

6
23

DIRECTION DE LA PLANIFICATION

TRAVAUX PREPARATOIRE DU IX° PLAN

Phase diagnostic

**IMPACT DES AMENAGEMENTS HYDROAGRICLES
SUR L'ENVIRONNEMENT**

NOTE TECHNIQUE N° 41

OCTOBRE 1995

INTRODUCTION

Cette note traite des problèmes de santé liés à la dynamique fluviale et environnementaux physiques relatif aux grands aménagements du bassin et des vallées des fleuves Sénégal et Gambie. Elle ne s'adresse pas exclusivement à une commission Technique spécifique, mais à toute commission devant engager une réflexion sur les problèmes de maladies parasitaires hydriques liées aux bouleversements du milieu naturel.

L'interrelation des facteurs écologiques qui régissent les problèmes de santé dans le milieu naturel, nous oblige à choisir une approche systémique. Elle répond, d'ailleurs à la démarche affectée au IX^e Plan, qui veut dépasser le cadre sectoriel, cause dans le passé de multiples blocages dans les systèmes d'analyse et de réflexion et dans la recherche de solutions appropriées.

Etude de cas : grands aménagements hydro-agricoles ; dynamique fluviale impact sur les problèmes sanitaires.

L'approche globale permet de faire une étude écologique de certaines parasitoses transmissibles au Sénégal et de prendre en considération, la place qu'occupent ces complexes dans la situation épidémiologie d'ensemble.

La préoccupation que représente ces maladies est certes perçue depuis de nombreuses années ; les études et enquêtes effectuées sur le terrain l'ont confirmée et justifiée, les statistiques disponibles l'ont aussi traduite par des chiffres assez révélateurs. Mais le fait caractéristique important est que toutes ces maladies sont liées directement ou indirectement à la présence de l'eau et représente ainsi un danger et un frein à la mise en valeur du bassin du fleuve Sénégal. Et la réussite de ce programme qui porte en lui l'espoir d'une vie meilleure pour des millions d'hommes et de femmes vivant dans des conditions dramatiques de sécheresse, nécessite le contrôle de ces endémies.

La politique globale qui a été adoptée pour la circonstance est axée sur la maîtrise de l'eau ; le développement des Techniques agricoles et la gestion de la production, l'extension des réseaux d'irrigation existants et la construction de barrages sur le bassin du fleuve, ont été entreprises pour atténuer le poids des effets causés par la rupture des équilibres. Mais malgré les effets bénéfiques que comportent de tels équipements sur le plan de la production agricole, des observations et études faites de par le monde permettent de relever sur le plan épidémiologique, leurs effets néfastes pour la santé des populations concernées.

L'installation des canaux d'irrigation et la mise en eau de casiers rizicoles en longueur d'années, créent des multitudes d'habitats favorables à la prolifération d'insectes et de mollusques vecteurs et hôtes intermédiaires de différentes maladies parasitaires ; les plus connues sont : le paludisme, les filarioses, les maladies génito-urinaires et intestinales dont les schistosomiasis et d'autres dont les contours épidémiologiques sont mal cernés aujourd'hui, comme la fièvre de la rift-valley, une maladie semblable à la fièvre jaune et qui a fait 25 victimes en un mois à Rosso (Mauritanie) en 1987.

considération des modifications que ces aménagements introduisent dans les écosystèmes pré-établies, permet d'esquisser une analyse plus "systémique" des parasitoses hydriques.

I.1 Analyse du problème dans l'optique d'un aménagement de grande envergure.

Le professeur Jean Tricard, grand spécialiste de l'aménagement du milieu naturel nous dit que "toute intervention de l'homme en un point quelconque d'un bassin fluvial est une source de déséquilibre et modifie le jeu des phénomènes naturels, il faut donc pouvoir la replacer correctement dans l'ensemble organique que constitue le bassin".

Nous savons que la nécessité de couvrir les besoins d'irrigation dans la vallée et d'assurer la production agricole et l'autosuffisance alimentaire est à la base de la construction de grands barrages ; mais nous savons aussi que le processus d'implantation des populations d'invertébrés dulcicoles vecteurs et hôtes intermédiaires de paludisme, des bilharzioses et de l'onchocercose est naturellement lié à l'aménagement d'un biotope et d'écosystèmes pouvant assurer leur prospérité.

Beaucoup d'exemples de par le monde, nous renseignent sur le rôle des barrages et des effets de la dynamique fluviale incidente, dans l'installation des paysages épidémiologiques. Mais la particularité et l'orientation de cette note nous obligent de ne pas faire de citations ; toutefois nous sommes à la disposition de ceux qui voudraient en savoir plus.

D'après les statistiques de l'OMS, rien que pour la bilharziose, plus de 2 millions de personnes étaient exposées à l'infestation au Sénégal ; cela se comprend si on considère le poids nosologique de l'ensemble des barrages et aménagements déjà exécutés ou en voie d'exécution : avec les vallées des fleuves Sénégal et Gambie, les vallées fossiles du ferlo, le canal du Cayor, les aménagements de l'Anambé, Niamdoubou, Guidel et affiniés en Casamance, un individu même sur deux peut être susceptible d'être infesté.

Dans le Delta du Sénégal, il était prévu avec la fermeture du Barrage de Diama et le relèvement conséquent du niveau d'eau, la construction d'une digue sur la rive mauritanienne ; mais à cause d'intérêts divergents ou de difficultés de financement, cette digue n'est pas toujours édifiée ; tout comme le lac de retenue proposé sur la partie mauritanienne toujours pour absorber ce trop-plein d'eau, parce que tout le Delta mauritanien et Sénégalais risque d'être inondé avec l'entrée en service du barrage de Manantali.

D'ailleurs les phénomènes d'inondations auxquels nous assistons ne sont pas étrangers à ces manquements surtout quand on sait le rôle hydrologique que le Bakoy et la falémé, qui eux ne sont pas barrés, peut jouer dans la dynamique fluviale.

Il est utile de noter que cette eau qui va déferler, sera une eau douce dépourvue de sel, donc favorable dans les conditions climatiques de la zone à l'installation de vecteurs ; c'est précisément dans ce secteur, le Sud-Ouest du Trarza, Rosso, ReKiz et keur Masséne où des chercheurs ont pu identifier dans des mares et dépressions, des mollusques appartenant à des genres différents de ceux qu'on avait connus jusqu'à présent.

exactitude, les effets antagonistes de la dynamique fluviale et des types de cultures sur le futur paysage épidémiologique.

Pour l'Onchocercose, nous notons déjà, que compte tenu des situations géologiques et bioclimatiques et de l'action de l'homme dans les hauts massifs du Fouta Djallon, ces ouvrages de contrôle de l'eau dont la particularité est la création de retenue artificielle, pourraient engendrer des systèmes d'érosion des seuils et de sapements des berges surtout en aval du barrage de Manantali et jouer ainsi un grand rôle dans la dynamique des populations simulidiennes.

L'essentiel est que ces phénomènes liés à la dynamique du bassin versant, arrivent à créer des systèmes torrentiels, des divagations ou des ravinements qui puissent assurer une circulation rapide de l'eau. Il faut aussi prendre en compte le problème des installations techniques du genre déversoirs et vannes qui, accroissent plusieurs fois la vitesse de l'eau sans accroissement de la pente.

Quant à la filariose de bancroft, elle est transmise par les mêmes vecteurs que le paludisme et les nouvelles conditions écologiques introduites peuvent bien créer de nouvelles situations parasitologiques.

Cette maladie existe dans la vallée, un cas a été observé à Guédé-chantiers, même si la prévalence est négligeable ou très faible. Sa présence dans la vallée a été signalée la première fois en 1912 par un chercheur qui avait trouvé des microfiliariens chez des originaires de Podor, Saint-Louis et Dagana.

Nous avons essayé de dégager quelques points saillants qui nous permettent d'appréhender quelques particularités environnementales qui régissent et définissent l'existence ou les possibilités d'existence de certaines maladies parasitaires hydriques dans les vallées du Sénégal et de la Gambie.

Le délai qui nous est accordé pour faire ce travail étant en peu court, nous n'avons parlé que des particularités environnementales d'ordre physique, tout en sachant que les aspects liés à la résonance sociale et aux incidences économiques dans l'existence et la diffusion des maladies sont d'une grande importance. Nous pouvons si c'est nécessaire dans une deuxième partie traiter ces aspects et en même temps faire si possible des suggestions et recommandations.

II. TYPES DE FOYERS PARASITAIRES : LEUR DETERMINATION

Les grandes maladies parasitaires au Sénégal sont liées à des problèmes épidémiologiques divers et, par voie de conséquence, sont de nature diverse. Ainsi, les différentes situations endémiques s'expliquent par des problèmes parasitologiques divers.

Nous avons les maladies transmissibles liées à la présence de l'eau, avec ou sans intervention de l'homme ; ces maladies sont de loin les plus importantes et ont leurs foyers les plus importants dans les bassins des fleuves Sénégal et Gambie.

Des foyers naturels, par l'existence des gîtes naturels des vecteurs ou hôtes intermédiaires sans intervention de l'homme ; c'est le cas de l'onchocercose, dans la vallée supérieure du Sénégal et des bilharzioses dans les cuvettes argileuses de la moyenne vallée du Sénégal.

Des foyers dits "artificiels", dont l'existence des gîtes de vecteurs relève de l'action de l'homme sur le milieu. Le développement des zones du sahel, reposant sur le problème de l'eau, tout un réseau de travaux d'irrigation, de barrages, ont créé des situations très favorables à l'installation de vecteurs et d'animaux réservoirs de parasites.

L'endémie palustre, qui est sans aucun doute le problème de santé le plus étendu (au plan de la prévalence) dans tout le Sénégal, ainsi que les bilharzioses et même l'onchocercose, sont aidées dans leur propagation par ces foyers dits "artificiels".

Il peut sembler assez paradoxal que dans un pays qui se situe dans la zone sahélienne, soumis aux aléas climatiques, surtout la sécheresse, les maladies transmissibles qui posent le plus grand problème d'endémisme soient liées à l'eau et à l'humidité du milieu. Il faut toutefois remarquer, qu'il n'y a pas de rapport direct entre certaines de ces maladies et les pluies (en abondance), mais de la surface d'eau existant dans le temps et dans l'espace dans une situation de température déterminée.

Remarque importante

Il est important de noter qu'au Sénégal (entendu la sous-région), toutes les conditions climatiques sont réunies pour l'existence et le développement de maladies parasitaires hydriques de l'homme. Quelque soit la position en latitude et en longitude de la zone étudiée et quelle que soit la période de l'année où l'on se trouve, les températures sont élevées en permanence.

II. 1. Description des complexes

Après l'indépendance, les autorités sénégalaises n'ont pas ménagé leurs efforts pour la lutte contre le paludisme. Les efforts concrétisés dans le cadre du S.L.A.P (service de lutte antipaludique) basé à Thiès ont permis de connaître l'épidémiologie de cette maladie dans l'ensemble du pays.

D'après les enquêtes faites par le SLAP, le paludisme est dû, dans 90% des cas à *Plasmodium malariae Falciparum* qui est l'espèce parasite qui domine dans toute la vallée du fleuve Sénégal ; mais aussi à *Plasmodium malariae* qui est le deuxième parasite par son importance, à *Plasmodium ovale* à 1% et *Plasmodium vivax* qui, d'après les études, ne se rencontre pas sur la rive gauche, mais se manifeste sur la rive droite en Mauritanie, avec un pourcentage de 2 à 3%.

La trypanosomiase, il est vrai, pose actuellement moins de problèmes que le paludisme, par exemple. D'après les enquêtes de l'OCCGE, on ne signale pas de foyer de trypanosomiase dans le bassin du fleuve. Mais des foyers de dissémination existent au sud, le long de la rive sénégalaise de la falémé et de la région de Kédougou.

Cependant, la **Trypanosomiase bovine** (la souma) serait très répandue au Sénégal (la protection des hommes et du bétail doivent aller dans le même sens).

Deux foyers de trypanosomiase humaine restent cependant très actifs et constituent une très grande menace pour l'extension de la parasitose :

- 1) le foyer de Bamako (Mali) dans la zone du bassin supérieur du Baoulé,
- 2) le foyer de Bafoulabé, à l'ouest, bien que pas très important.

Malgré tout, la Trypanosomiase constitue une menace avec le développement du bassin du fleuve. Au niveau du bassin supérieur la création de vastes zones inondées pourrait favoriser l'éclosion de la maladie et la multiplication des glossines grâce à la proximité des foyers du sud (d'après C. Moulinier et A. DIOP 1974).

La seule espèce responsable de l'infection humaine dans le bassin du fleuve est trypanosome gambiense. La trypano-bovine serait due à *T. vivax* dans le nord du bassin, tandis qu'au sud, elle est due à *T. congolense* etc...

Les principaux foyers de transmission de la trypanosomiase sont les forêts-galeries au sud de la latitude de Kayes, et les zones situées le long des cours d'eau. Le contact homme-tsé-tsé, comme pour l'onchocercose, se fait lors des cultures dans les zones fertiles des bords des fleuves, dans la pêche ou la chasse.

Le vecteur dans la vallée du Sénégal est représenté par trois espèces :

- 1) *glossina palpalis gambiensis* est le principal vecteur dans la vallée du Sénégal et dans le foyer de Bamako,
- 2) *glossina morsitans-submorsitans*, elle est fréquente dans les vallées supérieure et moyenne au sud de kayes, dans la vallée de la falémé, au Sénégal Oriental et vers le nord jusqu'à kayes ; espèce dit-on qui préfère la dispersion humaine.
- 3) *glossina tachinoides*, espèce réputée capable de pénétrer vers les régions semi-oïrides et pouvant atteindre l'hysoyète 300 mm. Pour le moment, elle n'existe que dans les vallées supérieures de la falémé, du Bafing, du Bakoy et du Baoulé, sa limite nord ne dépasse pas celle de *glossina palpalis*.

II.3 Filarioses et schistosomiasis

L'hyperéosinophilie tissulaire sanguine ou médullaire qui en découle, se manifeste à l'occasion d'infestation par les helminthes ou vers plats parasites et constitue une réaction d'intolérance, d'allergie ou de neutralisation vis à vis de substances toxiques diffusées par les vers.

Pour l'onchocercose (filariose) au Sénégal, sa découverte est pas récente (Tisseuil 1945) dans la région de Kédougou au Sénégal Oriental. D'après cette date, plusieurs travaux ont été entrepris compte tenu de la nature et de la gravité de l'endémie : enquêtes parasitologiques et cliniques de l'université de Dakar, du centre MURAZ de Bobo Dioulasso et de l'Institut d'Ophtalmologie Tropicale (IOTA) de Bamako ; enquêtes entomo-épidémiologiques de l'OCCGE (section oncho) du centre MURAZ de Bobo Dioulasso et de l'Institut de recherches sur l'onchocercose de Bouaké ; enquête de dépistage systématique du service sénégalais des grandes endémies.

Toutes les enquêtes ont permis de mieux connaître le foyer sénégalais de l'onchocercose et ont montré l'importance et la gravité de la maladie dans l'Est du pays.

Ces enquêtes ont montré d'ailleurs que l'onchocercose constitue la menace la plus sombre pour l'avenir et la réussite du plan d'aménagement du bassin du fleuve Sénégal.

De toutes les filarioses cutanées, cette affection, produite par un filaire qu'Emile BRUMPT appelle "**le ver qui aveugle**" est sans doute la plus grave et la plus compromettante pour le développement actuel et futur du bassin du Sénégal, surtout au niveau de la vallée supérieure.

D'après les enquêtes menées par l'OCCGE en 1969, le foyer dans le bassin du haut Sénégal serait aussi important que les foyers voltaïques (Burkina) et nigérien. En effet, au niveau du foyer, les hommes sont beaucoup plus atteints (de 57% à 100%) que les femmes (10 à 76%) et les adultes plus que les enfants. Ces données expliquent en fait la désertion des terres fertiles au niveau du haut bassin.

Le foyer d'onchocercose du Sénégal, couvre tout l'extrême Sud-Est du pays et s'encadre approximativement entre 11°20' et 13°50' de longitude Ouest et 12°20' et 14°30' de latitude Nord.

Ce foyer du Sénégal couvre environ 40.000 km² et affecte les départements de Kédougou en totalité, de Tambacounda (partie Est), de Bakel, (partie Sud) et même la partie orientale de la haute Casamance.

Les foyers sont de toute évidence axés sur les bassins des deux cours d'eau principaux, la Gambie et la Falémé). Les résultats de sondage parasitologiques et cliniques, les dépistages systématiques et les enquêtes parasitologiques, ont permis de déterminer le niveau d'endémicité pour ce qui concerne le haut bassin du fleuve sénégal.

Sur la Falémé, la quasi totalité des villages riverains sont hyperendémiques jusqu'à la latitude de 14° environ. Cette bande hyperendémique riveraine s'élargit vers le sud où tous les villages de première ligne sont distants de la falémé de quelques kilomètres.

Actuellement nous disposons d'assez d'informations sur l'agent pathogène, les formes de transmission et sur les vecteurs et leur écologie, mais l'orientation de cette note ne nous oblige pas, du moins pour le moment de nous y aventurer.

Ce que nous pouvons dire par outre, c'est qu'à la différence de la bilharziose humaine, les études sur l'onchocercose dans le bassin du fleuve Sénégal sont récentes et celles de ses vecteurs le sont encore plus, on peut dire que les connaissances datent de 1961 et 1963, avec les premiers résultats d'une enquête de prospection parasitologique et entomologique du Sénégal Oriental : **références biographiques disponibles.**

Pour ce qui est des conséquences sur l'homme : en l'état actuel de nos connaissances, c'est la virulence de cette parasitose et les conséquences sur l'homme qui expliquent le poids qu'elle peut exercer sur le devenir de cette région :

- **la gale filarienne**, par les troubles qu'elle entraîne (prurit et lichénification "**peau de caïman**") peut à elle seule, empêcher le sommeil et tout travail normal, diminuant ainsi la capacité de travail,

les lésions oculaires s'aggravant avec le temps, entraînent une "**cécité économique**" (individus ne pouvant pas distinguer les doigts de la main à trois kilomètres), puis une cécité totale qui déclenche chez les individus une véritable psychose ; ces malheureux sont non seulement incapables d'assurer leur subsistance, mais constituent, à la limite, une charge pour la société.

De plus en plus, la maladie frappe surtout les hommes adultes, c'est à dire **la fraction protectrice** de la population. Et c'est ainsi que l'on voit la famine s'installer sur des régions fertiles, faute de bras pour cultiver la terre. Cette famine entraîne elle aussi un exode massif de la population restante ; le nombre de villages désertés et l'étendue des terres fertiles abandonnées augmentent d'année en année dans le haut bassin, même si aujourd'hui de grands efforts sont entrepris pour juguler le fléau.

II.4. Le complexe des bilharzioses

Pour l'ensemble du Sénégal, l'existence de la bilharziose fut signalée depuis le début de ce siècle par A. le Dantec qui décrivait depuis Bordeaux les premiers cas de bilharziose vésicale chez un originaire de la Casamance.

Mais pour ce qui est de la région du fleuve, la première enquête revient à Bouffard et Neveu en 1908 avec les premiers cas de bilharziose découverts dans le département de Bakel. Ce fut ensuite les premières prospections malacologiques (étude des mollusques-hôtes) de M. Léger en 1923 qui permirent d'identifier l'hôte intermédiaire dans la région.

Mais les véritables études ont commencé avec les enquêtes du Dr LACAN qui, en faisant en 1961 dans le cadre du service des grandes endémies un inventaire de la maladie dans les différentes régions du pays, donnait au bassin du fleuve un indice de fréquence qui oscillait entre 10 et 40%.

D'autres études suivirent et montrèrent qu'aucun taux n'est inférieur à 5% et qu'une transmission active est perçue dans les zones du lac de guiers, de Podor, Matam et plus en amont dans la zone de Bakel.

Ce n'est en fait qu'à partir de 1977, que les sociétés d'intervention et de mise en valeur, ont senti la nécessité d'entreprendre des études sur la bilharziose, avec notamment les études du Dr J.M Lemasson en 1978 pour le compte de la SAED et du projet OMVS, concernant "l'évaluation de la bilharziose urinaire dans la zone du bassin du fleuve Sénégal.

En ce qui concerne la **bilharziose intestinale**, son existence aujourd'hui dans la vallée (delta), tient du fait de la présence du mollusque du genre *Biomphalaria* hôte intermédiaire du parasite, avant même l'apparition de la maladie. La présence de ce mollusque a été signalée par les prospections effectuées par le laboratoire national d'élevage et de recherche vétérinaire de Dakar, dans les mares, marigots et canaux d'irrigation et de drainage du delta. D'ailleurs l'existence de foyers de bilharziose intestinale a été signalée depuis 1960, avec le foyer de Fandène près de Thiès ou M. Larivière et d'autres décelèrent un taux d'infestation de 47%.

Puis en 1969 ce même M. Larivière et S. Diallo confirmaient en Casamance le foyer de Kolda découvert par R. Deschiens en 1951. D'autres foyers ont été signalés au Sénégal Oriental, dans le département de Kédougou proche de la Guinée (Conakry).

Les études récentes effectuées en 1977 et 1985 dans la région du fleuve et particulièrement dans le delta du Sénégal et le lac de guiers, ont permis d'avancer dans l'identification et la connaissance des mollusques et parasites responsables des bilharzioses. Ainsi, il serait intéressant et au regard de ces études et enquêtes effectuées avant et après 1970 (début de la grande sécheresse) de faire le bilan épidémiologique de la bilharziose humaine dans la vallée et le delta du Sénégal.

II.5. Conditions déterminantes

Il faut savoir que pendant ces périodes d'avant 1970, les pluies et le régime hydrologique seulement sont déterminantes dans le paysage épidémiologique, bien que d'autres facteurs interviennent également. Ce comportement de la bilharziose en fonction de la géographie, procédé de la nature du milieu et des conditions malacologiques ; mais aussi des faits humains, tout ce qui place l'homme en rapport avec les eaux de surface.

Beaucoup d'observations, faits et études illustrent que des foyers de bilharziose naissent de l'entrecroisement des sites propices et des comportements humains ; ainsi les formes

traditionnelles de vie et d'économie interviennent pour une part importante dans la diffusion de la bilharziose.

Mais pour mieux saisir les conditions déterminantes et les causes favorisantes de la bilharziose comme maladie endémo-épidémique, une étude ne saurait se limiter uniquement à une description ou à une interprétation de l'existence de foyers existants. Il est nécessaire de faire une étude approfondie de la situation épidémiologique présente, par l'analyse de tous les facteurs physiques et socio-économiques et leurs interrelations.

Il convient aussi de prendre en compte l'importance des indicateurs de santé ; bien qu'ils ne paraissent pas, seuls susceptibles de permettre la mesure de l'impact de la bilharziose sur le plan collectif, ils peuvent être efficaces quant à la localisation de certains foyers.

Donc dans un premier temps, il s'agit de resituer la maladie dans son environnement. Dans un deuxième temps, il faut essayer de faire de la prospective épidémiologique, compte tenu de la conception "**aménagiste**" des décideurs, dans l'optique d'un développement intégré dans la région ; ceci dans l'éventualité d'une multiplication des complexes ou systèmes comme résultante de l'existence de facteurs favorables pour leur développement.

La nature et les formes de systèmes agraires traditionnels limitaient l'infestation et maintenaient la prévalence à des niveaux assez faibles. L'utilisation à grande échelle des eaux du fleuve pour les grands aménagements, l'arrivée de populations étrangères souvent infectées, la reconversion et la sédentarisation de certains éleveurs peuvent donner naissance à de nouveaux foyers et augmenter les taux de prévalence ; d'où la nécessité d'analyser l'incidence de tous ces facteurs sur le profil épidémiologique de la région.

Au plan parasitologique

La bilharziose ou Schistosomiase est une maladie à transmission fécale ou urinaire, c'est une maladie qui est connue depuis le moyen âge ; car, les médecins arabes du moyen âge ont décrit dans leurs manuscrits, "**les pissements de sang**" caractéristiques de la bilharziose.

Aujourd'hui en Afrique, elle est la parasitose la plus répandue après le paludisme et l'on compte près de 150 millions de sujets infectés. L'infection parasitaire est contractée par immersion partielle ou totale du corps dans une eau infestée, elle est conditionnée dans les zones endémiques par divers facteurs favorisants.

Les oeufs de schistosome évacués au dehors dans les urines éclosent dans l'eau et libèrent un embryon larviforme, qui ne peut vivre libre dans l'eau plus de 24 heures. Il pénètre alors dans l'organisme du mollusque hôte intermédiaire, après une période d'évolution et de multiplication, plusieurs larves infectantes s'échapperont du mollusque dans les heures chaudes de la journée.

C'est pendant cette période qu'elles pénètrent activement dans la peau de l'hôte humain définitif, ou à défaut de certains mammifères. Après cette pénétration, ces larves infectantes passent dans la circulation sanguine et se logent dans les vaisseaux du système porte, puis et selon l'espèce dans la sous-muqueuse intestinale ou vésicale où s'effectue la ponte des oeufs.

Maintenant il faut essayer d'expliquer pourquoi le milieu de la moyenne vallée est propice au maintien de la bilharziose par la combinaison de facteurs écologiques qui donne à l'affection son faciès épidémiologique particulier ; le degré de réceptivité de la collectivité humaine (à la maladie) qui se trouve ainsi influencé ou conditionné par le milieu.

L'on doit ainsi étudier les relations de l'homme à son espace et les dynamiques que cette relation entraîne comme conséquences sur le plan sanitaire.

III. - INCIDENCES SOCIO-ECONOMIQUES ET ANALYSE DES BOULEVER- SEMENTS

La contamination de certaines maladies comme les schistosomiasés et filarioses, est surtout liée aux temps d'exposition dans les lieux à risque ; car jusqu'en 1978-79 les techniques culturales étaient semi-intensives, ne nécessitant qu'une quantité de travail relativement modérée ; 1033/ha pour le riz en moyenne soit 189 journées de travail, 1796/ha pour la tomate soit 251 journées de travail (ORSTOM 1981).

Aujourd'hui avec l'évolution des superficies irriguées ou en voie, le changement de calendrier cultural, les temps d'exposition augmentent et deviennent un facteur aggravant des parasitoses hydriques.

Les changements introduits donc par les mutations socio-économiques dans la pratique quotidienne des individus, ont donc eu une incidence manifeste sur la situation épidémiologique de la vallée. Nous assistons dans ce cas de figure à la transformation de foyers naturels circonscrits dans l'espace par le jeu d'un phénomène répulsion-attaction.

Répulsion par la régression des systèmes traditionnels et le dépeuplement progressif des terres du Diéri, attraction par les adhésions volontaires et involontaires des populations aux périmètres irrigués qui constituent la seule alternative pour perpétuer leur appartenance à la terre.

Ce phénomène, même s'il n'a pas pu bouleverser totalement les attitudes sociales, a eu un impact important sur les comportements et constitue aussi une nouvelle donne dans la situation épidémiologique.

III.1. Répercussion sur l'avenir agro-économique

Le problème n'est pas de rattacher obligatoirement la propagation de certaines maladies comme la bilharziose au développement des aménagements hydro-agricoles, car les situations sanitaires diffèrent selon les sites aménagés et le comportement des populations. Mais la vallée

du Sénégal est partie intégrante d'une zone climatique, tributaire de certains facteurs qui explique "la logique des systèmes épidémiologiques" liés aux eaux de surface. Et tout en ayant une vision positive de la politique de développement entreprise, l'on doit aussi reconnaître que les aménagements hydro-agricoles occupent aujourd'hui des lieux qui dans leur grande majorité, constituaient des foyers naturels, même réduits.

Pour l'heure, l'on ne constate aucune gestion appropriée sur les aménagements existants, du moins sur le plan de l'assainissement ; et comme il n'est entrepris aucun contrôle ou aucune éducation sur les populations rurales qui les fréquentent, l'on peut s'attendre à des répercussions fâcheuses de la propagation des parasitoses sur l'ensemble des actions de développement, par l'atteinte qu'elle peut porter sur la force de travail.

En définitive, l'on peut dire que la politique des aménagements va introduire , ou a introduit de nouveaux facteurs qui ont changé profondément l'aspect du contexte environnemental, créant ainsi de nouvelles relations entre les différents maillons de la chaîne épidémiologique.

Les changements que l'extension des périmètres irrigués a provoqué dans la distribution et l'organisation des populations humaines, sont perceptibles au niveau des systèmes de production.

Chez les agriculteurs, avec l'intensification des cultures et le rythme imposé, de sont les aptitudes physiques et morales qui sont soumises à rude épreuve avec la mobilisation quasi permanente. Ils s'exposent sans l'intervention d'aucun service de prévention ou de lutte contre les maladies parasitaires, surtout que les revenus attendus sont assez aléatoires (cas des grands périmètres) ; les charges d'aménagements et les coûts de production, surtout dans l'optique d'un désengagement de l'Etat avec la nouvelle politique agricole, sont difficilement supportables.

Au niveau de l'élevage des perturbations introduites par l'extension des périmètres irrigués ont eu des effets sur la vie même des populations d'éleveurs. Plus que les effets de la dernière sécheresse, la réduction de l'espace pastoral "utile" à cause des endiguements le long de la vallée et l'apparition d'une sorte de frontière" entre le Walo et le Diéri sans pâturages, favorisent le phénomène de dispersion-concentration et jouent un rôle de plus dans la dynamique de propagation d'une maladie comme la bilharziose.

Cette régression de la dynamique du système traditionnel d'élevage, a eu des répercussions même sur les régimes alimentaires et les niveaux nutritionnels. Car il n'est pas nécessaire, d'insister sur l'importance fondamentale de la nutrition face aux besoins de santé, un régime suffisant et équilibré étant le facteur essentiel à la base de tous les Plans d'amélioration de la Santé.

Le rapport CRS/PPNS donne des taux de malnutrition dans les départements de la vallée du fleuve (taux globaux : malnutritions graves et modérées) : Source enjeux de l'Après-Barrage (1986).

Département de Saint-Louis	25,7 %
" " de Dagana	28,59 %
"- "- Podor	34,49 %
"- "- Matam	27,70 %
"- "- Bakel	27,78 %

Nos investigations montrent combien dans ce contexte de changement sont apparus des phénomènes sociaux qui interviennent négativement dans le profil des maladies : le paludisme était responsable de 13 % environ de la mortalité générale dans la vallée. La prévalence avait diminué lors des années à faible pluviométrie ; mais avec le développement de l'irrigation, il devient méso à hyperendémique et responsable de 15 % des décès enregistrés par les services de santé côté sénégalais.

Des études très récentes, notent que la bilharziose est actuellement en extension. La protection des populations contre les eaux parasitées, se heurte actuellement aux impératifs des changements. On signale des taux de 15 à 44 % dans la moyenne vallée et près de 78 % dans le haut bassin.

Les faits sont là, et nous pensons que toute politique d'aménagement en milieu rural, doit réfléchir sur certains aspects sociaux que seuls les facteurs spatiaux et les formes de vie expliquent. En Afrique Sahélienne, le milieu naturel se confond au milieu rural et son aménagement à une finalité humaine ; le principal problème est celui de l'intégration des études entre elles, principalement de celles qui portent sur le milieu naturel et de celles qui relatives aux aspects humains.

1

III.2. IMPACT DES AMENAGEMENTS HYDROAGRIQUES SUR LA QUALITE DES EAUX ET DES SOLS

Avec la mise en service des barrages de Diama et Manantali, des changements importants sont intervenus dans la vallée du fleuve Sénégal.

La régularisation du fleuve et les activités menées dans la zone ont eu des répercussions sur la qualité des eaux et des sols.

Pour les eaux souterraines, dans la zone en aval de Diama avec le stoppage des crues il y a un risque d'appauvrissement de la nappe phréatique qui peut se traduire par un assèchement des puits qui constituent souvent l'unique ressource en eau des populations et du bétail.

Dans le domaine des eaux de surface, les sources potentielles de pollution telles que les décharges d'ordure, les fuites d'hydrocarbure ou les substances chimiques ne constituent

¹ **Etudes environnementales**

BARA NIANG CAB - DP - OCTOBRE 1995

actuellement une menace grave sur l'environnement à cause de la faible urbanisation et de l'inexistence d'une concentration industrielle très poussée dans la vallée.

C'est surtout la pollution due à l'utilisation des sols à des fins agricoles qu'il faut surtout se préoccuper.

La vallée connaît depuis quelques années un développement de périmètres irrigués et un important secteur agro-industriel utilisant une quantité énorme d'engrais et de pesticides.

L'absence d'un système de drainage approprié fait que la totalité des eaux usées agricoles donc contenant des produits toxiques, se déversent dans la nature et accentuent la dégradation des eaux et des sols.

Une analyse de la situation dans le Lac de Guiers, réservoir d'eau douce en aval des aménagements hydroagricoles, fournit des indications sur le niveau de dégradation des eaux d'une part et sur le phénomène d'eutrophisation d'autre part.

Ces constats ont un impact considérable sur les projets du Canal du Cayor et des Vallées fossiles liés hydrauliquement au Lac de Guiers.

En effet, la pollution des eaux du Lac de Guiers due à l'élévation des concentrations de nitrates et le phénomène d'eutrophisation entraînant une raréfaction de l'oxygène dissous auront des incidences financières très importantes.

Dans le cas de l'irrigation et de l'abreuvement du bétail (Vallées fossiles), ce phénomène est de moindre importance ; par contre, il est grave si l'eau du réservoir est utilisée pour l'alimentation en eau des populations (Canal du Cayor).

Alors, un traitement chimique approprié pour débarasser l'eau des éléments toxiques et l'injection d'air comprimé dans l'eau du Lac seront nécessaires pour résoudre le problème de façon satisfaisante.

Un autre problème fréquent avec la mise en service des barrages est l'érosion hydrique qui risque d'entraîner la dégradation des terres cultivables et un défrichement par les populations des zones marginales boisées qui nécessitera dans l'avenir des programmes de reboisement coûteux.