

11479



EQUIPE DE LA SANTE PUBLIQUE

RAPPORT SUPPLEMENTAIRE

JUILLET 1978

## A. SITUATION DU PROGRAMME

- A.1 La collecte des données pour l'inventaire sur la Santé est virtuellement achevée. Les enquêtes sur la santé dans les villages du Bassin du Fleuve Sénégal se sont terminées en Mai 1978. On a étudié les populations de 31 villages : 11 au Mali, 10 au Sénégal, et 10 en Mauritanie. On a examiné quelques 2.500 hommes femmes et enfants pour trouver des signes cliniques de maladie. On a effectué en laboratoire des analyses de selles, d'urine et de sang sur une partie de ce groupe. (Voir le rapport intérimaire pour les méthodes d'études).
- On continue de traiter les informations, mais on peut faire maintenant une évaluation préliminaire des problèmes sanitaires se trouvant dans le bassin du Fleuve.
- A.2 Les enquêtes sur la bilharziose effectuées par l'expert et les membres de l'équipe sur le terrain sont presque achevées, mais elles révèlent des lacunes critiques dans notre connaissance sur l'épidémiologie de la bilharziose dans le bassin du Fleuve et, particulièrement dans la région du Delta. Sans ces informations, il serait difficile de faire une évaluation précise de l'impact possible du projet de développement sur la propagation de la bilharziose.



A.3 L'entomologiste médical est bien avancé dans son programme d'enquête et a visité les régions du bassin dans les trois pays. Il n'a pas entièrement analysé la situation des maladies arbovirales, mais il achèvera ses études dans un futur proche.

A.4 L'expert en Zoonose a terminé une première étude et aura fini son travail d'ici deux mois.

A.5 Les services sanitaires subventionnés par le gouvernement ont été examinés avec l'assistance de notre conseiller laborantin dans les régions du Bassin du Fleuve au Mali, en Mauritanie et au Sénégal. On a évalué les installations sanitaires, le personnel sanitaire ainsi que la disponibilité et la qualité des services sanitaires.

A.6 L'enquête sur les rongeurs est terminée; on analyse les résultats.

#### B. INVENTAIRE SANITAIRE - RETENUE PRELIMINAIRE

Nous avons découvert que les problèmes sanitaires dans le Delta, et le Moyen Bassin sont essentiellement les mêmes au Sénégal et en Mauritanie, et à plusieurs égards différent de ceux du Haut Bassin au Mali. L'onchocercose et le goitre endémique sont des problèmes sanitaires spécifiques au Haut bassin, et on

ne trouve la maladie du sommeil que dans cette région.

B.1 Malnutrition - Il semble que ceci soit l'éminent problème sanitaire à travers le bassin du Fleuve, et qu'elle soit la cause fondamentale majeure de la morbidité et de la mortalité. Des signes précoce de déficience en protéines, à en juger par les changements du cheveux et de la peau, étaient courants chez les jeunes enfants de chaque village visité. On a fréquemment trouvé aussi des signes d'anémie dans ce groupe d'âge, et on en a vu aussi bien chez les femmes plus âgées. D'autre part la situation nutritive des enfants plus âgés et des adultes, mis à part les signes d'anémie chez certaines femmes, semblait être relativement bonne. Ceci est surprenant étant donné le manque de pluies et la perte des récoltes et des pâturages au cours des deux dernières années. Il semble que si l'individu peut survivre les premières années de son enfance, il ou elle maintient un niveau nutritionnel raisonnable sur ce qui semblerait être un régime déficient. Il serait profitable de connaître les éléments précis du régime dont disposent les communautés du Bassin du Fleuve durant les deux dernières années. Notons aussi qu'environ 25 % des hommes bien-portants quittent le bassin pour chercher du travail ailleurs. Leurs salaires leur permettent d'acheter, sans aucun doute, quelques approvisionnements en nourriture pour ceux qui restent chez eux. Ceci pourrait expliquer en partie la situation nutritive relativement bonne des

B.2 Le Paludisme - Dans le Bassin du Fleuve, l'intensité de la transmission du paludisme est déterminée par la durée de la saison des pluies et le taux des pluies. Dans le Delta et le Moyen Bassin, la transmission est limitée à une période de quatre mois (de Juillet à Octobre); ceci pourrait être prolongé d'un mois dans le Haut Bassin. Dans des cas de précipitation au-dessus de la moyenne, le paludisme pourrait devenir hyper-endémique; mais pour la plupart des années, à en juger par les taux de précipitation récents; le paludisme sera mésoendémique. Pendant une période de trois à six mois dans l'année, le paludisme est une cause majeure de maladies, surtout chez les enfants; cependant, nous pensons qu'il est exagérément sur-diagnostiqué comme cause de maladie dans le bassin du Fleuve. Nous avons confirmé que l'Anophèles gambiae est le principal vecteur paludique dans le Bassin, et nous avons démontré que les rizières inondées constituent des emplacements particulièrement propices à la reproduction de ce transmetteur de paludisme très efficace. Ceci soulève la question de savoir si ces moustiques peuvent transmettre le paludisme dans le voisinage des rizières inondées pendant la saison sèche. Si la réponse est positive, on peut s'attendre à ce que le paludisme devienne un problème de santé beaucoup plus sérieux au fur et à mesure que la culture irriguée du riz se développe. Une proposition

de recherche a été conçue pour répondre à cette question.

B.3 Bilharziose - Nos études indiquent que les infections de S. hematobium se présentent dans tout le Bassin du Fleuve, que le fleuve est rarement une source de contamination, et qu'on trouve plus d'infection dans des villages qui se trouvent éloignés du Fleuve. Si on trouve la transmission dans le Delta, c'est à un niveau peu important. Etant donné notre découverte de mollusques vecteurs adéquats dans plusieurs endroits du Delta et l'existence de cas importés connus, l'absence en fait totale d'infections pose une question importante. Des infestations de S. Hematobium ont été trouvées dans environ trois quart des villages étudiés; mais les taux d'infection étaient peu élevés, s'étendant sur un éventail de 5 à 29 % dans les Moyen et Haut Bassins. Les taux d'infection à ces faibles niveaux indiquent une petite signification clinique. Quelques hommes contaminés se plaignent d'avoir du sang dans l'urine, mais ceci est compatible avec une bonne santé relative.

Bien qu'il y ait une grande probabilité pour que des foyers isolés de forte contamination existent dans le bassin du Fleuve, S. Hematobium ne peut pas être considéré comme un problème majeur de maladie en ce moment; cependant, le potentiel pour qu'il le devienne existe.

Nous n'avons aucune preuve que S. mansoni est

transmis dans le bassin du Fleuve; il existe quelques cas importés.

B.4 Onchocercose - Des infections dûes à *l'Onchocerae vulvulus* se manifestent seulement dans le Haut Bassin. Elles constituent un problème de santé majeur pour les populations vivant près du Fleuve. Des lésions d'yeux sont les séquelles les plus importantes de la maladie; dans la vallée du Fleuve entre Kayes et Bafoulabé, jusqu'à 25 % des personnes contaminées subissent des maux d'yeux et pour 7 % de ces cas, le préjudice est sérieux. La cécité est plus répandue dans le Haut Bassin que dans le Moyen bassin ou le Delta.

B.5 Maladies Issues de l'Eau et de la Nourriture - Les infections entériques et les intoxications, les dysenteries, les fièvres typhoïdes, le choléra, et la poliomélyrite font partie de cette catégorie. Ces infections sont dûes à l'ingestion de nourriture ou de boisson contaminée par des matières fécales. A l'exception du paludisme, les diarrhées et les dysenteries sont les maladies le plus souvent enregistrées par les infirmières de centres médicaux du Bassin du Fleuve.

Dans notre étude, des plaintes de crampes et de diarrhée ont été signalées très fréquemment. Il est bien reconnu que dans les pays en voie de développement où jusqu'à 50 % des jeunes enfants peuvent mourir au cours des cinq premières années de leur vie, une combinaison de gastro-entérite et de malnutrition constitue la

cause majeure de mortalité.

7.

La contamination flagrante de l'eau et de la nourriture est fréquente à cause du manque de connaissance sur la nature de l'infection. Durant la longue saison sèche, les sources d'eau deviennent moins nombreuses et les quantités sont réduites. Ainsi, la probabilité de contamination est accrue. De plus, le manque d'eau accompagne une détérioration dans le degré d'hygiène personnelle. Ces facteurs encouragent la propagation des contaminations entériques. Il est intéressant de noter qu'une étude sur la mortalité des enfants du Moyen Bassin a révélé que les plus hauts taux de mortalité se manifestent pendant les trois derniers mois de la saison sèche (Cantrelle et N'Doye, 1962). Au cours de ces dernières années, le choléra n'a pas été un problème de santé et les cas cliniques de poliomyélite semblent rares.

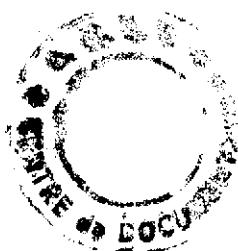
Comme les infections de trachome sont souvent liées à l'eau, bien qu'elles ne soient pas transmises par l'eau, elles seront brièvement traitées ici. Les renseignements dont on dispose indiquent que le trachome se manifeste dans toute la région du Bassin du Fleuve, mais il ne représente pas un problème important dans le Delta ou dans le Moyen Bassin. Dans le Haut Bassin, on observe apparemment un plus grand nombre de cas. Nous avons vu très peu de cas de trachome au cours de notre étude et sur la base de nos observations nous le considérons comme étant un

problème de santé majeur nulle part dans les régions du Bassin que nous avons étudiées.

B.6 Maladies Dûes aux Vecteurs Arthropodes - Ce groupe de maladies comprend les arbovirus (fièvre jaune, etc.), la leishmaniose, la filariose et les vers de Guinée. Sur la base des renseignements dont nous disposons jusqu'ici, il n'y a aucune raison de croire que les infections arbovirus constituent un important problème de maladie. La dernière épidémie de fièvre jaune s'est manifestée dans le Haut Bassin en 1969. Quelques cas de leishmaniose cutanée ont été observés chez des malades du Moyen Bassin et nous avons identifié plusieurs infections possibles venant de cette région. Mais le nombre de cas était faible. La présence du vecteur principal de filariose Bancrofti, le Culex fatigans, a été relevée dans tout le Bassin du Fleuve, mais pas la filariose. Si des infections se manifestent, elles sont certainement de faible intensité et sans importance clinique. Les vers de Guinée se manifestent dans le Haut Bassin, mais peu de cas sont enregistrés.

Aucun cas n'a été observé au cours de l'étude actuelle.

B.7 Maladies Transmises par le Sol - Ceci inclut les infections intestinales nématodes ( ankylostomiasis, Ascaris, oxyure etc...) et le tétanos.



L'étude démontre que les taux d'infections dues aux nématodes intestinaux et autres parasites intestinaux demeurent peu élevés. Ils ne constituent pas un problème sanitaire dans le Bassin du Fleuve. Le tétonos doit être considéré comme une cause importante de mortalité chez les nouveaux-nés dans les communautés du Bassin du Fleuve, comme il l'est d'ailleurs dans tous les pays en voie de développement. Parce qu'elles ignorent comment les infections se transmettent, les sages-femmes traditionnelles utilisent des procédés pendant l'accouchement qui risquent de contaminer le cordon ombilical avec des organismes du tétonos.

- B.8** Maladies Sociales - Les maladies ayant une grande importance dans cette catégorie comprennent la tuberculose, la lèpre; les infections vénériennes, la syphilis endémique, les troubles psychiatriques, et la méningite épidémique. La tuberculose et la lèpre ont été enregistrées comme étant de graves problèmes sanitaires dans le Bassin du Fleuve. Le nombre de lépreux enregistrés dans le Bassin indique un taux d'infection relativement élevé. Il n'existe pas de données sûres sur la fréquence de la tuberculose. Nos observations suggèrent que la tuberculose n'est pas un problème aussi aigu qu'on le rapporte généralement. Il est possible que la longue saison sèche et la faible densité de population soient des facteurs qui limitent la transmission dans les communautés du Bassin du Fleuve. Les taux d'infection de syphilis endémique

sont élevés (jusqu'à 70 % d'adultes présentent une sérologie positive), selon une étude récente de l'Organisation Mondiale de la Santé; mais on a rarement vu des malades présentant des lésions caractéristiques de cette maladie au cours de cette étude. Des infections dues à la gonorrhée sont sans aucun doute très courantes. Nous ne disposons pas de données sur les troubles psychiatriques de la population du Bassin du Fleuve, mais il semble peu probable qu'elles présentent un problème majeur de santé.

B.9 Zoonoses - Les maladies ayant une importance éventuelle dans cette catégorie comprennent la brucellose, la leptospirose, la tuberculose bovine et la fièvre Q. Nos études montrent que les infections de brucellose sont nombreuses chez les boeufs et les chèvres. La situation chez les humains pour toutes les infections traitées ci-dessus est encore à l'étude.

B. 10 - Maladies Infantiles - Les maladies comprises sous cette rubrique sont la rougeole, la coqueluche, la varicelle, les oreillons, la diphtérie, et les infections des voies respiratoires. La rougeole et les oreillons figurent en tête des données sur la morbidité dans les communautés du Bassin du Fleuve. La rougeole est particulièrement importante parce qu'elle contribue sensiblement aux taux de mortalité élevés chez les bébés et les enfants en bas âge. Chez les enfants bien-nourris, la rougeole est

généralement une maladie bénigne, mais elle peut être une maladie mortelle pour jusqu'à 10 % ou plus d'enfants souffrant de malnutrition. Parmi ceux qui survivent à la rougeole, un pourcentage en restera aveugle. Les infections des voies respiratoires contribuent aussi fortement à la morbidité et à la mortalité des jeunes enfants mal-nourris. Ainsi, nous constatons que bien que la malnutrition soit le facteur crucial prédisposant menant à leur mort, les infections entériques et respiratoires ainsi que la rougeole constituent, par ordre de fréquence, les causes principales qui accélèrent le processus. Sans aucun doute, le paludisme est responsable de quelques décès, mais nous ne le considérons pas comme étant important pour les enfants du Bassin du Fleuve.

B.11 Rongeurs et Maladie - Cette partie n'est pas mise au point.

B. 12 Services Sanitaires - Dans les régions du Bassin du Fleuve Sénégal des Etats riverains, les Services Sanitaires sont gravement insuffisants. Il existe des centres sanitaires en nombre modéré, mais ils manquent de matériel diagnostique, ont une insuffisance chronique de médicaments et autres fournitures médicales, et sont sévèrement limités par le manque de moyens de transport. Les postes sanitaires ont encore moins accès aux médicaments et autres fournitures, et ne sont pas virtuellement surveillés. Les services Sani-

taires de prévention sont très limités, même au niveau de la région. Un système d'unités sanitaires périphériques ayant la capacité de dispenser des soins de base pour la guérison et la prévention des maladies n'existe pas. Par conséquent, la grande majorité de la population du Bassin du Fleuve n'a aucun accès à des services sanitaires effectifs.

#### C. FACTEURS CREANT UN IMPACT

Les facteurs suivants ont été choisis comme étant liés à la santé :

1. Recasement de la population
2. Déplacement de la population et urbanisation
3. Endiguement des eaux
4. Barrière à l'eau saline
5. Contrôle du débit faible
6. Canaux d'irrigation et drainage des pérимètres
7. Variations des méthodes de culture et de production

#### D. SERVICES SANITAIRES SUR LE CHANTIER DE CONSTRUCTION (?)

##### C.1 Recasement de la Population -

L'endiguement formé derrière le barrage de Manantali forcera le recasement de quelques 10.000 personnes. Comme elles seront obligées de partir,

elles seront frustrées et irritées. La rupture sociale attendue, dont on a traité dans le rapport Socio-économique, provoquera de sérieux problèmes de santé mentale. Le degré de l'impact sera sans aucun doute déterminé par la qualité des projets de recasement de la population.

#### C.1.1 Impacts sur la Santé

Il est vraisemblable qu'au cours des premières années de recasement de la population, il y aura des perturbations dans l'organisation sociale qui pourrait réduire l'efficacité des activités agricoles. La réticence des villageois à quitter leurs terres traditionnelles pourrait les mener à remettre leur déplacement dans les nouveaux endroits jusqu'à ce qu'il soit trop tard pour préparer les champs à la culture, comme c'était le cas pour le projet de Kainji. (Voir le rapport intérimaire).

De même, si des dispositions adéquates ne sont pas prises pour assurer le transport des troupeaux des habitants dans les nouveaux sites, ceci pourrait avoir des impacts négatifs sur la nutrition. Cependant, ceci ne sera pas aussi significatif qu'une rupture dans les activités paysannes,

étant donné le fait que cette partie de la Haute Vallée fait vivre de petits troupeaux, et que les animaux sont rarement destinés à la consommation.

Les niveaux nutritionnels risquent de diminuer et les maladies liées à la malnutrition pourraient s'aggraver.

Les villageois qui choisissent de s'installer dans la région nord-ouest de Manantali vont pénétrer dans une région où l'onchocercose est actuellement mésoendémique; Il est fort probable que cette situation devienne hyperendémique après la construction du barrage de Manantali. Il y aura un risque continual d'infection dans les villages établis près du Fleuve.

Suivant ce raisonnement, il est évident que les villages qui se trouvent maintenant à une distance considérable du Fleuve (75 kms) accroîtront les risques de maladies s'ils sont déplacés vers le nord-ouest. Par contraste, le taux d'onchocercose est actuellement faible dans la région à l'est du lieu de recasement de la population. Cependant, on pense que la majorité des villages sera déplacée vers le nord-ouest et que la majorité des habitants désirera être recasée le long du Fleuve.

C.1.2 Mesures Atténuantes - Le seul élément important à considérer si plus de 10.000 personnes doivent être recasées dans de bonnes conditions c'est la planification détaillée du recasement à l'avance. Les expérien-

ces ultérieures de recasement des projets de barrage en Afrique ont démontré l'administration comme étant le problème principal. Il est important que les modèles d'administration et de gestion traditionnels soient préservés dans le village. L'opinion des villageois doit être respectée et ils doivent prendre part à la planification du village. Les sociologues et anthropologues doivent faire partie de l'équipe de planification et ils doivent être Maliens.

On devrait porter une attention particulière sur la sélection du site du village. La planification du village y compris l'emplacement des rues, écoles et autres services publics devraient être faite à l'avance. La présence d'une source adéquate d'eau sûre, de même que les systèmes d'égout et de dépôt d'ordures solides est essentiel au village. Les installations pour le bain et les latrines devraient être incluses dans le plan des maisons individuelles ou les unités familiales.

Du point de vue de la santé publique, les villages en aval de Manantali devraient être déplacés à quelque distance du fleuve pour réduire le danger d'infection avec l'onchocercose. Pour parer à l'éloignement du fleuve, on devrait fournir des sources d'eau aux villages soit à partir des puits soit en pompant de l'eau à partir du fleuve.

Les nouveaux villages devraient être finis avant l'arrivée des populations, avec les unités

d'habitation et une source d'eau déjà en place. Les champs avoisinants devraient être préparés au mieux pour la culture. La rupture du cycle d'agriculture demandera des compensations aux communautés qui comprennent un fonds pour l'achat pour une année des compléments de nourriture ou la mise en place d'un ravitaillement temporaire/dé nourriture. De nombreux projets ont pour les besoins du recasement de Manantali déjà été établis; cependant nous avons besoin de plus de temps pour évaluer ces recommandations avant de commenter dessus.

• C.2 Urbanisation et Changements de populations - Des milliers d'émigrants viendront dans le bassin pour chercher du travail pendant la phase de mise en place des infrastructures d'aménagement de l'OMVS. La ville de Saint-Louis sera une attraction majeure pour les émigrés car elle est la porte d'accès au bassin du fleuve. On peut prévoir une augmentation rapide de la population avec l'expansion d'une zone de taudis. Le même phénomène se produira sur une échelle moindre dans les villes portuaires de Rosso, Dagana, Podor, Kaédi, Matam, Bakel de même qu'au terminus Kayes.

Plus tard pendant la phase de développement, à mesure que l'agriculture irriguée prend de l'essor, plus d'émigrés afflueront pour profiter du bienfait de ce développement. Ils arriveront d'abord dans le

delta où des périmètres irrigués seront aménagés et, plus tard dans le bassin moyen. Les nombres dépendront du taux de mise en valeur de la terre pour l'irrigation; si les prévisions pour le développement de l'agriculture irriguée sont respectées, il faudra des milliers d'agriculteurs. Ces agriculteurs auront besoin de nouveaux recasements dans les zones rurales.

A mesure que le lac du barrage de Manantali se construit, de nouvelles communautés de pêcheurs attirées par les activités de la pêche s'établiront dans le secteur.

Lorsque la population de poissons se stabilisera la prise annuelle moyenne est prévue à 4.000 tonnes. Comme un pêcheur peut attraper 2 tonnes par an, il semble que le secteur pourra accueillir 2.000 pêcheurs avec leurs familles. Ainsi quelque 10.000 nouveaux migrants peuvent être attendus dans la zone de Manantali.

C.2.I Impacts sur la santé - L'arrivée d'importants nombres d'émigrants dans le bassin du fleuve produira probablement un accroissement des maladies issues de la nourriture, l'eau, la société, la malnutrition, la bilharziose et l'onchocercose. Actuellement, les infrastructures sanitaires des villes du bassin sont sous-développées. Les services qui fournissent de l'eau pure, l'égout et les dépôts d'ordures seront saturés avec l'afflux des gens. L'habitat d'émigrés non planifié

sera de pauvre qualité et sera bondé. Les modèles culturels tendront à se désagréger. Les contraintes sociales se développeront conduisant à un comportement asocial. Parmi les villes concernées, Saint-Louis sera probablement la plus sérieusement touchée.

Les recasements ruraux qui seront aménagés pour les agriculteurs arrivant dans le delta et le bassin moyen et pour les pêcheurs arrivant dans les nouveaux endiguements auront à faire face aux mêmes problèmes. L'ampleur des impacts négatifs sur la santé dépendra cependant du taux et de la quantité des émigrants nouvellement arrivés. De petits groupes s'intégreront probablement dans les recasements existants. Des nombres plus importants devront être logés dans les villages nouvellement créés. L'établissement des nouveaux villages sera déterminé par la taille des nouveaux périmètres; pour ceux qui dépassent 50 à 100 hectares, de nouveaux villages devront être créés.

L'intrusion de beaucoup d'émigrés dans les zones rurales et urbaines résultera en un accroissement des maladies entériques et d'une plus grande menace d'épidémie de maladies telles que le choléra, la typhoïde, la dysenterie bacillaire et la méningite.

L'extension de la tuberculose et de la lèpre sera encouragée, et il y aura une augmentation des maladies vénériennes et des désordres psychiatriques. Les services de la santé inadéquats à présent, ne

seront pas en mesure de faire face à l'augmentation des maladies.

La malnutrition sera un problème car les populations migrantes sont généralement sous-alimentées. Beaucoup de ces gens arrivant dans le bassin du fleuve ne trouveront pas d'emploi; pour eux, les niveaux nutritionnels vont se détériorer.

De nombreux cas de bilharziose seront sans doute introduits par les populations migrantes. Des infections de Schistoma mansoni, apparemment absent maintenant du bassin du fleuve pourrait bien être rencontrées dans le delta, du bassin moyen et au lac de Manantali. Nous avons trouvé le mollusque vecteur de cette espèce vivant seulement dans le delta. L'introduction de nouveaux cas de s. hematobium pourrait accroître la transmission de cette espèce. L'endiguement de Manantali sera de ce point de vue particulièrement vulnérable. Si les mollusques vecteurs trouvent des sites convenables de reproduction là-bas, ce qui est vraisemblable, le lac de Manantali pourrait devenir très infesté pour la bilharziose dans les quelques années.

A l'opposé, les infections dans la moyenne vallée et le delta s'accroîtront seulement si les gens ont un contact prolongé avec les canaux d'irrigation; le fleuve lui-même continuera probablement à défavoriser le développement de mollusques. Dans

la mesure où la population non active est gardée loin des canaux potentiellement dangereux, la bilharziose urbaine devrait se limiter aux travailleurs. Le dispensaire local pourrait apporter un traitement médical adéquat pour ce groupe pour garder leur taux de parasites à des niveaux bas (un contrôle permanent dans un groupe qui continuellement exposé aux vers cercaires étant irréalisable).

C.2.2 Mesures atténuantes - Les mesures atténuantes à ce point ne sont pas faciles à définir, mais elles seront difficiles à agréer car elles sont coûteuses et compliquées sur le plan administratif. Les zones urbaines doivent commencer à planifier dans l'ordre l'intégration des émigrés. Après avoir évalué l'ampleur de l'afflux de migrants des secteurs dans chaque ville jugés les plus propices au nouveau recasement doivent être sélectionnés, réservés et lotis dans ce but. On doit faire un code de l'habitat, s'il n'est pas déjà disponible, spécifiant les normes minimales du plan des maisons et leur densité. Des provisions adéquates d'eau sûre doivent être faites et un système d'égout et de dépôt de déchets solides mis en place. Enfin, un système primaire efficace de soins sanitaires doit être mis en place. Nous considérons ce dernier comme étant la seule mesure la plus efficace et pratique pour atténuer les impacts négatifs sur la santé qui peuvent provenir du programme de développement de l'OMVS.

Les mesures atténuantes pour les recasements ruraux dépendront si les émigrés s'intègrent dans les communautés établies ou s'ils nécessitent de nouveaux villages. Il y aura moins d'indisposition personnelle parmi ces émigrés car la migration sera volontaire. Dans les communautés existantes où s'intégreront les émigrés, il est primordial qu'un climat de coopération et de confiance soit établi entre les nouveaux arrivés et leurs hôtes. Ce but peut être atteint grâce à l'aide d'une organisation nationale, telle que la Promotion Humaine (P.H.) du Sénégal. Ses responsables doivent rencontrer les conseils ruraux appropriés pour discuter des aspects physiques et sociaux pour l'intégration des émigrés et pour les aider à résoudre les problèmes qui se poseront à eux. La dernière autorité décisionnaire doit être le Conseil de la communauté rurale.

C.2.2.1 Services Sanitaires - Les services sanitaires dans le bassin consistera d'une équipe médicale mixte préventive et curative de docteurs, infirmiers, aide-infirmiers et d'agents sanitaires. L'organisation de ces équipes doit probablement se conformer au système actuel des hôpitaux, des centres sanitaires et des dispensaires selon l'unité administrative à couvrir c'est à dire le village, l'arrondissement etc...

Les seuls changements principaux dans le système sanitaire sera l'accent accru sur les mesures préventives (vaccinations, soins prénatal, contrôle des animaux nuisibles, dépôt d'ordures et d'égout,

une source sûre de ravitaillement d'eau etc...), et l'addition d'un nouvel échelon de travailleur sanitaire.

Le système sanitaire tel qu'il est conçu actuellement, consacre une part disproportionnée de son personnel et de ses ressources aux services curatifs basés en ville qui ne sont pas accessibles à la grande masse de la population. Il apparaît que le système devrait être modifié de sorte que chacun puisse avoir accès à quelque soin sanitaire. La priorité, devrait par conséquent porter sur une meilleure distribution du soin sanitaire, plutôt qu'à la création des services curatifs de bonne qualité (mais à accès limité).

L'armature centrale de ce système rénové serait "l'unité de soins sanitaires de base" servant 4.000 à 5.000 personnes (8 à 10 villages). Elle sera dirigée par deux auxiliaires médicaux et un assistant sanitaire. Le personnel devrait être sélectionné par la communauté locale. On devrait leur fournir au départ un stock de médicaments essentiels et des fournitures adéquates pour le traitement des problèmes sanitaires plus élémentaires et évidentes c'est à dire ceux qui peuvent être traités par des personnes avec une formation minimale (premiers soins, diarrhées, certaines autres maladies infectieuses, les accouchements simples etc..) L'équipe de trois membres devrait être payée à travers un arrangement avec le conseil de

TABLEAU I - ORGANISATION DU SYSTEME SANITAIRE PROPOSE

echelon servie	Popula- tion	Hôpi- tal	Mater- nités	Centres sani- taires	Docteurs	Infir- miers d'Etat	Anciens Agents Sanitai- res	Sages- femmes	Auxiliai- res Sani- taires	Assistants sanitaires
gion	400,000	X	X	X	X	X	X	X	X	X
parte- nt	120,000	X	X	X	X	X	X	X	X	X
rondis- ment	30,00					X	X	X	X	X
ité de ins sani- tières de se	4,500							X	X	

\* Ces chiffres ont pour but de donner une idée de l'échelle. Dans certains lieux la population des différentes unités administratives peut être moins.

\*\* Ceux-ci représentent des suppléments au système actuel.

communauté rurale du village pour qui ils fournissent les soins sanitaires. Il devrait y avoir un coût nominal pour les médicaments utilisés de telle sorte que " la pharmacie villageoise " puisse s'approvisionner. Vu que la plupart des problèmes sanitaires se rapportent aux soins maternels et infantiles, il est logique d'employer des femmes pour les postes d'assistants sanitaires.

En plus de la dispense du traitement sanitaire, les assistants sanitaires seraient des éducateurs en santé, nutrition soins maternel et infantile et planning familial. L'assistant sanitaire serait responsable pour les problèmes de sanitation environnementales tels que le contrôle du ravitaillement d'eau de la communauté, le traitement de ces sources (par exemple, la chloruration du réservoir d'eau, ou l'iodation des puits dans une région à goître), et l'inspection et la correction des problèmes associés à l'égout et le dépôt d'ordures et des refuges d'animaux nuisibles (étangs d'eau stagnante, les tas d'ordures etc...)

L'unité supérieure serait le poste sanitaire au niveau de l'arrondissement. Celui-ci comprendrait un ancien infirmier, un ancien agent sanitaire et une sage-femme de même que du personnel d'échelon inférieur. C'est à ce niveau qu'un système de réfrigération des vaccins devrait exister.

La valeur et l'impact des équipes sanitaires mobiles n'ont pas encore été entièrement évalués. Pour le moment, beaucoup d'équipes mobiles dans le fleuve, même si leur moyen de locomotion fonctionne, ne revisitent pas une zone plus d'une fois l'an. Ceci est naturellement incompatible avec toute sorte de programme efficace de médecine préventive sauf vraisemblablement pour la fièvre jaune qui a une durée d'immunisation effective de 10 ans.

#### C.2.2.2 Mesures sanitaires environnementales

Quelques mesures spécifiques ont été considérées et sélectionnées pour éléver et assurer la qualité de l'environnement au niveau du village. Les puits d'une manière générale, devront être cimentés et devront être surmontés et avoir autour d'eux un revêtement en ciment pour empêcher une contamination ou directe/à partir du sol. La cimentation des puits est particulièrement importante dans le delta où une haute nappe phréatique et le manque de bonne protection de l'orifice du puits (l'extension) concourent à un très grand risque de contamination.

On devrait penser à l'utilisation des puits forés avec un appareil de chloruration et de l'équipement des villages de plus de 500 ou 1.000 habitants avec un réservoir d'eau. L'agent sanitaire sera responsable du bon fonctionnement de ce système.

On suppose que le barrage de Diama empêchera que les eaux souterraines ne deviennent salines et, par conséquent l'eau du puits sera potable toute l'année.

En certains lieux, tels qu'autour des endiguements (Lac R'Kiz, Aftout-es-Shael et Diama), l'eau pompée devrait être utilisée afin de réduire le contact de l'homme avec l'eau. Comme mentionné plus tôt, les villages devraient être situés à au moins 500 mètres des bords de l'endiguement. Avec des provisions adéquates d'eau pompées, la plupart du bain et de la lessive peut se faire dans le village. Au lac Volta, les pompes à main s'étaient relévées les plus sûres bien qu'elles n'aient pas été désirables à l'origine par les villageois comme l'étaient les pompes à moteur.

Les latrines devraient être construites et équipées de couvercles appropriés pour empêcher la reproduction de mouches. Elles devraient être localisées commodément autour du village (mais pas trop près des puits) avec un/ ensemble des latrines pour chaque trois à quatre familles. Soit les familles soit l'agent sanitaire local devraient être responsables de l'entretien de ces latrines. Elles doivent être du type de fosse profonde avec des superstructures temporaires.

Le dépôt des ordures solides, comme il est effectué actuellement, donne de la nourriture et des emplacements de reproduction pour les rongeurs et insectes. On remarque particulièrement cela dans les villages de haute terre (diéri) où l'on trouve d'im-

portantes quantités de mouches. Pour réduire ou éliminer ces problèmes, il est recommandé que l'on dépose les ordures solides dans des tranchées. Ceci ne demande pas beaucoup d'habileté pour creuser et pourrait être facilement fait sous la surveillance de l'assistant sanitaire. Si ces tranchées sont recouvertes proprement et on laisse la décomposition se faire pendant un temps suffisant (6 à 12 mois), elles pourraient fournir en fin de compte du compost qui pourrait servir de fertilisant ou d'humus pour les champs, et partant apporter un bénéfice indirect.

Le rôle de l'assistant sanitaire serait extrêmement important pour le maintien de la santé du village. En assurant des provisions sûres d'eau et en contrôlant autrement les facteurs qui font entrave à la santé, cet individu contribuera beaucoup à casser les cercles vicieux qui créent des maladies infectieuses. De la même manière l'accès déjà à une source d'eau sûre tendra à réduire les possibilités de contact avec la bilharziose et les autres maladies issues de l'eau, en même temps réduira le risque des maladies, telles que le trachome en fournissant suffisamment d'eau pour l'hygiène personnelle. Ces activités sanitaires et autres alliées à un programme sanitaire maternel et infantile opéreront synergiquement à rendre le secteur plus sain qu'un hôpital moderne n'aurait pu le faire.

C. 3 Endiguements d'eau - Deux principaux lacs vont être créés par les barrages de Diama et Manantali. Il y a des projets de conduire l'eau des endiguements de Diama à deux lits asséchés de lac en Mauritanie toute proche : Lac R'Kiz et Aftout es Sahel, ainsi remplir deux réservoirs naturels relativement grands mais peu profonds. On doit considérer les effets que ces étendues d'eau auront sur la reproduction des vecteurs des maladies suivantes :

le paludisme, les infections arbovirales, la bilharziose, l'onchocercose et le trypanosomiase. On doit aussi prendre en considération leur impact sur l'eau, la nourriture, les maladies vétérinaires et la malnutrition.

#### C.3.1 Impacts sur la santé

C.3.1.1 L'endiguement du barrage de Diama - Les principaux vecteurs du paludisme dans le delta sont Anopheles melas et A. Gambiae (probablement de type B). Le remplacement de l'intrusion d'eau marine par l'endiguement de l'eau douce entraînera un changement dans la reproduction de moustique de A. melas un producteur d'eau salée à A. gambiae. Les deux sont des vecteurs efficaces de paludisme aussi il y aura peu ou pas de changement dans la transmission du paludisme. De plus, les eaux de lac ne sont pas particulièrement adéquates pour la reproduction d'anophèles. Il est peu vraisemblable que les nouveaux réser-

voirs des lacs R'Kiz et Aftout es sahel accroîtront la population d'A. gambiae dans le delta, ils n'auront pas non plus beaucoup d'impact sur le paludisme.

Il est invraisemblable que les mollusques vecteurs de bilharziose ne colonisent le lac de Diama.

A partir de Juillet de chaque année, le volume d'eau s'ajoutant au fleuve sera suffisant pour nettoyer l'endiguement. Cette action de nettoyage continuerait pendant une période de quatre mois. Il est invraisemblable qu'une population importante de mollusques vecteurs ne puisse se développer dans ces circonstances. La possibilité de peuplement avec succès des mollusques vecteurs des lacs R'Kiz et Aftout es Sahel est encore à l'étude. Cependant, même si ceci s'avère possible, leur rôle dans la transmission de la bilharziose serait mineur car il y a très peu de peuplement humain à l'heure actuelle près de ces lacs et il n'y a aucune raison de croire qu'il augmenterait beaucoup. La conclusion provisoire est par conséquent que l'impact total de ces eaux dans le delta sur la bilharziose sera négligeable.

Les moustiques culicidés, qui servent comme vecteurs des infections arbovirales, abondent chaque année près du sanctuaire d'oiseaux du Djoudj. Ceci représente un potentiel de transmission accru dans le delta. Cette possibilité est encore en train d'être étudiée, mais, à ce moment précis, il n'y a pas de raison de croire que les infections arbovirales de-

viendront un problème important de maladie eu égard aux endiguements dans le delta.

Le lac de Diama fournira un volume substantiel d'eau douce à la population du delta. Ceci réduira leur dépendance aux sources limitées et probablement polluées qui leur sont disponibles maintenant pendant la longue saison sèche. En conséquence, il y aurait très peu d'infections entériques et les taux de mortalité des enfants et des jeunes baisseront certainement. Pour tirer des avantages complets de cet impact favorable, il est recommandé que : (1) de nouveaux villages soient localisés à pas moins de 500 mètres des eaux endiguées, pour prévenir la pollution par les hommes et (2) que l'eau soit pompée des lacs aux villages pour les besoins ménagés quotidiens partout où c'est possible. L'économie de l'acheminement de l'eau sera traité dans le rapport final.

C.3.1.2 Lac du Barrage de Manantali - A de rares exceptions, les eaux endiguées en Afrique deviennent de riches sites de reproduction des mollusques vecteurs de bilharziose. Les mollusques vecteurs pour le S. hematobium existent dans la zone et il y a des infections parmi les populations indigentes (voir le Rapport Intérimaire). Des infections humaines supplémentaires seront apportées par des pêcheurs s'installant dans la zone de Manantali. Certains émigrés peuvent aussi être infectés par le S. mansoni. On n'a pas trouvé le

mollusque vecteur *Biomphalaria* pour cette espèce de maladie dans ce secteur, mais des conditions favorables à son établissement se créeront dans le lac. Il y aura probablement un développement rapide des populations de mollusques bulinides transmettant le S. hematobium. Les taux d'infection de S. hematobium s'élèveront grandement dans les communautés qui sont en contact direct avec les eaux endiguées. Les mollusques vecteurs de S. mansoni peuvent aussi envahir les eaux endiguées bien qu'on en ait pas trouvé dans le secteur. Dans ce cas, cela conduirait à un lent mais ferme accroissement des infections de S. mansoni. On doit noter ici que les fluctuations du niveau de l'eau des endiguements peut possiblement contrecarrer la reproduction de mollusque vecteur; réduire ainsi le danger de transmission de la bilharziose. La même chose s'est passée au lac Kainji (voir Rapport Intérimaire). Cependant, à ce stade de l'étude, il paraît douteux que ce ne soit le cas de Manantali.

Le nombre du moustique vecteur de paludisme A. Gambiae peut connaître une augmentation initiale à cause des nouveaux sites de reproduction fournies par les eaux endiguées. On pense, cependant que son impact sur la maladie sera insignifiant. En outre, il est vraisemblable que la reproduction des culcidés remplacera celle d'Anopheles dans une période courte. L'impact sur la transmission de paludisme sera insi-

gnifiant.

Il est établi que la fièvre jaune est endémique dans la zone de Manantali et les hôtes premiers pour cette infection sont présents. Les analyses du potentiel de maladie pour la fièvre jaune et les autres infections arbovirales dans le haut bassin n'ont pas été complétées, ainsi on ne donnera pas de conclusions à ce stade.

On trouve les mouches tsé tsé vecteurs de trypanosomiase dans le secteur de Manantali, mais les cas humains sont rares. On n'a pas encore évalué le potentiel d'accroissement de reproduction de la mouche tsé tsé que l'endiguement peut produire; néanmoins, on ne croit pas qu'il y aurait une augmentation significante des cas de maladie du sommeil (voir Rapport Intérimaire).

La transmission d'Onchocerca volvulus sera réduite de façon marquée par le lac de Manantali. Le Simulium damnosum vecteur est dépendante des eaux coulantes de fleuve pour se créer des sites propices à la reproduction. Les eaux endiguées changeront le fleuve coulant sur une distance d'au plus 50 kilomètres en aval. La reproduction de Simulium sera éliminée de cette zone et la transmission de l'onchocercose cessera.

Le lac de Manantali produira environ 4.000 tonnes de poissons par an. Le poisson sera relativement accessible aux communautés desservies par le chemin de

fer Dakar-Bamako. Une bonne route sera construite de Manantali à Mahina ce qui simplifierait le problème du transport du poisson jusqu'à la tête de ligne. A cause des frais réduits de transport, on pourrait vendre le poisson à un prix bas. Quatre mille tonnes de poissons par an peuvent fournir environ 20 kilogrammes par personne par an à 200.000 habitants. Cette production accrue de poisson devrait se traduire par de plus hauts niveaux nutritionnels et devrait avoir un impact positif sur la malnutrition. On devrait explorer la possibilité de créer un complexe poissonier à Manantali.

C.3.2 Mesures atténuantes - Le développement des infections de bilharzies prévues au lac de Manantali est le seul impact négatif identifié à ce stade pour les "endiguements".

Empêcher et/ou contrôler la bilharziose dans les eaux des lacs est un problème difficile. On a trouvé le contrôle des mollusques, une méthode coûteuse aux succès réduits. Une méthode combinée de contrôle de S. hematobium à l'aide à la fois de molluscides et de chimiothérapie au Lac Barombi au Cameroun a considérablement réduit la transmission mais n'a pas éradiqué les mollusques et les parasites. Le coût de ce programme était de \$ 9 à \$ 10 dollars par tête ce qui équivalait trois fois la dépense annuelle par personne du pays pour toute la médecine et les services sociaux (Duke et Moore, 1976). Néanmoins, il y a des mesures simples, efficaces et moins chères qui peuvent être

prises pour minimiser la transmission.

Pour réduire la pollution humaine du lac, les recasements villageois devraient être maintenus à au moins 500 mètres des eaux du lac. L'eau pour l'usage des habitants devrait être tirée des puits. Si cela s'avère difficile, on peut acheminer l'eau de l'endiguement jusqu'au village, pourvu que la rentrée de la conduite soit située loin dans le lac, au-delà des sites de reproduction des mollusques le long de la rive.

La présence d'un service sanitaire de base efficace dans la zone peut jouer un rôle majeur dans le contrôle de la bilharziose. Ce service peut donner une éducation sanitaire pour expliquer le rôle des déchets humains dans la propagation de l'infection, fournir aussi bien des services de sanitation environnementaux et un traitement spécifique pour l'infection. Si ces services sont dirigés d'une manière efficace, ils réduiront de façon notable la transmission et l'impact de la bilharziose. Un agent sanitaire formé pour le contrôle de la bilharziose accroîtrait l'efficacité d'un tel programme.

C.4 Barrière saline - L'impact qu'aura la barrière saline sur la santé dans le delta n'est pas considéré comme significatif. Néanmoins, son effet sur la nutrition et son rôle possible dans la transmission de la bilharziose mérite un commentaire.

L'arrêt de l'intrusion de la langue saline dans le fleuve Sénégal affectera de façon notable la production de poisson dans le delta. Ce problème a été étudié à fond par l'équipe de la vie aquatique. Leur estimation est qu'il y aura une baisse marquée de la population de poisson du delta. Comme il faut s'y attendre, ceci réduirait la quantité de protéine disponible à la population du delta. D'un autre côté, les informations récentes montrent que les quantités de poissons disponibles dans les eaux côtières du Sénégal peuvent plus que satisfaire les besoins de la population du delta. La perte d'une bonne partie des 2.000.000 de dollars estimés gagnés dans le delta par environ 4.000 pêcheurs sera probablement compensée à court terme par les facilités d'emploi dans le bâtiment et à long terme par une conversion à la pêche côtière ou participation à l'agriculture irriguée.

Le faible niveau de transmission de la bilharziose dans le delta est intriguant et ne peut être expliqué à ce moment précis. Il est possible que la teneur forte de sel des sols du delta et des nappes souterraines affecte la viabilité des cercaires et ainsi fait obstacle à la transmission.

Une barrière saline entraînera une baisse de la teneur de sel du sol et des nappes souterraines. S'il s'avère que la salinité gêne les cercaires, un des impacts de la barrière saline à long terme pourrait être un accroissement de la bilharziose parmi la population du delta. Plus d'informations sur cette

question serait des plus utiles.

C.5 Contrôle du débit faible - Un débit du fleuve maintenu à 300 m<sup>3</sup>/sec aura un impact sur la santé dans deux domaines : (1) la bilharziose et (2) les maladies issues de l'eau et de l'alimentation.

C.5.1 Impacts sur la santé - Le fleuve Bafing, entre Manantali et Kayes, est un lieu actif de reproduction de Simulium damnosum la stomoxe vecteur de Onchocerca volvulus. Avec le modèle actuel de débit du fleuve, la reproduction de stomoxe est altérée par le débit réduit de l'eau pendant la saison sèche. Un débit continu et régularisé de l'eau créera les conditions favorables à la reproduction de la stomoxe. Cela étendra aussi les sites de reproduction le long du fleuve. L'augmentation du nombre de stomoxes entraînera une augmentation de la transmission d'onchocercose. La prédominance de cette maladie dans les communautés du fleuve, mésoendémique à présent, peut s'élever éventuellement aux niveaux hyper-endémiques, résultant en une augmentation triple du nombre de lésions sérieuses de l'oeil (Picq et al, 1973)

Le Fleuve Sénégal procure de l'eau aux communautés situées le long de son cours. Pendant la saison sèche, à mesure que le débit diminue, le débit du fleuve devient discontinu, les bras du fleuve deviennent secs et les étangs se forment. Ces étangs sont stagnants et susceptibles sans aucun doute de contamination, beau-

coup peuvent se polluer et être la cause des infections entériques. Un débit continu de l'eau empêchera la formation d'étang et réduira la morbidité causée par les infections tériques.

La suppression d'une vaste zone d'agriculture actuellement réservée à l'agriculture de récession aura des effets notoires sur le statut nutritionnel des habitants de la vallée. Les effets nets seront le résultat de l'interaction de plusieurs facteurs. Par conséquent, on doit émettre ici une note de prudence. Un temps de retard entre le démembrément de l'agriculture traditionnel et les efforts d'étendre l'agriculture irriguée dans le bassin du Fleuve peut résulter en une baisse du statut nutritionnel pour certains paysans cultivant à ce jour dans le bassin du fleuve.

C.5.2 Mesures atténantes - L'onchocercose est contrôlé en s'attaquant aux sites de reproduction du son vecteur stomoxe. L'usage des insecticides pour détruire les larves de simulie est une technique relativement bien développée et simple. Elle a été utilisée avec succès dans beaucoup de parties de l'Afrique. L'Organisation Mondiale de la Santé est dans la quatrième année de son programme de 20 ans d'éradication de la stomoxe dans tout ou partie des sept pays d'Afrique de l'Ouest y compris le sud du Mali. La requête a été faite à l'OMS pour que ce programme soit étendu vers le nord au Mali afin d'inclure le Bassin du Fleuve

Sénégal. L'OMVS devrait continuer à soutenir cette requête.

**C.6** Canaux d'irrigation et périmètre de drainage - Le programme de l'OMVS exige que de plus en plus de grandes étendues de terre soient converties en périmètres irrigués, avec l'accent sur la production de riz paddy. Les plans de développement commandent pour un accroissement de 2.000 hectares ou plus jusqu'à l'an 2.015 quand il y aura 250.000 hectares d'agriculture irriguée dans le Bassin du Fleuve Sénégal. Vingt-cinq pour cent de ce total serviront à l'irrigation et aux canaux de drainage. Ceci favorisera la reproduction des mollusques porteurs de bilharzie, et des moustiques vecteurs de maladies arbovirales et de paludisme qui à leur tour influenceront la prédominance de ces maladies avec leurs parasites. La double culture avec le riz influencera les maladies transmises du sol telles que l'ankylostomiasis et l'ascariase qui s'accroissent à mesure que l'humidité du sol s'accroît.

**C.6.1** Impacts sur la santé - La déperdition de l'eau et la croissance démesurée des mauvaises herbes dans les canaux d'irrigation mal entretenus et les systèmes de drainage ralentissent le débit de l'eau et créent des étangs d'eau stagnante. Ces facteurs favorisent la reproduction des moustiques A. Gambiae. De plus, les champs de riz paddy inondés créent des sites très fa-

vorables à la reproduction de ce moustique. Pendant la saison des pluies, lorsque l'humidité atmosphérique est haute, un nombre élevé de moustiques vecteurs accroîtra la transmission du paludisme. Cependant, pendant la saison sèche, en raison de la basse humidité ambiante, la présence d'un plus grand nombre de moustiques ne pourra pas se traduire par une plus importante transmission (voir le Rapport Intérimaire, p 22).

L'évaluation de l'augmentation de la morbidité par le paludisme dû aux périmètres irrigués est un problème complexe. Dans les conditions actuelles, la prédominance du paludisme varie d'une année à l'autre selon les mécanismes de pluie. Ces dernières années, il y a eu une diminution de la prédominance du paludisme à cause du nombre important d'années de sécheresse.

Dans le delta, les infections du paludisme varient probablement entre l'hypo et la méso-endémicité. Avec l'irrigation extensive, elle pourrait s'élever aux niveaux méso-endémiques et il est possible qu'elle pourrait atteindre des niveaux hyperendémiques. Dans les moyen et haut bassins les niveaux de prédominance s'échelonnent de méso à hyper, avec les communautés du haut bassin démontrant plus souvent des niveaux hyperendémiques de paludisme. Dans le haut bassin, il y aura peu d'irrigation et on ne prévoit pas une montée significative du paludisme. Le moyen bassin, avec l'irrigation extensive

peut devenir hyperendémique du paludisme pendant des périodes plus importantes de l'année.

Lorsque la prédominance du paludisme passe des niveaux hypo à méso ou hyperendémiques, cela se traduit en un accroissement des taux de morbidité et mortalité. Il y aura plus d'infections de paludisme avec une proportion plus importante de maladie sérieuse. Une évaluation quantitative de l'impact de cette maladie est en cours.

Les canaux d'irrigation et les systèmes ouverts de drainage fournissent en général d'excellents habitats de reproduction pour les mollusques vecteurs de S. hematobium et les mollusques vecteurs de S. mansoni. Les mollusques bulinides qui sont très largement distribués dans tout le bassin ont déjà envahis les nouveaux périmètres irrigués. Il est à prévoir qu'il y aura une augmentation graduelle de la population de mollusque, encouragée par la double culture du riz. A ce stade précis, les conclusions peuvent être seulement hasardeuses, mais une augmentation des taux de S. hematobium est à prévoir et il y a une forte possibilité que la bilharziose urinaire devienne un problème de maladie de quelque importance dans le moyen bassin.

A court terme, il est invraisemblable que les infections de S. mansoni deviendront un facteur de santé, étant donné qu'il ne semble pas que la transmission ne se passe nulle part en ce moment dans le

bassin. La probabilité que le mollusque vecteur envahira éventuellement les périmètres irrigués est assez bonne. S'il devient prédominant, il en résultera un cycle de transmission de l'infection de l'homme à la maladie. On discutera de cela dans plus de détail lorsque toutes les informations auront été collectées et traitées.

Si le riz paddy est irrigué en culture double, d'importantes surfaces de sol resteront humides pendant six à huit mois de l'année. Si les œufs de vers sont déposés sur ces sols humides, ils auront la possibilité de se développer et de devenir infectieux. Ceci pourrait favoriser la transmission des parasites tels que l'ankylostome, l'ascaris, l'anguillule et les tricocéphales. Les taux d'infection actuels de ces parasites sont très bas. Un développement de l'infection peut entraîner quelque maladies. Cependant, l'impact sur la santé sera minime vu que ces infections de vers sont bien tolérées par l'hôte et sont rarement associées à la maladie.

#### C.6.2.1 Mesures atténuantes -

C.6.2.1 Paludisme - Sans un contrôle des insectes, une augmentation de la reproduction des A. Gambiae ne peut pas être évitée dans les champs de riz inondés. L'usage de l'arroseur à pourrière d'eau pourrait réduire de façon notable les sites de reproduction mais est peu vraisemblable à cause des problèmes de coût et d'entretien qui en découlent. Le contrôle des moustiques

en pulvérising les maisons avec des insecticides résiduels ou en utilisant des larvicides dans les sites de reproduction peut être efficace, mais coûteux et doit se poursuivre indéfiniment. En plus, les moustiques du bassin du fleuve sont résistants à un nombre d'insecticides (Diallo communication personnelle).

Les communautés des zones de paludisme endémique développent une résistance partielle au paludisme, ce qui réduit leur risque à l'infection, et forge une immunité au parasite ce qui réduit la tare de maladie. Un programme de contrôle dans la région de Thiès au Sénégal employant les insecticides et la chimothérapie a été abandonné après huit ans car on ne pouvait pas arriver à l'éradication et il y a eu des inquiétudes au sujet des populations protégées devenant plus vulnérables au paludisme.

L'opportunité du contrôle du paludisme dans le bassin du fleuve sera déterminée en partie par la recrudescence du paludisme due à l'irrigation, et en partie par l'impact du paludisme sur la production agricole. Tandis qu'il a été établi que la culture irriguée du riz résultera en une recrudescence du paludisme, son impact dans le moyen bassin ne devrait pas être trop notoire car la prédominance du paludisme y est déjà du niveau méso à hyper-endémique. L'impact dans le Delta peut devenir cependant plus grand. Le problème de contrôle du paludisme par les insecticides et la chimothérapie sera traité en détail et les

recommandations définitives seront faites dans le rapport final. A ce moment précis, il est à remarquer que la mesure atténuante la plus efficace serait la mise en place de soins sanitaires de base.

42.

Le traitement du paludisme est peu coûteux, simple et très efficace. La disponibilité d'un service de traitement du paludisme déjà existant pourrait réduire pratiquement à zéro la perte de temps de la population active. Ce service pourrait réduire énergiquement les jours de maladie des jeunes et enfants et sauver la vie de quelques-uns. Dans le cas où le taux d'attaque du paludisme devait atteindre des proportions alarmantes, on devrait fournir à la communauté des doses prophylactiques de médicaments anti-paludéens pendant la période de haute transmission.

C.6.2.2 Bilharziose - L'utilisation de l'arroseuse à poussière d'eau mettrait fin virtuellement à la reproduction de mollusques vecteurs. Il y a cependant une sérieuse réserve à faire quant à la possibilité de son utilisation dans le programme d'irrigation du Bassin du Fleuve Sénégal. Une bonne planification et une construction adéquate des périmètres pour assurer un mouvement rapide et efficace de l'eau et éviter les multiplications d'eau stagnante réduira la reproduction de mollusques. La reproduction de mollusques sera encore plus réduite dans les canaux et les systèmes de drainage en évitant la dépertition et par la suppression de la végétation.

Les molluscicides ont été utilisés de façon efficace dans les périmètres irrigués et les programmes de contrôle par chimothérapie ont eu quelque succès. Eviter le contact avec des eaux infectées de mollusques et en prenant des mesures pour réduire ou arrêter la pollution des sites de reproduction par l'homme peuvent être des mesures efficaces. Les mesures de contrôle de la bilharziose seront discutées en détail dans le rapport final et évaluées par rapport à leur utilité dans le bassin du fleuve. On fera des recommandations spécifiques pour celles jugées les plus appropriées.

C.6.2.3 - Parasites Intestinaux - L'augmentation de la prédominance des parasites intestinaux dûe à l'extension de la culture irriguée de riz paddy aura un rapport direct avec la pollution fécale des champs. De bonnes pratiques sanitaires qui comprennent la destruction des excréptions de l'homme contrôleront la transmission de ces parasites. Les services sanitaires d'un système sanitaire de base peuvent apporter leur encouragement, leur conseil et leur connaissance de l'action efficace, y compris la sélection du site, la construction et l'entretien des latrines.

C.7 Changements dans les modèles de culture et les rendements

Le changement de l'agriculture de la saison des pluies (diéri) et de la récession (walo) à l'agriculture irriguée devrait assurer la quantité de demande de

nourriture annuelle et/ou de la culture à devise. Les terres irriguées sont plus productives; les bénéfices de l'irrigation sont estimés entre \$ 119 et \$ 357ha (Bureau of Reclamation, 1976). La production du fourrage irrigué servira à améliorer les méthodes d'élevage des animaux. L'élevage sera plus intensif avec des concentrations d'animaux dans des secteurs plus petits.

C.7.1 Impacts sur la santé - La culture irriguée devrait donner aux paysans du bassin du fleuve des revenus plus substantiels et un meilleur niveau de vie. Les régions alimentaires devraient s'améliorer et les niveaux nutritionnels s'élever. Il devrait y avoir une diminution des problèmes sanitaires associés à la malnutrition. Pour assurer de meilleurs régimes alimentaires, il serait conseillé de résERVER de la terre sur ou près des périmètres de cultures industrielles pour que les familles qui travaillent sur les périmètres en fassent des jardins personnels.

On doit se rappeler qu'un "budget" accru ne sert pas toujours à acquérir de meilleures ressources alimentaires, ni l'alimentation ne va toujours pas aux plus nécessiteux. Dans beaucoup de cas la production de culture industrielle a abouti à une diminution nette des niveaux nutritionnels. Le surplus de revenu a été investi dans d'autres biens ou a été engagé dans des aliments plus prestigieux mais moins nutritifs (sucre raffiné et farine; maïs au lieu du mil etc...).

Les taux d'infection de brucellose du bétail sont très hauts dans le bassin du fleuve. Un élevage intensif de vaches et de veaux augmentera la possibilité de transmission de la brucellose du bétail à l'homme. L'infection se fait par le lait. Les groupes de personnes qui courrent le plus de risques sont les bergers, les vétérinaires et les employés des abattoirs.

C.7.2 Mesures atténuantes - Le contrôle de la brucellose au niveau national doit comprendre un programme national de vaccination animale et l'élimination éventuelle par voie d'isolation ou abattage des animaux prouvés infectés au test sanguin. On devrait apprendre aux personnes travaillant avec le bétail comment se protéger pour ne pas contracter la maladie. Les produits laitiers provenant des animaux suspects ou des cas établis d'infection doivent être bouillis ou pasteurisés. Ceci, bien sûr peut vraisemblablement se passer seulement là où ces produits sont traités d'une façon centralisée.

#### D - SERVICES SANITAIRES AUX CHANTIERS DE CONSTRUCTION

Les principaux ouvrages, le barrage de Manantali par exemple attireront un grand nombre d'hommes en quête d'emploi. Beaucoup de ces hommes amèneront leur familles et celle-ci à leur tour attireront des gens supplémentaires pour leur offrir et des biens et des services. Le Traitant devrait être responsable de la préparation de l'emplacement de la ville

et de fournir l'habitat et les services essentiels aux employés et à leur famille. En conséquence, la planification de la ville devrait être prioritaire et être faite par des professionnels qui ont l'expérience de la planification tropicale. On devrait prendre soin de choisir le site approprié pour la ville et les caractéristiques spatiales; les dispositions des rues, des maisons et autres installations publiques.

Les services à pourvoir devraient inclure le traitement des eaux d'égout, la destruction des déchets solides, le contrôle des vecteurs et des rongeurs et la fourniture d'une source sûre et adéquate d'eau.

Les soins sanitaires devraient être fournies par le traitant et devraient comprendre des services de médecine curative et préventive.

Pour les soins sanitaires curatifs, on devrait construire un petit hôpital à air conditionné avec le personnel de base, l'équipement et les médicaments en place avant la cérémonie officielle de la pose de la première pierre.

Lors de la construction du barrage de Bandama en Côte d'Ivoire, un hôpital de 14 lits avec un personnel de 27 personnes fournissait des soins appropriés à 2.000 travailleurs et 7.000 dépendants. On devrait construire des dispensaires satellites dans les zones d'habitation pour fournir des soins ambulants. Le dispensaire fournira des soins médicaux de base avec des services maternels et infantiles, planning familial,

immunisation et éducation médicale. Ces centres devraient être dirigés par les infirmiers d'Etat des Ministères des Pays de l'OMVS. Le travail de supervision sera fait par les médecins de l'hôpital. Tout malade qui ne pourra pas être traité dans ce centre médical devrait se faire consulter à l'hôpital.

Les services médicaux devraient inclure une expertise chirurgicale et médicale et un spécialiste de santé publique. Ce dernier devrait être responsable des problèmes de santé environnementale et la prophylaxie des vaccinations, de la médecine du travail et de la sécurité. Par ce qu'il y aura une augmentation de la reproduction des Aedes aegypti aux chantiers de construction, les vaccinations contre la fièvre jaune devraient être obligatoire pour tous les employés. Il est recommandé que cela soit appliqué au barrage de Manantali. L'onchocercose sera un sérieux problème de santé au site du barrage de Manantali. Les services médicaux devraient employer à plein temps un entomologiste pour le contrôle des insectes vecteurs. De telles mesures devraient être prises avant que le travail ne commence au barrage.

Il est inévitable qu'une communauté satellite non planifiée ne surgisse près de la ville de construction. Elle manquera d'une source sûre d'eau et il n'aura pas des installations pour les égouts et la destruction des déchets solides. Il est recommandé que le traitant achemine de l'eau traitée par conduite

jusqu'à la communauté. Le traitant devrait aussi construire des toilettes publiques et veiller à leur propreté et prendre la responsabilité de la destruction des déchets solides. Si cela est fait, il n'y aura pas de danger qu'une épidémie de maladies entériques n'éclate dans la communauté satellite et ne s'étende à la ville ouvrière.

48.

Lorsque la construction est terminée, l'hôpital et les dispensaires deviendraient la juridiction du gouvernement Malien. Le coût du maintien des soins sanitaires adéquats est plus que ce qu'à l'accoutumé les compagnies de constructions internationales paient. L'OMVS DEVRAIT PRENDRE EN CONSIDERATION CE COUT ADDITIONNEL LORSQU'ELLE NEGOCIE LES ACCORDS DE PRET ET DEVRAIT SOUMETTRE A TOUS LES TRAITANTS SOUMETTANT DES OFFRES DES NORMES SANITAIRES SPECIFIQUES.