

11427

**ORGANISATION POUR LA MISE EN
VALEUR DU FLEUVE SENEGAL
(O. M. V. S.)**

-----O-----
**SOCIETE DE GESTION DE L'ENERGIE DE MANANTALI
(SOGEM)**
-----O-----



**EVALUATION DE L'IMPACT DES VARIATIONS
DU NIVEAU DU RÉSERVOIR DU BARRAGE DE
MANANTALI SUR LES MOLLUSQUES HÔTES
INTERMÉDIAIRES DE LA BILHARZIOSE**

Consultant :
Godefroy COULIBALY

Version définitive
Octobre 1997

Evaluation de l'impact des variations du niveau du
réservoir du barrage de Manantali sur les mollusques
hôtes intermédiaires de la bilharziose.

RAPPORT DE LA PREMIERE PHASE

Selon l'Organisation Mondiale de la Santé, la bilharziose est l'une des affections parasitaires les plus répandues au monde. Au Mali environ 2,5 millions d'individus sont touchés par la maladie, soit 1/4 de la population. Il y existe actuellement deux formes principales :

- la plus fréquente est la bilharziose urinaire due à *Schistosoma haematobium*;

- et la bilharziose intestinale due à *Schistosoma mansoni*. La maladie est très répandue au Mali, mais elle y est inégalement répartie. C'est dans les zones d'irrigation et de barrages ainsi que le long des fleuves Sénégal et Niger que les taux de prévalence les plus élevés ont été observés.

1. Importance de la bilharziose dans la Région de Kayes.

Les premières études du Programme National de Lutte Contre les Schistosomiasés dans la région de Kayes remontent à 1981. Deux localités ont été enquêtées dans le cercle de Yelimané: Tango et Yelimané. Les taux de prévalence qui variaient entre 84,9% et 7,6% en bilharziose urinaire et 11,8%-7,6% en intestinale étaient en général assez modérés.

La zone du Barrage de Manantali a fait l'objet d'enquête en 1986 dans le cadre d'une enquête de base de l'étude sur l'impact du recasement sur la santé des populations. Une deuxième enquête a été menée en 1989, deux ans après le déplacement des populations. Les résultats de ces deux enquêtes sont resumés respectivement dans les tableaux I et II.

TABLEAU I: Repartition des cas de schistosomiase urinaire par village dans la zone de "Manantali" (1986)

| VILLAGE | URINES EXAMINEES | URINES POSITIVES | PREVALENCE |
|----------------|---------------------|---------------------|------------|
| Barlacourou | 43 | 16 | 37,21 |
| Koniakary | 48 | 7 | 14,58 |
| Goumbalan | 80 | 29 | 36,25 |
| Kouroukondji | 80 | 39 | 48,75 |
| Farabading | 98 | 29 | 29,59 |
| Diokeli | 158 | 15 | 9,49 |
| Firia | 116 | 18 | 15,52 |
| Kéniéba-Bafing | 101 | 59 | 58,42 |
| Sekokoto | 26 | 19 | 73,07 |
| Madinading | 38 | 12 | 31,58 |
| TOTAL | 788 | 243 | 30,83 |

TABLEAU II: Répartition des cas de schistosomiase urinaire par village dans la zone de "Manantali" (1989)

| VILLAGE | URINES EXAMINEES | URINES POSITIVES | PREVALENCE |
|----------------|---------------------|---------------------|------------|
| Barlacourou | 133 | 48 | 36,09 |
| Koniakary | 61 | 9 | 14,75 |
| Goumbalan | 85 | 21 | 24,71 |
| Kouroukondji | 61 | 35 | 57,38 |
| Farabanding | 229 | 37 | 16,16 |
| Diokeli | 321 | 33 | 10,28 |
| Firia | 212 | 23 | 10,85 |
| Kéniéba-Bafing | 177 | 30 | 16,95 |
| Sekokoto | 120 | 46 | 38,33 |
| Madinanding | 98 | 10 | 10,20 |
| Dolikoto | 115 | 13 | 11,30 |
| Toumadjima | 68 | 11 | 16,18 |
| Bougara | 294 | 79 | 26,87 |
| Tambaya | 127 | 36 | 28,35 |
| Bakouroufata | 213 | 76 | 35,68 |
| TOTAL | 2314 | 507 | 21,91 |

On peut remarquer qu'en 1986 aussi bien qu'en 1989, les prévalences de la bilharziose urinaire étaient assez modérées tandis que la bilharziose intestinale était presque inexistante: 3,34% en 1986 et 8,58% en 1989.

Parmi ces villages, trois seulement sont situés en amont du barrage: ce sont Firia, Dolikoto et Toumadjima.

En 1989, une enquête similaire a été menée dans 11 villages du Cercle de Kayes. Les résultats sont resumés dans le tableau III.

Tableau III. Repartition des cas de schistosomiase urinaire dans 11 villages du Cercle de Kayes (1989),

| VILLAGE | URINES EXAMINEES | URINES POSITIVES | PREVALENCE |
|----------------|------------------|------------------|------------|
| Madina | 192 | 121 | 63,02 |
| Fangan | 188 | 142 | 75,53 |
| Goussela | 121 | 77 | 63,63 |
| Aïte | 158 | 138 | 87,34 |
| Souema-Soumare | 182 | 99 | 54,39 |
| Aourou | 143 | 76 | 53,13 |
| Sambaouansy | 151 | 88 | 58,27 |
| Dinguira-Logo | 182 | 109 | 59,89 |
| Gakoura R.G | 164 | 151 | 92,07 |
| Samé | 203 | 140 | 68,96 |
| Nagara | 58 | 22 | 37,93 |
| TOTAL | 1742 | 1163 | 66,76 |

Globalement dans 8 villages sur 11, les prévalences de la bilharziose urinaire étaient supérieures à 70 chez les enfants d'âge scolaire. On peut donc remarquer que la transmission était en fait plus forte dans la vallée du fleuve Sénégal autour de Kayes que dans la zone de Manantali.

2. Situation de la bilharziose dans la région de Kayes en 1997.

En 1997, le Programme National de Lutte Contre les Schistosomiasés a mené une enquête dans 10 villages de la région:

5 de la zone de Manantali et 5 de la zone de Kayes dans le cadre d'une étude de l'épidémiologie de la bilharziose dans la vallée du fleuve Sénégal. Ces villages ont été tirés au hasard parmi tous les villages situés le long du fleuve, de Manantali jusqu'à la frontière du Mali avec le Sénégal. Parmi eux 5 avaient fait l'objet d'enquête en 1989. Les résultats sont resumés dans le tableau IV.

TABEAU III: Enquête de sondage dans la vallée du fleuve Sénégal des enfants de 7-14 ans (Mai-Juin 1997)

| Villages | Ur. ex. | Ur. pos. | Prév. | S. ex. | S. pos. | Prév. |
|---------------|---------|----------|-------|--------|---------|-------|
| Nantéla | 134 | 109 | 81,30 | 129 | 26 | 20,02 |
| Kéniéba | 95 | 22 | 23,20 | 90 | 3 | 3,3 |
| Bakou-roufata | 105 | 74 | 70,50 | 96 | 5 | 5,2 |
| Sitokoto | 51 | 49 | 96,10 | 51 | 1 | 2 |
| Tinko | 49 | 37 | 75,5 | 48 | 2 | 4,2 |
| Dinguira Logo | 114 | 99 | 86,8 | 115 | 1 | 0,8 |
| Samé | 141 | 124 | 87,9 | 129 | 0 | 0 |
| Koulou | 182 | 51 | 28 | 168 | 0 | 0 |
| Gakoura | 139 | 111 | 79,9 | 138 | 0 | 0 |
| Diboly | 154 | 70 | 45,5 | 131 | 1 | 0,8 |
| TOTAL | 1164 | 746 | 64,08 | 1095 | 39 | 3,56 |

Legende: -Ur. ex.= nombre d'urines examinées
 -S. ex. = nombre de selles examinées
 - pos. = positives
 - Prév.= taux de prévalence

Trois remarques importantes s'imposent:

A- ~~Dans la zone de Manantali, c'est seulement dans un village,~~
Nantela qu'on note la présence de bilharziose intestinale.

B- Les prevalences de la bilharziose urinaire chez les enfants d'âge scolaire sont très élevés aussi bien dans la zone de Manantali que dans celle de Kayes. Dans 7 villages sur 10 les prévalences dépassent les 70%.

C- ~~Dans les villages enquêtés en 1989 et en 1997, on constate~~
une augmentation du niveau de prevalence. L'hypothèse la plus probable est que la mise en eau du barrage a pu créer des conditions favorables non seulement pour les contacts homme-eau pour des activités économiques, domestiques et récréationnelles mais aussi pour la prolifération des mollusques hôtes intermédiaires. Une situation particulière est celle des villages situés en amont tout autour du lac. C'est une zone constituée essentiellement de campement pêcheurs bozo, nomades, la plupart venant de Selingué, du Delta et de l'Office du Niger.

L'expérience de Selingué a montré qu'ils arrivent infestés à plus de 60%. Cependant ces campements de Manantali n'ont pas fait l'objet d'enquête à cause de leur accessibilité difficile et leur grande mobilité, toutes très défavorables pour le suivi par une grande équipe.

3. Activités de lutte contre la bilharziose dans la zone de Kayes.

La stratégie de lutte contre la bilharziose au Mali repose actuellement sur le traitement au praziquantel en prise unique à la dose de 40 mg/kg de poids.

Au cours des années 1980, le traitement était accompagné de l'application de molluscicide. Mais très rapidement les résultats de coût/efficacité nous ont fait abandonner cette méthode. Non seulement le coût était trop élevé par rapport à l'efficacité mais aussi le personnel qualifié était-il nécessaire pour l'application, le suivi et l'évaluation.

La stratégie de traitement recommande:

- le traitement de l'ensemble de la population si le taux de la prevalence de la bilharziose est supérieur à 70% chez les enfants d'âge scolaire;

- le traitement de tous les enfants d'âge scolaire si la prevalence est comprise entre 50 et 70%.

- le traitement de seulement ceux qui sont infectés si la prevalence est inferieure à 50%.

Le Programme a organisé des séminaires de formation dans toutes les régions du Mali pour former tout le personnel soignant aux aspects pratiques de la lutte contre la bilharziose. La région de Kayes ne fait pas exception à cette strategie qui y a été appliquée en 1986, en 1989 et en 1997 par les équipes du Programme National. Par ailleurs le traitement des cas individuels se rendant au niveau des formations sanitaires est intégré dans les activités de routine des services les plus périphériques.

Malheureusement la difficulté de la stratégie de traitement reside au niveau de la necessité de retraitement à cause de la réinfestation.

C'est pourquoi il est nécessaire de trouver des méthodes alternatives qui permettraient de rallonger le délai de la réinfestation. Les méthodes de lutte environnementale constituent à l'heure actuelle celles qui offrent le plus d'espoir.

Un contrat de prestations de service fut ainsi signé entre le Programme National de Lutte Contre les Schistosomiasés du Mali (INRSP) et la Société de Gestion de l'Energie de Manantali (SOGEM) afin d'assister cette dernière dans l'étude de l'évaluation de l'impact des variations du niveau du réservoir du barrage de Manantali sur les mollusques hôtes intermédiaires de la bilharziose.

L'étude est à réaliser sur une période de deux ans (en deux phases) par la Cellule de Limnologie de Manantali avec l'appui du Programme Schistosomiasés du Mali. Les objectifs de l'étude, selon les termes de référence sont:

- de mieux connaître la dynamique des mollusques hôtes intermédiaires de la bilharziose actuellement présents sur les berges du réservoir;
- d'évaluer l'impact des variations du niveau du réservoir sur ces mollusques.

Conformément aux termes du contrat, deux cadres du Programme Schistosomiasés du Mali:

- le Dr Godefroy COULIBALY, malacologiste
- et Mr Sayon KEITA, technicien

se sont effectivement rendus à Manantali pour exécuter la première phase de l'étude.

4. Mission I.

Elle s'est déroulée du 15 au 22 Mai 1997. Elle a concerné 5 villages tirés au hasard parmi les villages situés le long du fleuve entre Manantali et Bafoulabé; elle avait comme objectif de prospecter tous les points de contact existants, pour faire l'inventaire des mollusques hôtes intermédiaires de la bilharziose. Au total 18 sites ont été identifiés avec les populations comme étant les points de contact les plus importants pour les activités domestiques, économiques et ludiques. Tous les sites ont été prospectés en utilisant la méthode homme-heure décrite par Olivier et Schneiderman (1956). La récolte était faite par deux enquêteurs à l'aide de l'épuisette et des pinces. Le temps de récolte n'était pas le même au niveau de tous les sites, mais il était toujours noté dans le but de pouvoir être totalisé à la fin du travail. La non délimitation du temps pour ce premier passage avait simplement pour but d'augmenter notre chance quant à la diversité de la zone.

Après la séance de récolte, les mollusques hôtes intermédiaires de la bilharziose étaient ramenés au laboratoire pour être examinés par la méthode du "shedding", alors que les autres escargots étaient simplement dénombrés au niveau du terrain et leur nombre total noté. Une fois le test à l'infection terminé, les hôtes intermédiaires, réels ou potentiels récoltés étaient conservés, après avoir été mesurés, dans de l'alcool à 70°. En même temps que la récolte une observation du milieu physique a lieu. La végétation au niveau du site, la qualité et la vitesse de l'eau, la qualité du sol sont notées sur des fiches prévues à cet effet.

* Caractéristiques des villages enquêtés.

a) Kéniéba-Bafing. Il est arrosé par un marigot temporaire qui se jette dans le fleuve. A Kéniéba-Bafing au moment de notre prospection persistaient en certains endroits quelques eaux résiduelles. Aussi, des femmes avaient-elles commencé à labourer le lit normalement occupé pendant la saison des pluies par la riziculture. Des fèces de boeufs étaient présents en certains endroits. On y a rencontré principalement diverses graminées, des

spirogyres et quelques nénuphards et, comme faune associée des têtards de grenouille, des hydromètres et des punaises d'eau.

a) Nantéla. Il est situé sur le Bafing. Les activités de contact observées au cours de notre passage sont: lavage de Calebasses neuves par les jeunes filles et les femmes, baignade par les fillettes et les garçons, arrosage de jardin par les hommes et les femmes. La flore était essentiellement constituée par Spirogyra et Utricularia et la faune par des têtards, des scorpions d'eau, des alevins...

c) Bakouroufata. Il est situé toujours sur le Bafing, l'eau y est riche en débris divers mais pauvre en plantes aquatiques. Quelques Utricularia stelarior existent cependant. Les activités de contact homme-eau étaient essentiellement constituées par les lavages de linge et d'ustensiles par les femmes et jeunes filles, l'abreuvement des boeufs.

d) Sitokoto. Le rivage de ce village est pauvre en végétaux mais il y a une présence de quelques Scoparia. Les femmes et les enfants ont été observés entraînés de laver les linges et de se baigner. Aussi, avons-nous noté la présence de beaucoup d'oeufs d'escargots, faisant penser à une certaine flambée dans un futur proche. A Sitokoto, le jardinage est pratiqué une partie de l'année.

e) Tinko. Pendant notre passage, Tinko est le seul village au niveau duquel le Bafing coulait assez rapidement avec de fortes et abondantes vagues probablement dues aux conditions météorologiques du jour. L'eau y était très trouble. Le jardinage, ici est très développé. On y fait des oignons, aubergines, tomates, haricot vert, salade... pour ne citer que ceux-là; femmes, hommes et enfants s'y adonnent. La seule plante observée fut Scoparia sp.

Parallèlement à ces 5 villages, 5 autres villages de la zone de Kayes ont été prospectés, les résultats obtenus dans l'ensemble de ces villages sont résumés sur le tableau IV.

TABLEAU IV: Nombre d'escargots recoltés au cours de la mission I
(Mai-Juin1997)

| Villages | <i>B. trunc</i> (inf.) | <i>B. forsk.</i> (inf.) | <i>B. seneg</i> (inf.) | <i>Bi. pfeif.</i> (inf.) | Tps ttl en mn | Autres escarg. |
|-------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------------|-------------------|
| Kéniéba Bafing | 1 | 10 | 1 | 0 | 105 | 0 |
| Nantéla | 159 (13) | 0 | 0 | 7 | 210 | 152 |
| Bakou roufata | 0 | 1 | 0 | 0 | 90 | 19 |
| Sitokoto | 70 (20) | 0 | 0 | 0 | 110 | 19 |
| Tinko | 3 | 0 | 0 | 0 | 120 | 101 |
| Dinguira Logo | 79 (11) | 0 | 0 | 0 | 190 | 220 |
| Koulou | 0 | 37 | 0 | 0 | 160 | 364 |
| Samé | 132 (77) | 0 | 0 | 0 | 250 | 499 |
| Gakoura | 115 (24) | 0 | 0 | 0 | 150 | 76 |
| Diboly | 0 | 0 | 0 | 0 | 260 | 900 |
| TOTAL | 550 (145) | 48 | 1 | 7 | 1540 | 2350 |

Légende: *B. trunc.* = *Bulinus truncatus* *B. forsk.* = *Bulinus forskalii*
B. seneg. = *Bulinus senegalensis* *Bi. pfeif.* = *Biomphalaria pfeifferi*
 (inf.) = nombre infecté Tps ttl en mn= temps total en minutes

De nombreux hôtes intermédiaires de la bilharziose urinaire ont surtout été collectés à Nantéla, Samé et Gakoura. Le taux d'infection y est assez élevé. Cela se reflète sur les résultats des

enquêtes parasitologiques menées par le Programme National de Lutte pendant la même période dans le Bassin du fleuve Sénégal. En effet au niveau du tableau III resumant ce sondage parasitologique on peut noter que:

- à Nantéla, il ya une prevalence de 81,30% en bilharziose urinaire contre 20,02% en intestinale;
- à Samé, nous avons 87,9% en urinaire contre 0% en intestinale;
- à Gakoura, 79,9% en urinaire contre 0% en intestinale.

Les taux de prévalence surtout de la bilharziose urinaire, sont nettement supérieurs à ceux de 1989. Remarquons cependant qu'ici les examens n'ont concerné que les enfants de 7 à 14 ans, qui constituent environ 40% de la population mais representent 60% des malades.

***- Participation de la Cellule de la Limnologie- Formation.**

Il est à noter que le personnel technique de la Cellule a participé à l'exécution de la méthodologie telle que décrite, en tant qu'observateur d'abord, puis comme acteur. Une séance de formation pratique a eu lieu sur le terrain et a continué au niveau du laboratoire. Le personnel a participé ainsi à:

- l'inventaire des sites de contacts,
- la récolte proprement dite avec des commentaires sur les techniques adoptées,
- l'observation et l'identification, sous loupe binoculaire des furcocercaires rejetées par les escargots infestés permettant d'établir le taux d'infestation.

Pour cette première mission, l'équipe malacologique n'a pu se rendre au niveau du lac car la barque de la Cellule de la Limnologie était en panne.

5. Mission II.

Elle s'est déroulée du 13 au 20 Juillet 1997 et avait les mêmes objectifs que la précédente. Elle fut surtout axée sur la formation du personnel de la Cellule de Limnologie et l'identification des sites pour un suivi longitudinal. Ainsi, au cours de ce second passage, le personnel de la Cellule a bénéficié tout d'abord d'exposés théoriques sur:

- les données générales sur l'épidémiologie de la bilharziose et quelques définitions de paramètres utilisés au cours des études malacologiques et parasitologiques;

- le cycle de transmission de la maladie;

- la distribution des mollusques hôtes intermédiaires des schistosomiasés au Mali;

- une clef de détermination rapide des escargots d'importance médicale généralement rencontrés dans la zone de Manatali;

- quelques principaux critères de détermination des cercaires pathogènes à l'homme.

Des documents leur ont été distribués pour servir d'aide-mémoire.

Après ces séances théoriques, des travaux sur le terrain ont été effectués. Malheureusement, avec la saison des pluies et les lâchers d'eau à partir du barrage les niveaux ont monté en aval aussi bien qu'en amont du barrage noyant les gîtes et rendant du coup les récoltes négatives comme on pouvait s'y attendre. Cependant avec le personnel de la Cellule, nous avons pu retenir les villages d'études, fixer les sites à étudier. Nantela et Bakouroufata furent retenus pour l'aval; Nigui et Samba-Daga au niveau du lac. Des prospections furent effectuées en utilisant la méthode homme-heure.

A Nantéla, la prospection a pu y être effectuée, mais les vannes étaient ouvertes au niveau du barrage; ce qui s'est traduit par une certaine remontée du niveau d'eau dans la vallée. Les mollusques rencontrés ne sont pas des hôtes intermédiaires de la bilharziose. Ce sont:

- *Potadoma* sp.: 18

- *Lymnea natalensis*: 4 - hôte intermédiaire de la douv du foie (*Fasciola hepatica*).

- Variables physiques: des paramètres physiques ont été mesurés, tels que:

* t° air = 29° C

* t° eau = $25,8^{\circ}$ C

* conductivité = 42 uS

* potentiel d'oxydo-réduction = 136 mV

* pH = 6,7

Du point de vue flore nous n'y avons noté que des spirogyres. ~~Des *Utricularia* étaient visibles au large loin des sites de contact~~ homme-eau.

A Bakouroufata aussi, les mollusques hôtes intermédiaires étaient absents. Nous avons pu recoller:

- *Potadoma* sp. : 35

- Variables physiques:

* t° air = 30° C

* t° eau = $28,9^{\circ}$ C

* conductivité = 40,4 uS

* potentiel d'oxydo-réduction = 150 mV

* PH = 7

Là, il existe une flore assez dense sur les berges, composée de macrophytes phanérogames; tandis que le rivage est assez nu avec très peu de supports.

Au niveau du lac, comme précédemment annoncé, le niveau d'eau a commencé à monter sérieusement depuis déjà près de 4 jours selon les populations. Des prospections eurent lieu cependant au niveau des deux villages, à savoir Nigui et Samba-Daga. Les observations effectuées au niveau de ces deux villages sont pratiquement les mêmes.

- Variables physiques mesurées:

* t° air = $29,1^{\circ}$ C

* t° eau = 30° C

* conductivité = 49 uS

* potentiel d'oxydo-réduction = 97 mV

* pH = 7,4

- Des coquilles vides de *Biomphalaria pfeifferi* et de *Bulinus truncatus* ont été recoltées en nombre assez important. Notons au passage que ces coquilles étaient souvent observables en certains endroits sur du sable non encore colonisé par les eaux du lac.

Du point de vue flore, nous avons vu en bordures de l'eau essentiellement diverses graminées et *Polygonum* sp.. Ce dernier dominait largement du point de vue densité.

REMARQUES:

La Cellule de Limnologie s'occupe principalement du lac et de l'aval immédiat ou bassin d'amortissement. Elle y travaille, entre autres sur:

- certaines variables physico-chimiques telles que: le pH, la température, la conductivité, la turbidité, la transparence, H_2S , NH_4 , Fe, P, Si, O_2 dissout.
- des produits de la pêche, du plancton, des plantes supérieures... de l'environnement en général.

Il serait judicieux d'ajouter aux variables chimiques les déterminations des taux de Ca et de Mg. En effet, un rapport Mg/Ca voisin de 1 est idéal pour le développement des mollusques (Harrison, A.D et al. 1966).

6. Conclusion.

Après ces deux missions à Manantali le personnel de la Cellule de Limnologie est à présent capable de:

- distinguer un mollusque prosobranché (qui n'a pas de rôle médical dans la sous-région) d'un mollusque pulmoné ;
- déterminer le type de pulmoné recolté;
- deduire si l'espèce concernée a une importance médicale ou non pour la zone de Manantali.

Par ailleurs, il est loisible de constater que dans la zone étudiée toutes les conditions sont réunies pour une flambée future des schistosomiasés (urinaire et intestinale notamment) si aucune action n'est entreprise : des malades, des hôtes intermédiaires réels et potentiels, de l'eau dormante et/ou peu coulante, les activités amenant les hommes en contact avec l'eau.

Cependant, les observations faites, en particulier au niveau du réservoir de retenue (coquilles vides d'escargot) peuvent nous amener aux constats suivants:

- d'une part, la remontée récente du niveau d'eau du lac fait que les mollusques vivants se dispersent dans l'eau, avant de pouvoir se fixer sur des supports en bordures de l'eau, leur zone de prédilection;
- d'autre part, la présence de coquilles vides aux abords de l'eau et sur le sable non encore inondé montre que soit l'eau en se retirant les a laissés sur place vivants au départ, soit que durant la saison chaude et sèche précédente, en plein étiage, l'échauffement

de l'eau qui est souvent assez élevé en bordures a conduit à une mort massive des escargots dont les coquilles sont par la suite inondées par les crues.

Dans tous les cas, cette mort devrait être consécutive à une action de la température qui est l'un des plus grands facteurs naturels de destruction de mollusques dans les régions soudano-sahéliennes à longue saison sèche. Seule une observation sur une période d'au moins 12 mois pourrait donner des indications sur l'évolution de cette dynamique.

En conséquence, l'idée d'observer l'influence des variations de niveaux d'eau du réservoir conjuguées avec la température, sur la dynamique de populations des mollusques nous semble être tout à fait réalisable et utile, tant il est vrai que nous avons peu ou pas de renseignement fiable sur de telles études dans la zone.

Il est souhaitable qu'une observation des sites identifiés puisse commencer dès après l'hivernage et qu'elle puisse s'effectuer tous les mois pendant au moins un an, deux au mieux. Parallèlement à l'observation des sites des villages, il serait judicieux qu'une enquête parasitologique soit menée dans les villages autour du réservoir.

Certaines insuffisances cependant, sont à relever au cours de cette première phase:

- le début tardif de la mission.

Les problèmes de communication ont rendu difficile l'organisation pratique de la mission. Elle n'a pu démarrer avant la montée des eaux au niveau du réservoir. Ce qui a eu pour conséquence une collecte de l'information à un moment où l'environnement était instable

- Le nombre de villages visité en amont.

Les villages situés autour du réservoir ne peuvent être atteints que par bateau, et il faut de longues heures sur le lac pour voir un seul campement. Cette difficulté d'accès des campements limite le nombre possible de villages qu'on peut enquêter. Par ailleurs la mobilité des pêcheurs rend aussi difficile les possibilités de suivi-évaluation d'une manière longitudinale.

Enfin il s'est surtout agi de voir à partir de cette étude préliminaire, s'il était possible de conduire et de mener avec le

maximum d'efficacité possible la deuxième phase dont les termes de référence sont joints en annexe.

Bamako, le 30 Octobre 1997

Annexe

Termes de Référence**1. Contexte de l'étude**

Dans le Plan Directeur de Santé du Bassin du fleuve Sénégal, il a été recommandé l'adoption du procédé de fluctuations des niveaux des réservoirs pour aider à lutter contre les mollusques vecteurs de la bilharziose.

Pour des raisons de financement, l'étude a été divisée en deux phases. La première phase s'est déroulée en Mai et Juillet 1997 à Manantali. Elle a surtout permis d'initier le personnel de la Cellule de Limnologie aux tâches qui lui sont dévolues dans le cadre de l'exécution de l'étude d'une part et d'autre part au consultant, de voir comment réaliser la deuxième phase après une meilleure connaissance du terrain.

L'étude se déroulera sur deux ans et seulement au moment du retrait des eaux soit 9 mois par année: de Octobre à Juin; les mois de Juillet, Août et Septembre étant des mois pluvieux.

2. Objectifs de l'étude

L'étude est à réaliser sur une période de deux ans par la Cellule de Limnologie de Manantali avec l'appui du Programme Schistosomiasis du Mali, ses objectifs sont:

- de mieux connaître les mollusques hôtes intermédiaires de la bilharziose actuellement présents sur les berges du réservoir et le proche aval;
- d'évaluer l'impact des variations du niveau du réservoir sur la dynamique des populations de mollusques,
- d'aider à l'élaboration d'une stratégie pour la lutte environnementale contre les mollusques hôtes intermédiaires des schistosomiasis, en particulier à partir des fluctuations des niveaux du réservoir de rete nue d'eau.

3. Consistance de l'étude

Durant cette deuxième phase les activités suivantes seront menées:

- l'identification des points de contacts Homme-Eau et des différents habitats des mollusques au niveau de six campements installés au niveau du réservoir et de 2 villages situés en aval,
- mener tous les mois des enquêtes malacologiques au niveau des sites retenus selon la méthode homme-heure,

- les hôtes intermédiaires recoltés seront identifiés, mesurés et testés par la méthode du "shedding" afin de déterminer leur infectivité,
- les changements de l'environnement physique seront notés.

4. Répartition des tâches

La Cellule de Limnologie de Manantali et le Programme Schistosomiasis travailleront en parfaite collaboration pour la réalisation de l'étude.

L'intervention du Programme se fera par des missions ponctuelles d'appui qui auront lieu tous les deux mois environ, pour assister aux enquêtes malacologiques, valider et évaluer les résultats du suivi. La Cellule fera les prospections des sites et les travaux de laboratoire entre les missions du Programme de sorte que les enquêtes malacologiques soient assurées mensuellement. Les mollusques pris par le personnel de la Cellule de Limnologie seront conservés dans de l'alcool à 70° avant la validation des résultats.

5. Résultats attendus

Cette étude telle que décrite, devrait nous permettre de constater pendant toute la période de l'étiage comment la dynamique des populations de mollusques s'effectue au niveau du réservoir surtout et même en proche aval en partie. Une certaine connaissance de ces fluctuations est nécessaire à la détermination des meilleurs moments propices pour des fluctuations du niveau du réservoir afin d'assister à une diminution notable des mollusques hôtes intermédiaires.

