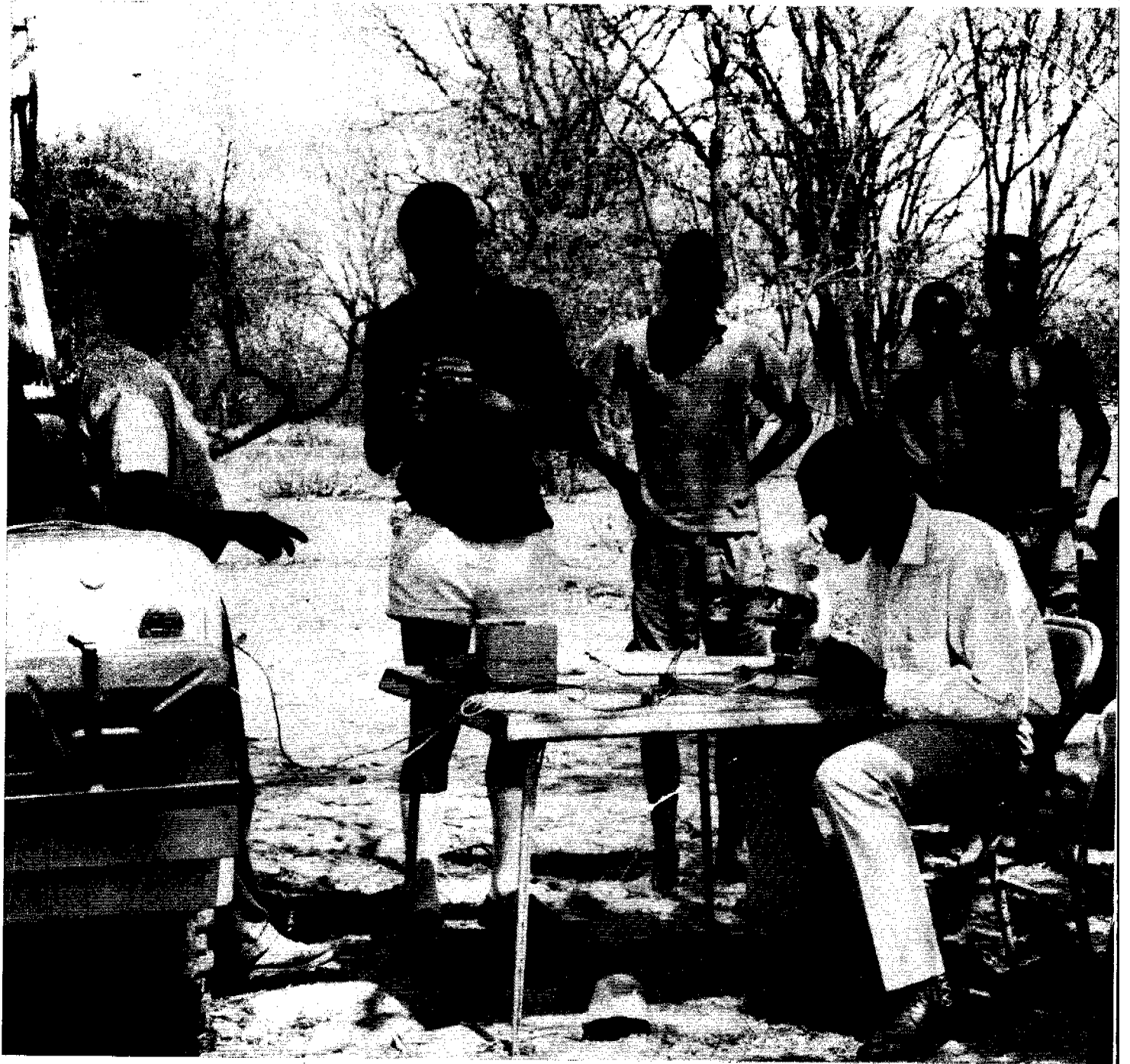
- nombre de localités visitées = 11 (Sodala au Nord-Est de Yanfolila sur le Ouassoulou-balé; école de Yanfolila, chef-lieu du Cercle; village de Gualafana sur le Balé; école de Gualala; école de Siekorolé; village de Bogoudalé à l'Ouest de Siekorolé; village de Makadiana à 200 m du Sankarani; village de Balaba; école de Kangaré; village de Dossola et enfin, Sélingué, site du barrage);
- durée de la mission : 15 jours;
- nombre total de population examinée par localité : 150;
- examens pratiqués : urines, selles;
- sujets examinés : surtout des enfants et adolescents de 7 à 16 ans dans les écoles, et même jusqu'à 20 ans, ainsi que quelques adultes dans les villages.

Les résultats de cette enquête sont les suivants :

- 5 à 6 % en moyenne des personnes examinées sont atteintes de schistosomiase;
- il y a trois fois plus de schistosomiase vésicale qu'intestinale;
- les localités les plus atteintes sont Sélingué et l'école de Yanfolila;
- autres parasites décélés : ascaris, ankylostome et taenia.

Ainsi les deux cours d'eau en cause dans la transmission de la schistosomiase sont le Sankarani et le Ouassoulou-balé qui sont les sources d'approvisionnement en eau de boisson, pour le bain et la lessive.

Cette enquête, même si elle est limitée à des examens parasitologiques, donne une idée d'ensemble sur la prévalence de la schistosomiase dans la Région. L'existence de mollusques ne fait donc pas de doute; il s'agit d'identifier les gîtes, d'établir la répartition topographique pour élaborer une stratégie efficace de prévention.



Recherche d'oeufs de schistosomes dans les urines

Cette même démarche, entreprise dans le même souci dans la zone de Manantali, a dû être la préoccupation des autorités sanitaires et de toutes les autorités intéressées par la construction du barrage.

3.3.3 Conséquences sociales

Le problème le plus crucial sera celui du déménagement des populations des villages qui seront submergés par les eaux de retenue. Cette opération ne se fera pas sans réticences ni heurts, car les populations installées dans ces zones depuis des années ne comprendront pas immédiatement les raisons qui vont les obliger à abandonner leurs villages, leurs morts dont ils sont les gardiens, leurs fétiches, en somme l'ensemble de leurs valeurs humaines et spirituelles attachées à la terre.

Il s'agira ensuite d'envisager le problème de leur réinstallation. De plus, la mise en valeur de nouvelles terres de cultures sera l'occasion d'un afflux considérable d'agriculteurs, d'éleveurs. Le nombre de pêcheurs augmentera d'où plus de contacts, facteurs favorables à la dissémination des maladies épidémiques.

La réinstallation devant se faire sur d'autres terres, des difficultés pourront surgir de la part des populations déjà installées sur ces lieux quant à la revendication des droits sur la terre; elles ne verront donc pas d'un oeil favorable la venue d'autres hommes. Dans le cas particulier du barrage de Sélingué, une enquête au niveau des populations a révélé que quatre des sept villages qui seront submergés ont manifesté leur refus à toute entreprise de déménagement et de réinstallation.

Le déménagement avec son cortège de misères entretenues par la nécessité et l'ignorance, la réinstallation sans mesures adéquates préalables, le brassage des différentes populations d'origines diverses, tout cela aura des conséquences sociales graves qui devraient être prévenues.

4 - STRATEGIE DE LA PREVENTION

4.1 Cycle évolutif de la schistosomiase

Le couple de schistosomes, inséparable, vit dans les vaisseaux de l'homme au niveau du système porte. Ce sont des vers plats non segmentés : le mâle mesure 10 à 15 m/m de long sur 1 m/m de large, possède deux ventouses à son extrémité antérieure; son corps est replié en feuillet de livre formant le canal gynécophore dans lequel se loge la femelle plus longue (15 à 18 m/m), presque cylindrique, munie également de deux ventouses. Après la fécondation, la femelle pond quotidiennement des milliers d'oeufs à éperon terminal (S. haematobium) ou latéral (S. mansoni), rapidement embryonnés. Les oeufs pondus dans les capillaires péri-intestinaux pour le S. mansoni ou péri-vésicaux pour le S. haematobium traversent l'endothélium et la paroi viscérale. Certains parviennent à la cavité intestinale ou vésicale et sont éliminés dans les déjections. Les oeufs ne poursuivent leur évolution que dans l'eau douce. Si les conditions sont favorables (ph neutre, température variant de 25° à 30° C, ensoleillement), l'oeuf éclôt en deux ou trois jours et libère une larve : le miracidium. Cette larve ciliée d'environ 150 microns, nage à la recherche de mollusques hôtes : un bullin pour S. haematobium et une planorbe pour S. mansoni. Les différentes espèces les plus couramment rencontrées et signalées au Mali sont Bulinus Truncatus et Biomphalaria pfeifferi.

L'évolution larvaire chez ces mollusques dure quatre à six semaines et aboutit à des milliers de furcocercaires par miracidium. Chaque mollusque libère près de 5000 furcocercaires par jour, surtout aux heures chaudes, mais leur survie dans l'eau ne dépasse pas 48 heures. L'homme se contamine au contact de l'eau infestée par voie transcutanée active en une dizaine de minutes. Dans l'organe humain, ces cercaires se transforment en schistosomules qui gagnent le coeur droit par la circulation générale. Par la circulation mésentérique, elles gagnent le système porte où elles deviennent adultes.

La baignade



source de contamination

Les facteurs favorables à l'infestation sont :

- certaines professions : agriculteurs, surtout riziculteurs, pêcheurs et ouvriers entretenant les canaux d'irrigation;
- l'âge : surtout les enfants qui fréquentent les cours d'eau à longueur de journée;
- le sexe : il semble que les femmes soient plus atteintes car les besognes de ménage les amènent plus souvent au marigot;
- le climat : surtout chaud, car le cycle larvaire ne peut s'effectuer que dans un tel climat;
- l'absence d'hygiène fécale et urinaire;
- l'extension des cultures artificiellement irriguées créant des gîtes pour les mollusques.

4.2 Intérêt de la prévention

L'intérêt de la prévention est évident pour les responsables de santé publique et même pour l'opinion publique avertis des conséquences sanitaires, sociales et économiques qui découlent de la construction d'un barrage. La lutte contre les grandes endémies, singulièrement la prévention contre la schistosomiase, contribue à préserver le dynamisme de l'action de développement économique car, si le développement se fait en faveur de l'homme, il se fait par l'homme et "le capital humain est un facteur irremplaçable dans toute économie" (Professeur C.A.A. Quenum : Santé et économie).

La santé publique est un élément capital du développement économique et social. Les effets pernicioeux de la schistosomiase sur l'être humain sont sous-estimés du fait que cette affection est chronique, d'évolution longue et insidieuse, non directement contagieuse ni rapidement mortelle. Elle attire moins l'attention de la population et des autorités sanitaires que d'autres affections qui - tout bien considéré - sont de moindre importance.

Il est indéniable qu'au Mali la schistosomiase n'a pas reçu l'attention qu'elle mérite. Ceci est imputable à plusieurs facteurs dont la conception ancrée dans l'esprit des populations des régions endémiques qui la considèrent comme faisant partie des phénomènes naturels inévitables, et aussi le peu de cas qu'en font jusqu'ici les autorités sanitaires. Dans les quatre secteurs des Grandes Endémies qu'il nous a été donné de visiter à Bamako, Kayes, Bougouni et Bafoulabé, nous n'avons recueilli aucune information valable quant à la prévalence et à l'importance de cette endémie, car aucune enquête n'a été entreprise dans ce sens.

4.3 Considérations d'ordre général

Les causes de la schistosomiase, maladie qui affecte la collectivité toute entière, sont liées à trois facteurs :

- les agents de l'infection : les schistosomes;
- les hôtes potentiels et réels :
 - intermédiaires (mollusques);
 - définitifs (l'homme);
- le milieu.

On ne peut mener une lutte efficace contre la schistosomiase qu'en se fondant sur une évaluation précise et récente du problème, et en tenant compte de tous les facteurs favorables à la propagation ou à l'éradication de la maladie. Etant donné les causes multiples à l'origine et à la propagation de la maladie, cela nécessite la collaboration étroite de toute une équipe comprenant épidémiologiste, éducateur pour la santé, biologiste, sociologue, clinicien, ingénieur sanitaire avec l'agriculteur pour la mise en place d'un plan d'action concerté. La lutte contre la schistosomiase doit être considérée comme une action continue et de longue haleine. Mais les objectifs d'une campagne de lutte ne dépendent pas seulement, selon l'OMS (Série de Rapports techniques, No 327), de la nature et de l'ampleur du

problème, ils sont aussi fonction des crédits et du personnel disponibles. Ainsi, si dans certaines régions l'objectif est de limiter la propagation de l'infection, dans d'autres les ressources et les conditions écologiques sont telles qu'on ne peut raisonnablement espérer qu'une réduction de la morbidité. Dans des conditions plus favorables, on peut diminuer sensiblement la transmission, voire même obtenir l'éradication. Avant toute action, il faut donc, en fonction des possibilités et des ressources, choisir l'objectif possible pour une plus grande efficacité.

4.4 Programme de lutte

Il sera établi après une évaluation exacte des données recueillies grâce aux enquêtes épidémiologiques portant sur la distribution, la prévalence, l'intensité de l'infection, ainsi que l'identification, la distribution et la biologie de la ou des espèces de mollusques servant d'hôtes intermédiaires. Tout autant que les enquêtes parasitologiques, la distribution et l'identification des mollusques doivent faire l'objet de préoccupations fondamentales. Mais il faut insister sur le fait que le souci prioritaire doit être la façon de tirer le meilleur profit des ressources disponibles. Le plan doit donc être adapté aux réalités et doit énoncer les actions à entreprendre avant, pendant et après la construction du barrage.

4.5 Mesures spécifiques de lutte

Elles comportent :

- le traitement des malades (chimiothérapie);
- la lutte contre les mollusques;
- l'éducation pour la santé,

auxquelles s'ajoutent l'assainissement, l'immunisation et la législation.

4.5.1 La chimiothérapie

De réels progrès ont été faits au cours de la dernière décennie dans la recherche d'un traitement efficace contre la schistosomiase.



Traitement en milieu scolaire



Traitement des eaux par épondage de molluscicides

L'introduction dans la thérapeutique de nouveaux schistosomicides améliorés quant à leurs propriétés et leur efficacité, permet d'envisager l'application de la chimiothérapie à une grande échelle.

Les médicaments les plus utilisés contre S. mansoni et S. haematobium sont l'Hycanthone, le Niridazole, le Lucanthone et les antimoniés. En plus, contre S. haematobium, le Métriphonate s'avère très efficace. Tous ces produits peuvent être utilisés dans un programme de lutte bien que tous provoquent des effets secondaires. Mais il faut mettre en balance les avantages que le traitement procure à l'individu ou à la collectivité et les risques d'effets nocifs. De toute façon, ces médicaments ne peuvent être utilisés sans contrôle médical.

Par exemple, dans 14 villages d'Iran, la lutte contre S. haematobium reposait sur l'administration de Niridazole. Les sujets infestés ont reçu 30 mg par kg de poids corporel et par jour pendant quatre jours consécutifs. La prévalence moyenne qui était de 39 % est tombée à 14 % en trois à cinq années de traitement. Le Métriphonate quant à lui, donné à la dose de 7,5 mg par kg de poids toutes les deux semaines jusqu'à trois doses au maximum, s'avère plus efficace : les taux de guérison sont de l'ordre de 70 %. Contre S. mansoni, il semble que l'Hycanthone soit plus efficace.

Les effets secondaires de ces médicaments sont relativement bénins : nausée, vomissement, douleur ou crampe abdominale, céphalée et vertige. Mais ceci ne doit en aucune façon être invoqué pour ne pas entreprendre le traitement.

4.5.2 La lutte contre les mollusques

Elle peut être considérée sous trois angles :

- la lutte chimique (molluscicides);
- la lutte biologique;
- la lutte dans le domaine de l'assainissement.

4.5.2.1 Les molluscicides

De nombreux molluscicides sont actuellement disponibles et utilisables dans la lutte contre les mollusques. Les plus recommandés sont le Niclosamide (Baylucide), le N-tritylmorpholine (Frescon).

Le Niclosamide a l'avantage de détruire non seulement les mollusques et leurs oeufs, mais aussi les cercaires, tout en étant dépourvu de toxicité pour l'homme et n'ayant qu'un effet biocide limité. Il n'est pas corrosif et persiste suffisamment longtemps; toutefois il est détruit par la lumière solaire en composés organiques inoffensifs.

Le N-tritylmorpholine indiqué pour le traitement des grands réseaux d'irrigation, est le plus actif des molluscicides connus car il a le double avantage d'être efficace à très faible concentration et il est doué d'un pouvoir biocide limité. Très efficace contre les mollusques, il semble inopérant contre leurs oeufs. Il est peu affecté par la lumière, la boue et la végétation; il est sans effet sur les poissons, contrairement au Niclosamide.

4.5.2.2 La lutte biologique

Elle consiste, dans les régions d'endémie, à rechercher avec soin les espèces animales locales concurrentes et prédatrices des hôtes intermédiaires et à déterminer dans quelle mesure elles sont capables de détruire ces hôtes. Il est certain que ce type de lutte n'est pas à la portée de tous les pays - et encore moins de ceux en voie de développement - car il faut plusieurs années d'études pour déterminer quels risques ces espèces peuvent présenter pour la santé et quelle est leur importance écologique.

4.5.2.3 L'assainissement et la modification de l'environnement

L'assainissement a pour objet la prévention de la contamination humaine et celle du contact avec les lieux de transmission possible. Il

comporte la construction et l'entretien d'installations pour l'évacuation des excréta et pour la protection de l'approvisionnement en eau : construction de ponts ou de jetées, de sentiers, de clôtures, de lavoirs et de bains publics; il faut y ajouter la nécessité de plans d'habitation et de mesures d'urbanisme dans les zones rurales.

Il est à noter qu'aucune de ces mesures n'est complètement efficace contre la transmission de la schistosomiase, mais en revanche, elles contribueront à élever le niveau de vie des populations et à diminuer les risques sanitaires.

Aux Philippines, il a été constaté qu'un changement dans les pratiques agricoles, par l'adoption d'un système d'apport intermittent d'eau, a fait tomber le nombre de mollusques de 20 à moins de 1 par mètre cube d'eau, ce qui augmente le rendement de 50 %.

4.5.3 L'éducation pour la santé

Une éducation appropriée, facilement accessible aux populations, implique leur participation consciente et volontaire aux mesures d'hygiène du milieu, leur collaboration dans l'élaboration des dispositions qui limitent les risques de contamination. Bien dispensée et de façon continue, elle sera un élément préventif de grande efficacité. Il faut surtout des efforts concertés pour l'élévation du niveau de vie des populations.

4.5.4 L'immunisation

A l'heure actuelle, il n'existe pas de vaccin contre la schistosomiase, mais des recherches sont en cours et l'espoir est permis de voir un jour apparaître un vaccin efficace contre cette endémie parasitaire aux conséquences graves.

4.5.5 La législation

Elle pourra peut-être jouer un rôle dans la lutte si elle est appliquée et rigoureusement contrôlée (interdiction de fréquenter les lieux de transmission, d'y déposer les déjections et les urines).

4.6 Contribution de l'OMS

L'OMS a joué un rôle important pour stimuler, promouvoir et coordonner les enquêtes, la recherche et la lutte contre la schistosomiase. Il est à noter que les Etats de l'Afrique au Sud du Sahara, dans le cadre de l'OMS, ont mis en oeuvre un certain nombre d'actions pour la lutte contre cette maladie; ces dispositions sont ici indiquées en vue d'identifier celles qui pourraient le mieux contribuer à la lutte contre l'infection dans les lacs artificiels (Egypte, Ghana, Nigéria, Congo).

Avec l'accord des autorités, une mission OMS s'est rendue en Egypte du 16 août au 17 septembre 1971 pour y effectuer une étude préliminaire de la situation épidémiologique de la schistosomiase dans la région du lac Nasser.

Au Ghana, dans le cadre du projet pilote de développement par l'irrigation, le Dr Watson, Consultant de l'OMS, a effectué une enquête pour faire le point de la situation biologique, malacologique et écologique, et obtenir une représentation générale de l'état épidémiologique des maladies parasitaires hydriques, notamment la schistosomiase, et pour déterminer l'impact que les activités du projet peuvent avoir sur la prévalence de ces maladies, et préconiser les mesures de prévention.

Au Congo également, l'enquête effectuée en février 1962 par le Dr McCullough, avait pour objectifs :

- d'étudier la répartition de la schistosomiase et des hôtes potentiels;
- d'évaluer la gravité du problème actuellement et pour l'avenir;
- enfin, de faire des recommandations concernant les études à faire et les mesures à adopter.

Pour ces interventions, l'OMS dispose d'un projet interrégional de recherches sur l'épidémiologie de la schistosomiase et de lutte contre cette maladie dans les lacs artificiels. Le projet dispose de trois équipes spécialisées respectivement en épidémiologie, en biologie et en sociologie, opérant toutes à partir de leur base d'Accra au Ghana, et d'un laboratoire de campagne installé sur les rives du lac Volta à Anyaboni.

L'équipe d'épidémiologistes, lors des campagnes d'enquêtes, réunit les données épidémiologiques de base sur la prévalence, l'incidence et l'intensité des infections humaines provoquées par S. haematobium; l'équipe de biologistes étudie les caractéristiques biologiques des hôtes intermédiaires et détermine les foyers et les modes de transmission. Quant à l'équipe sociologique, elle observe les types de contact avec l'eau et étudie l'influence des mouvements de populations sur la transmission de la maladie.

Ce projet a déjà effectué deux essais chimiothérapeutiques qui ont été menés à bien avec la collaboration de spécialistes nationaux.

En 1974, dans son projet de Budget-Programme pour les exercices financiers 1976 et 1977, l'OMS a prévu la mise à l'essai en 1975 d'autres méthodes de lutte contre la schistosomiase dont les effets seront systématiquement observés dès 1976; les résultats immédiats et à plus long terme seront alors évalués. La formation de personnel venu d'autres Régions d'Afrique rentre également dans ce cadre.

Certains membres des équipes se sont rendus au lac Nasser (Égypte) et au lac Kossou (Côte d'Ivoire) afin de comparer entre elles les conditions existantes dans ces régions avec celle du lac Volta (Ghana).

Le projet est soutenu par le PNUD; l'OMS espère, avec l'extension du programme, que les travaux aboutiront à la mise au point de méthodes permettant d'endiguer la propagation de la schistosomiase dans

les lacs artificiels. Déjà, en Tunisie, l'utilisation combinée de la chimiothérapie et des molluscicides a permis d'enregistrer des résultats spectaculaires.

Une autre contribution de l'OMS à la lutte contre la schistosomiase dans la Région africaine est assurée par un projet inter pays de services consultatifs : ICP MPD 005 - Services consultatifs : Paludisme et autres maladies parasitaires dont la schistosomiase, basé à Brazzaville. Mis en place en 1974, il se compose de quatre équipes.

Au titre de ce projet, plusieurs missions de consultation ont été effectuées, notamment en République gabonaise, en République unie de Tanzanie (Zanzibar) et en République populaire du Congo. Il est destiné à fournir une assistance à tous les pays qui en feront la demande, en matière d'évaluation de la situation épidémiologique et de formulation de recommandations.

Ainsi, dans la stratégie de lutte contre la schistosomiase, il faut porter l'accent sur :

- la participation, à toutes les étapes d'un projet de construction de barrages ou autres aménagements hydrauliques (conception, organisation, réalisation), de tous les organismes, institutions ou services impliqués dans la modification de l'environnement : Plan, Agriculture, Santé, Information de masse ou de sensibilisation, Génie rural, avec la collaboration de la population et du corps enseignant;
- la nécessité de mettre en place, dans le cadre du développement socio-économique, des fonds disponibles pour le suivi des opérations de lutte ou de prévention;
- la nécessité de prévoir, pour la mise en oeuvre, la réalisation et le développement des diverses activités, une autorité d'aménagement qui aura une tâche de coordination et, pour cela, utilité d'une législation particulière et adaptée;

- l'équipe de santé qui devra comprendre : un médecin épidémiologiste ayant des connaissances en santé publique, un entomologiste, un malacologiste, un ingénieur sanitaire et tous les éléments d'appui (assistant d'hygiène, laborantin, etc.).

5 - C O N C L U S I O N

La notion de développement économique est relative. Toute philosophie du développement repose sur la conception que l'on se fait de la vie de l'homme et du rôle qu'on lui assigne dans la famille et dans la nation. Le développement économique ayant pour finalité de promouvoir l'homme, tout l'homme et tous les hommes, il doit arriver à éliminer la misère, l'ignorance et la maladie, même avec des ressources rares.

En conséquence :

- la schistosomiase, problème de santé publique de par les différents désordres qu'elle provoque dans l'organisme humain et leurs complications, également problème socio-économique de par son action débilite qui freine la productivité;
- la schistosomiase, maladie redoutable par le caractère insidieux de ses manifestations et semblant de ce fait n'être que la source d'ennuis mineurs;
- la schistosomiase, "maladie d'avenir" en raison de ses possibilités d'extension à la faveur du développement des travaux d'aménagement hydraulique. nécessités par les besoins de l'économie agricole, nécessite, pour sa prévention et son éradication :
 - l'étude de tous les facteurs entrant en jeu, comme préalable à tout projet de lacs artificiels;
 - l'association, aux organismes de santé publique, de tout organisme ou service impliqué dans les interventions destinées à apporter des changements ou modifications de l'environnement;
 - l'évaluation permanente des impacts des ouvrages construits sur le taux de cette endémie;

- la participation aux activités de lutte des populations à protéger; pour ce faire, l'information, l'éducation et la motivation sont indispensables;
- la prévision d'une campagne longue, constante et suivie.

Si la victoire totale contre la schistosomiase n'est pas pour demain, la mise en oeuvre de mesures de prévention, de prophylaxie, d'amélioration de l'environnement contribuera du moins à diminuer ou arrêter son extension.

S E R M E N T

En présence des maîtres de cette Ecole, de mes 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 à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans 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.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins je les instruirai et les soignerai sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

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

- Ansari, N. (1973) Epidemiology and control of schistosomiasis (Bilharziasis).
- Armengaud, M. et al. (1963) Considérations cliniques sur les bilharzioses au Sénégal, Dakar, 11 160-11 163.
- Blanc, M. (1971) Rapport sur la visite dans les nouveaux villages construits par l'Autorité de la Vallée du Bandama, 4 p.
- Brumpt, L. (1970) Les schistosomiasis. Rev. prat. (Paris), XX, 1, 5-22
- Choudhry, A.W. (1975) Potential effects of irrigation on the spread of bilharziasis in Kenya, E. Afr. Med. J., 22, 3, 120-126
- Clarke, V. de V. (1966) The influence of acquired resistance in the epidemiology of bilharziasis, Cent. Afr. J. Med., Supplement to 1966.
- Clarke, V. de V. & Blair, D.M. (1966) Ambilhar trials in Rodhesia, Cent. Afr. J. Med., 12, 64-68.
- Collomb, H. & Massat, R. (1962) Aspects neuro-psychiatriques des bilharzioses, Bull. Mémoires Faculté Mixte Méd. Pharm., Dakar, X.
- Comité OMS d'experts de la bilharziose, Troisième rapport, Org. mond. Santé, Sér. Rapp. tech., 299.
- Davis, A. (1966) Field trials of Ambilhar in the treatment of urinary bilharziasis in schoolchildren, Bull. Org. mond. Santé, 35, 827-835
- Dawood, I.K. & Dazo, B.C. (1966) Field tests on two new molluscicides (Molueid and WL 8008) in the Egypt-49 project area, Bull. Wld. Hlth. Org., 35, 915-920.
- Dazo, B.C. & Biles, J.E. (1971) The schistosomiasis situation in the lake Nasser area, the Republic of Egypt, Report on a visit made from 16 August-17 September 1971, WHO/SCHISTO/72.23.
- Dazo, B.C. & Biles, J.E. (1970) Schistosomiasis in the Kanji lake area, Nigeria, Report on a survey made in October-December 1970, WHO/SCHISTO/72.21,
- Deschiens, R. et al, (1965) Les molluscicides cuivreux dans la prophylaxie des bilharzioses, Bull. Org. mond. Santé, 33, 73-88.
- Deschiens, R. (1966) Aspects pratiques des applications de molluscicides dans la prophylaxie des bilharzioses, Arch. Inst. Pasteur (Tunis), XLIII, 167-176.
- Deschiens, R. et al. (1969) La schistosomiase à Schistosoma intercalatum en République fédérale du Cameroun, Bull. Org. mond. Santé, 40, 893-898.
- Deschiens, R. (1972) Les grands barrages fluviaux tropicaux, Nouvelle Presse médicale, 31, 2057-2059.

- Diamant, B.Z. (1965) Report on the United Nations Special Fund mission on man-mades lakes (River Niger project, Nigeria).
- Diop, I. et al. (1972) Traitement de la bilharziose par une dose unique d'Etrenol, Afr. Med.(Dakar), 11, 103, 759-764.
- Dodin, A. et al (1966) Perspectives d'avenir en ce qui concerne le traitement, la prophylaxie de la bilharziose, Ann. Univ. Madag., 7, 93-94.
- Escoffier-Lambiette (1965) Une grande découverte thérapeutique va permettre de lutter contre la bilharziose, deuxième fléau mondial après la malaria, Le Monde, 25 déc. 1965.
- Farooq, M. (1967) Evolution de la lutte contre la bilharziose - La situation en Egypte, Chronique OMS, 21, 5, 195-204
- Farooq, M. & Nielsen, J. (1966) The epidemiology of Sch. haematobium and Sch. mansoni infections in the Egypt-49 project area, Bull. Org. mond. Santé, 35, 281.
- Fenwick, A. & Forgensen, T.A. (1972) The effect of a control programme against Schistosoma mansoni on the prevalence and intensity of infection on an irrigated sugar estate in Northern Tanzania, Bull. Org. mond. Santé, 47, 5, 579-586.
- Forsyth, D.M. & Bradley, D.J. (1966) The consequences of bilharziasis: Medical and public health importance in North-West Tanzania, Bull. Org. mond. Santé, 34, 715-735.
- Gaud, J. (1952) Méthodes types à suivre pour les enquêtes épidémiologiques sur les bilharzioses, Document WHO/BILHARZ/6.
- Gaud, J. (1955) Bull. Wld. Hlth. Org., 13, 209
- Gentilini, M. et al. (1972) Médecine spéciale, Flammarion Médecine-Sciences, 115-127.
- Gillet, J. (1964) Importance des molluscicides dans la prophylaxie des bilharzioses, Ann. Soc. Belge, Med. trop., 44, 3, 467-470.
- Goldin, D. & Barclay, R. (1972) Schistosomiasis in rural Zambia, Ann. trop. Med. Parasit., 66, 2, 193-196
- Gran, J.H.S. & Das Davis, as R.J. (1966) The susceptibility of rodents of schistosoma infection with special reference to schistosoma haematobium, Bull. Org. mond. Santé, 35, 213-221.

- Gretillat, S. (1969) Prophylaxie de la bilharziose par la destruction de vecteurs, Afr. méd. (Dakar), 67, 115-116.
- Higgins, A.E.H. (1960) A lever-operated knapsack dispenser for applying metered quantities of molluscicides to small bodies of water, Document de l'OMS, WHO/SCHISTO/70.4 - WHO/VBC/70.244.
- Jones, C.R. (1972) Health component in the Kanji lake research project, Nigeria, Document de l'OMS AFR/PHA/102
- Lambert, O.R. & Cruz Ferreira, FSda (1965) Résultats du premier essai de traitement de la bilharziose vésicale par le Ciba 32644 Ba, Bull. Org. mond. Santé, 32, 1, p. 73.
- Lapierre, J. et al. (1973) La bilharziose, Nouvelle Presse Médicale (Paris), 2, 14, 901-905.
- Malek, E.A. (1960) Bilharziasis control in agricultural pump schemes in the Sudan, Document de l'OMS WHO/BILHARZ/24 & AFR/BILHARZ/4.
- Mandahl & Barth, G. (1957) Bull. Wld. Hlth. Org., 17, 1.
- Many, E. et al. (1961) Rapport de la mission médicale au Mali, (Ministère des Affaires étrangères, Israël), 60-68.
- MBarga, R. & Ngalle Edimo, S. (1969) A propos des foyers de Schistosoma intercalatum observés au Cameroun (1962-1968) - Essai de traitement par l'Ambilhar, Afr. méd., 75, 855-860.
- McCullough, F. (1962) Rapport d'enquête sur la bilharziose dans la République du Congo, Document de l'OMS AFR/BILHARZ/7.
- McCullough, F. & Malek, E.A. (1968) Proposals for a study of the relationships between the schistosomiasis with terminal-spined eggs and the potential and proven and molluscan and definitive hosts in West Africa, Document de l'OMS WHO/SCHISTO/68.3 Rev.1
- McCullough, F. (1975) La schistosomiase en République du Gabon, Document de l'OMS AFR/SCHIST/32.
- McMullen, D.B. & Rainey, M.B. (1959) Report on the preliminary survey by the bilharziasis advisory team, 1958. Bilharzias and irrigation agricultural practices in certain parts of the middle East and Africa, Document de l'OMS WHO/BILHARZ/14.
- Mensah, A. et al. (1972) Localisations génitales de la bilharziose (à propos de quatre cas), Bull. Soc. méd. Afr. noire Langue franç., XVII, 4, 562-566

- Moulinier, C. & Diop, A. (1974) Les grandes endémies parasitaires au Sénégal et dans le bassin du fleuve, Afr. méd. (Dakar), 13, 122, 625-634.
- Moulinier, C. & Diop, A. (1974) Problèmes sanitaires suscités par la mise en valeur du bassin fluvial, Afr. méd. (Dakar), 13, 122, 637-642.
- OMS (1954) Identification et classification des mollusques vecteurs de la bilharziose, Org. mond. Santé, Sér. Rapp. tech., 90.
- OMS (1966) Chimiothérapie de la bilharziose, Org. mond. Santé, Sér. Rapp. tech., 317
- OMS (1967) Détermination de l'importance de la bilharziose pour la santé publique, Org. mond. Santé, Sér. Rapp. techn., 349
- OMS (1967) Lutte contre les mollusques et prévention de la bilharziose, Org. mond. Santé, Sér. Monogr., 50.
- OMS (1967) Epidémiologie et prophylaxie de la schistosomiase, Org. mond. Santé, Sér. Rapp. tech., 372
- OMS (1972) Situation de la schistosomiase dans la région du lac Nasser, Document WHO/SCHISTO/72.23.
- OMS (1972) Schistosoma intercalatum au Cameroun et au Gabon, Document WHO/SCHISTO/72.22.
- OMS (1973) Lutte contre la schistosomiase, Org. mond. Santé, Sér. Rapp. tech., 515.
- OMS (1973) Interactions entre les programmes de santé et le développement socio-économique, Cah. Santé publ., 49, 7-61
- OMS (1974) Projet de budget-programme pour 1976 et 1977, Org. mond. Santé, Act. off. 220, 173.
- OMS (1974) Immunology of schistosomiasis, Bull. Wld. Hlth. Org., 51, 6, 553-595.
- OMS (1975) Chronique OMS, No 8, Volume 29
- OMS (1975) Schistosomiase : Relevé épid. hebd., 34, p. 301.
- Pagni, L. (1975) Gigantesque et capital le barrage de Cabora-Bassa - Quel avenir, Le Courrier de l'Association, Janv.-Févr., 29, 66

- PNUD/OMS, Projet national de la construction du barrage hydro-électrique de Kossou.
- Quenum, Comlan, A.A. (1966) Santé et économie, Seizième session du Comité régional de l'Afrique, sept. 1966.
- Quenum, Comlan, A.A. (1970) Economie sanitaire et développement socio-économique des nations africaines - Conférence publique au Tchad, déc.1970.
- Raffier, G. & Konan-Konassy, R. (1966) Etude de l'activité du produit Ciba 32544 BA dans la bilharziose vésicale, Afr. méd. (Paris), 42, 441-445.
- Saugrin, J. (1967) La bilharziose en République Centrafricaine, Méd. trop., 27, 2, 156-166.
- Scudder, T. (1973) Rapport sur la mission auprès de l'Autorité pour l'aménagement de la Vallée du Bandama, Côte d'Ivoire, (PNUD)
- Shiff, C. J. (1973) The value of incidence for the assessment of schistosomiasis control. A study in Southern Rhodesia, Bull. Wld. Hlth. Org., 48, 4, 409-414.
- Shiff, C.J. et al., (1973) Molluscicides for the control of schistosomiasis in irrigation schemes, Bull. Wld. Hlth. Org., 48, 3, 299-307.
- Sturrock, R.F. (1966) Bilharzia transmission on a new Tanzania irrigation scheme, E. Afr. Med. J., 1, 1-6.
- Teesdale, C. (1971) Kanji Lake Research project, Nigeria, Document de l'OMS, AFR/PD/4.
- Waddy, B.B., (1969) Problèmes de santé publique dans la région du lac Kossou, Côte d'Ivoire, (PNUD).
- Waddy, B.B., (1973) Health component in the Volta lake research project, Ghana, Document de l'OMS, AFR/SCHIST/27.
- Watson, J.M. (1970) Senegal River Valley development, Assignment report, August 1969, Document de l'OMS, AFR/PHA/60.
- Wolfe, A.L., (1967) Treatment of urinary schistosomiasis with Niridazole (Ambilhar) in 576 african schoolchildren, Lancet, I, 7486, p. 350.
- Wright, W.H. (1972) A consideration of the economic impact of schistosomiasis, Bull. Wld. Hlth. Org., 47, 5, 559-566.

- Wozniezko, L. et al., (1973) Tests et réactions séro-immunologiques dans le dépistage des schistosomiasés, Afr. méd. (Paris), 107, 135-140.
- Wright, W.H., (1952) The snail factor in the epidemiology of bilharziasis, Document de l'OMS, WHO/BILHARZ/5.
- Wright, W.H., (1960) The place of molluscicides in the control of bilharziasis, Document de l'OMS, WHO/BILHARZ/41,