

14529

RÉPUBLIQUE DU SÉNÉGAL
MINISTÈRE DE L'HYDRAULIQUE
MISSION D'ÉTUDE ET D'AMÉNAGEMENT DU CANAL DU CAYOR



*ETUDE DES IMPACTS
DU CANAL DU CAYOR
SUR L'ENVIRONNEMENT*

PROJET DE RAPPORT FINAL

Résumé

Novembre 1996

CONSORTIUM SNC ♦ LAVALIN/BCEOM

Groupements SNC/LAVALIN/KCIC et BCEOM/SODETEG/STUDI

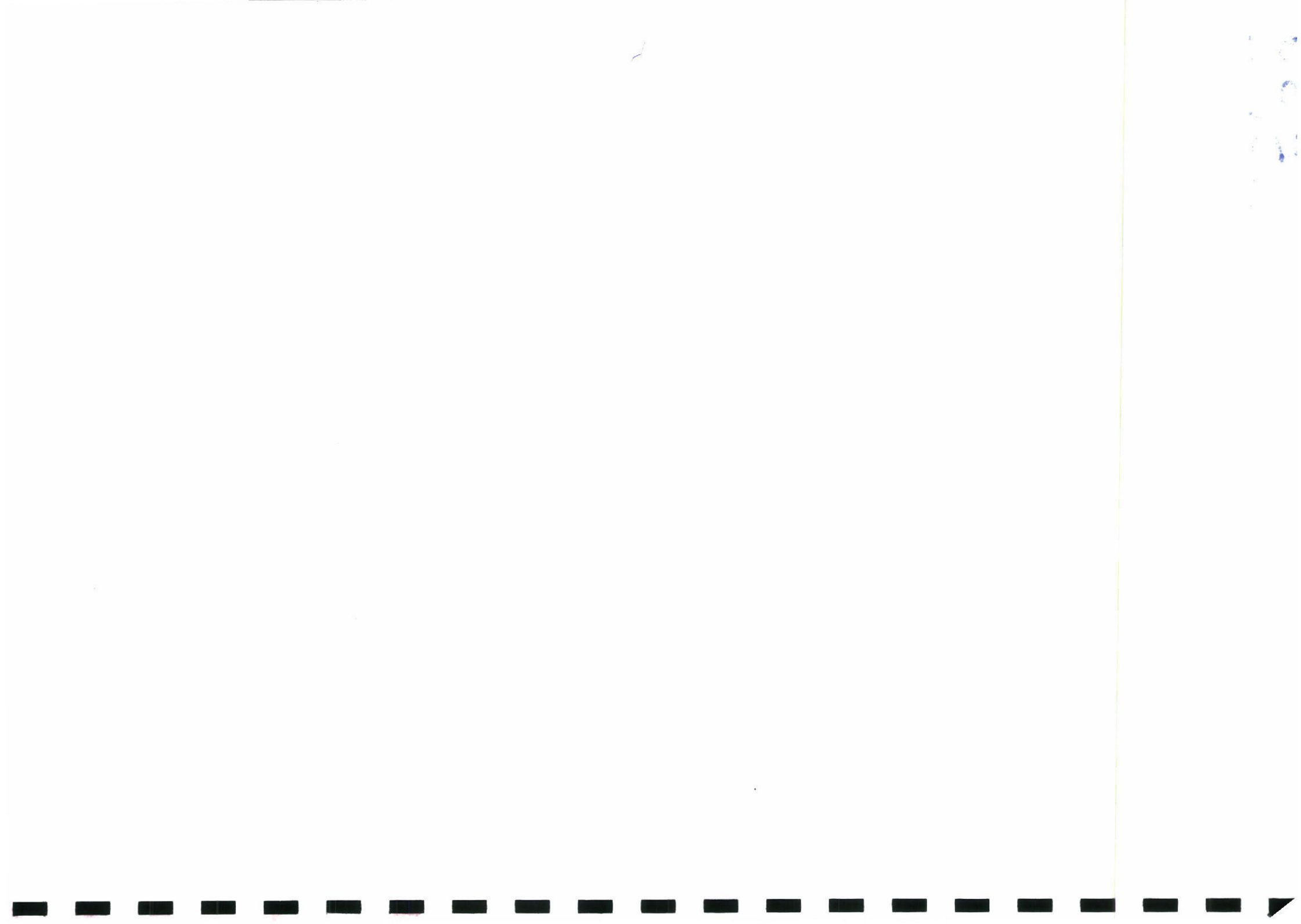


TABLE DES MATIERES

0. INTRODUCTION	1
1. DESCRIPTION DU PROJET	2
1.1 BESOINS ET SERVICES A ASSURER PAR LE CANAL	2
1.2 PRESENTATION DE L'ITINERAIRE - TRACE EN PLAN	2
1.3 CONSISTANCE DU PROJET DU CANAL DU CAYOR.....	3
2. DESCRIPTION DU MILIEU	6
2.1 SYSTEME D'INFORMATION GEOGRAPHIQUE (SIG) ET ZONE D'ETUDE	6
2.1.1 Système d'Information Géographique (SIG).....	6
2.1.2 Architecture du système.....	6
2.1.3 Zone d'étude.....	7
2.2 MILIEU PHYSIQUE.....	8
2.2.1 Climat	8
2.2.2 Hydrologie du système « Lac de Guiers/fleuve Sénégal ».....	11
2.2.3 Géomorphologie et hydrographie dans la zone du Canal.....	13
2.2.4 Cadre hydrogéologique de la zone d'étude.....	14
2.3 MILIEU BIOLOGIQUE	16
2.3.1 Écologie du bassin du Lac de Guiers.....	17
2.3.2 Écologie de la zone Cayor-Cap-Vert.....	19
2.4 MILIEU HUMAIN	21
2.4.1 Occupation des sols et régime foncier.....	21
2.4.2 Socio-économie	24
2.4.3 Développement rural	32
2.4.4 Inventaire de la situation sanitaire dans la zone d'étude du Canal du Cayor.....	36
2.5 ARCHEOLOGIE ET PATRIMOINE.....	38
3. EVALUATION DES IMPACTS	40
3.1 APPROCHE METHODOLOGIQUE	40
3.1.1 Identification des impacts.....	40
3.1.2 Évaluation des impacts.....	40
3.2 IMPACTS SUR LE MILIEU PHYSIQUE	42
3.3 IMPACTS SUR LE MILIEU BIOLOGIQUE	44
3.4 IMPACTS SUR LE MILIEU HUMAIN	46
4. MESURES D'OPTIMISATION ET D'ATTENUATION	52
4.1 PROPOSITIONS D'OPTIMISATION DU MONTAGE PHYSIQUE DU CANAL	52
4.1.1 Le chenal du Ferlo.....	52
4.1.2 Aménagements hydro-agricoles	53
4.1.3 Imperméabilisation du canal secondaire.....	53
4.1.4 Protection des zones de déversement du Canal	53
4.1.5 Passerelles piétonnières.....	54
4.2 BILAN DES MESURES D'ATTENUATION ET DES IMPACTS RESIDUELS	55
4.2.1 Mesures d'atténuation	55
4.2.2 Impacts résiduels.....	56

5. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI	62
5.1 PROGRAMMES DE SURVEILLANCE.....	62
5.2 PROGRAMMES SPECIFIQUES : MICROPROJETS.....	63
5.2.1 Microprojet 1 : Indemnisation et recasement des populations et des exploitations.....	63
5.2.2 Microprojet 2 : Surveillance entomologique et malacologique.....	64
5.2.3 Microprojet 3 : Nappes aquifères.....	64
5.2.4 Microprojet 4 : Zones irriguées.....	64
5.2.5 Microprojet 5 : Surveillance des périmètres et des plantations arborées.....	64
5.2.6 Microprojet 6 : Végétation aquatique du Lac de Guiers et de la basse vallée du Ferlo.....	65
5.2.7 Microprojet 7 : Surveillance archéologique.....	65
6. INFORMATION ET RENFORCEMENT INSTITUTIONNEL	66
6.1 PROGRAMME DE COMMUNICATION.....	66
6.2 RENFORCEMENT INSTITUTIONNEL ET FORMATION.....	67
6.2.1 Cellule d'environnement.....	67
6.2.2 Renforcement institutionnel et formation dans le domaine agricole.....	68
7. CONCLUSION	69

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 2.1 : Températures moyennes en ° C.....	10
Tableau 2.2 : Évaporation moyenne mensuelle Piche (mm) jusqu'en 1985.....	10
Tableau 2.3 : Pluviométrie mensuelle en mm (1956 - 1985).....	10
Tableau 2.4 : Occupation des sols dans la zone d'étude.....	22
Tableau 2.5 : Répartition de la population de 1995 par zone homogène.....	25
Tableau 2.6 : Population totale et actifs enquêtés.....	27
Tableau 2.7 : Effectifs d'actifs ruraux dans la zone d'influence du projet.....	27
Tableau 2.8 : Superficie et population des exploitations 94-95.....	32
Tableau 2.9 : Type d'assolement dans les différentes régions, en % de la surface de l'exploitation 94-95.....	33
Tableau 2.10 : Effectif du cheptel dans la zone d'influence du Canal.....	35
Tableau 2.11 : Inventaire des sites archéologiques et patrimoniaux le long du Canal du Cayor.....	39
Tableau 3.1 : Matrice d'impacts.....	41
Tableau 4.1 : Milieu physique - Mesures d'atténuation et impacts résiduels.....	57
Tableau 4.2 : Milieu Biologique - Mesures d'atténuation et impacts résiduels.....	58
Tableau 4.3 : Milieu Humain - Mesures d'atténuation et impacts résiduels.....	59

LISTE DES FIGURES

Figure 2.1 : Architecture de la plate-forme SIG.....	7
Figure 2.2 : Stations climatiques et types de climat.....	9
Figure 2.3 : Évolution des cotes dans le Lac de 1977 à 1995.....	12
Figure 2.4 : Évolution de la salinité moyenne du lac de Guiers de 1977 à 1995.....	13
Figure 2.5 : Limites de la typologie socio-économique.....	26
Figure 3.1 : Processus d'évaluation des impacts.....	42

0. INTRODUCTION

Au cours des vingt dernières années, la population de la grande région de Dakar (Sénégal) a plus que doublé suite au pouvoir d'attraction que cette ville a exercée sur les populations rurales. Cet afflux de population, particulièrement significatif entre les années 1970 et 1990, s'est traduit dans toute la région de Thiès/Dakar par un accroissement de la consommation d'eau à des fins aussi bien domestique, agricole, qu'industrielle.

Avant les années 1970, l'approvisionnement en eau était assuré uniquement par les nappes souterraines. Par la suite, une usine de traitement fut construite à Gnith pour acheminer l'eau traitée du Lac de Guiers vers la capitale. Toutefois, à la suite de l'augmentation de la demande, les facilités existantes ne suffisent plus et de nouvelles solutions d'approvisionnement en eau doivent être mises en oeuvre. Le gouvernement du Sénégal, conscient du problème et soucieux d'assurer à sa population une qualité de service qui répond à ses attentes, propose la construction d'un canal entre le Lac de Guiers et sa capitale Dakar. Pour mener à bien un projet d'une telle envergure, le gouvernement a créé, en 1988, la « Mission d'Etude et d'Aménagement du Canal du Cayor » (MEACC) chargée de la gestion financière et de la réalisation des travaux.

L'étendue et l'importance des travaux prévus pour le Canal du Cayor ainsi que la nature des interventions qui seront réalisées sur le milieu, commandent qu'une évaluation complète des incidences environnementales de ce projet soit réalisée. Cette évaluation, exécutée avec le concours de la Banque Africaine de Développement (BAD), du Fonds Koweïtien (KFAED) et du Gouvernement du Sénégal, vise principalement à garantir que les autorités publiques compétentes portent toute l'attention nécessaire à l'ensemble des coûts et bénéfices associés au développement du projet.

Les études d'impacts précèdent généralement les études détaillées. Dans le cas particulier du Canal du Cayor, les études proposées doivent servir à identifier les impacts et à déterminer les mesures pour valoriser ou atténuer les effets sur l'environnement d'un ouvrage dont la conception est déjà arrêtée dans l'étude d'avant-projet détaillé (APD).

Ainsi, les mesures correctives d'atténuation et de valorisation ne visent pas à modifier la conception de base du projet mais plutôt à optimiser les installations proposées pour maximiser les retombées positives du projet et à éliminer ou réduire les impacts négatifs. Les études serviront également à assurer le suivi environnemental aux étapes d'exécution et d'exploitation des ouvrages en intégrant les mesures pour améliorer la participation locale.

L'étude des impacts du projet du Canal du Cayor sur l'environnement a été effectuée selon un processus comprenant cinq phases :

- Phase 1 inventaire des données biophysiques, socio-économiques, culturelles, et cartographiques ,
- Phase 2 étude, implantation et mise en oeuvre d'un système d'information géographique ,
- Phase 3 détermination et évaluation des impacts du canal du Cayor sur l'environnement ,
- Phase 4 élaboration des mesures de mitigation et de valorisation des effets du canal du Cayor sur l'environnement ,
- Phase 5 élaboration des plans de mise en oeuvre et de suivi des mesures de mitigation, d'optimisation et de valorisation des effets du projet

Les phases 1 et 2 ont été mises en oeuvre en parallèle et ont aussi permis de constituer le cadre de référence biophysique et socio-économique de la Zone d'Influence du Canal du Cayor.

1. DESCRIPTION DU PROJET

La description du projet du Canal du Cayor est établi sur la base du rapport d'Avant Projet Détaillé (A P D) daté de mars 1994⁽¹⁾. L'étude des impacts sur l'environnement considère uniquement les composantes du projet telles que définies dans ce rapport d'A P D.

1.1 Besoins et services à assurer par le Canal

Les ouvrages relatifs à l'ensemble du projet visent à satisfaire

- ❖ les besoins d'alimentation en eau potable de la région de Dakar jusqu'à l'horizon 2030 .
- ❖ les besoins pour l'irrigation de 8 500 hectares répartis à raison de 5 500 hectares dans le Cayor et 3 000 hectares dans le Cap-Vert

Le débit maximum pour l'horizon 2030 se situe à 17,25 m³/s, dont 10,2 m³/s pour l'alimentation en eau potable à fournir à la réserve de Thiès, située à l'extrémité du canal principal, et 7,05 m³/s pour l'irrigation réparti à raison de 3,78 m³/s le long du canal principal et de 3,27 m³/s le long du canal secondaire du Cap-Vert

Autres prélèvements

Le lit fossile du Ferlo fait actuellement l'objet d'études de mise en valeur par l'irrigation des terres riveraines. Dans la mesure où les besoins en eau d'un tel projet ne sont pas encore établis, mais surtout afin de préserver l'intégrité d'une source d'approvisionnement pérenne en eau aussi bien sur le plan qualitatif que quantitatif, le maître d'ouvrage du Canal du Cayor a retenu comme solution, l'aménagement dans la vallée du Ferlo d'un chenal endigué rendant ainsi cet aménagement indépendant de la vallée fossile. Un léger surdimensionnement de la prise d'eau (au niveau de la digue KMS) et du chenal a toutefois été prévu afin de répondre dans une certaine mesure à d'éventuels besoins d'irrigation de la vallée fossile. Ainsi, à partir de l'ensemble des débits requis pour l'approvisionnement en eau de Dakar et pour l'irrigation le long du canal principal et secondaire, un débit supplémentaire de 2 m³/s a été planifié pour permettre des prélèvements en rive droite

Pertes d'eau

Les pertes sont de trois natures

- ❖ par évaporation ,
- ❖ par infiltration à travers les parois ,
- ❖ par déversement lors des opérations d'exploitation résultant de difficultés exceptionnelles (ex panne d'alimentation électrique à la station de pompage de Banghadj)

Seul les deux premiers types de pertes ont été pris en compte pour le dimensionnement des ouvrages

1.2 Présentation de l'itinéraire - tracé en plan

Dans le cadre des études d'Avant Projet Détaillé (A P D), la méthodologie de la localisation du Canal adoptée s'est appuyée principalement sur la levée des profils en long et la vérification de terrain pour ce qui est de l'état d'occupation de l'emprise.

⁽¹⁾ GROUPEMENT SCET-TUNISIE - ELC - ELECTROCONSULT - CNR - SONED - AFRIQUE
CANAL DU CAYOR - Etude d'Execution du Canal du Cayor - Avant projet détaillé - Dossier pièces écrites 1/2

Comme on pouvait s'y attendre, pour un linéaire d'ouvrage dépassant 280 km, plusieurs obstacles de différentes natures ont été rencontrés. Il a été procédé à un certain nombre de rectifications de tracé en raison du nombre de constructions touchées ou du caractère socioculturel de l'obstacle (cimetière, lieu de recueillement). D'autres rectifications ont été apportées pour s'affranchir au mieux des contraintes du réseau hydrographique.

Par contre, là où seul les critères technico-économiques étaient applicables, le tracé a été maintenu au droit de certaines constructions légères ou peu nombreuses. En effet, dans pareil cas, l'allongement du tracé, accompagné parfois de la perte d'une position topographique favorable, serait plus coûteux pour le projet que le déplacement des constructions.

Le tracé du Canal du Cayor se développe donc dans le quart Nord-Ouest du Sénégal. Il relie dans une direction à peu près Nord-Est/Sud-Ouest le Lac de Guiers, dans la région du fleuve Sénégal au Nord, à la région du Cap-Vert et de Thiès sur une distance d'environ 180 km à vol d'oiseau.

A partir de Keur Momar Sarr, le tracé par le biais d'un chenal, suit le lit fossile de la vallée du Ferlo jusqu'à Diatmet puis, par un canal se dirige vers Louga en suivant sensiblement la route de Keur Momar Sarr-Louga. Ensuite, le tracé du Canal emprunte la direction de la route nationale 2 (Louga, Kébémér, Mékhé, Tivaouane, Thiès) à une distance variant entre 10 et 25 km. Dans la région du village de Banghadj, le tracé se divise en deux branches.

- ❖ une première branche, dans une direction Est-Ouest, constitue la continuité du canal principal qui passe par la station de pompage qui refoule les eaux vers la réserve de Thiès.
- ❖ une seconde branche, constituant le canal secondaire d'irrigation, contourne la ville de Thiès par le Sud à une distance de près de 25 km puis se prolonge au-delà de la route nationale 2 pour finir dans la partie Est de la région du Cap-Vert.

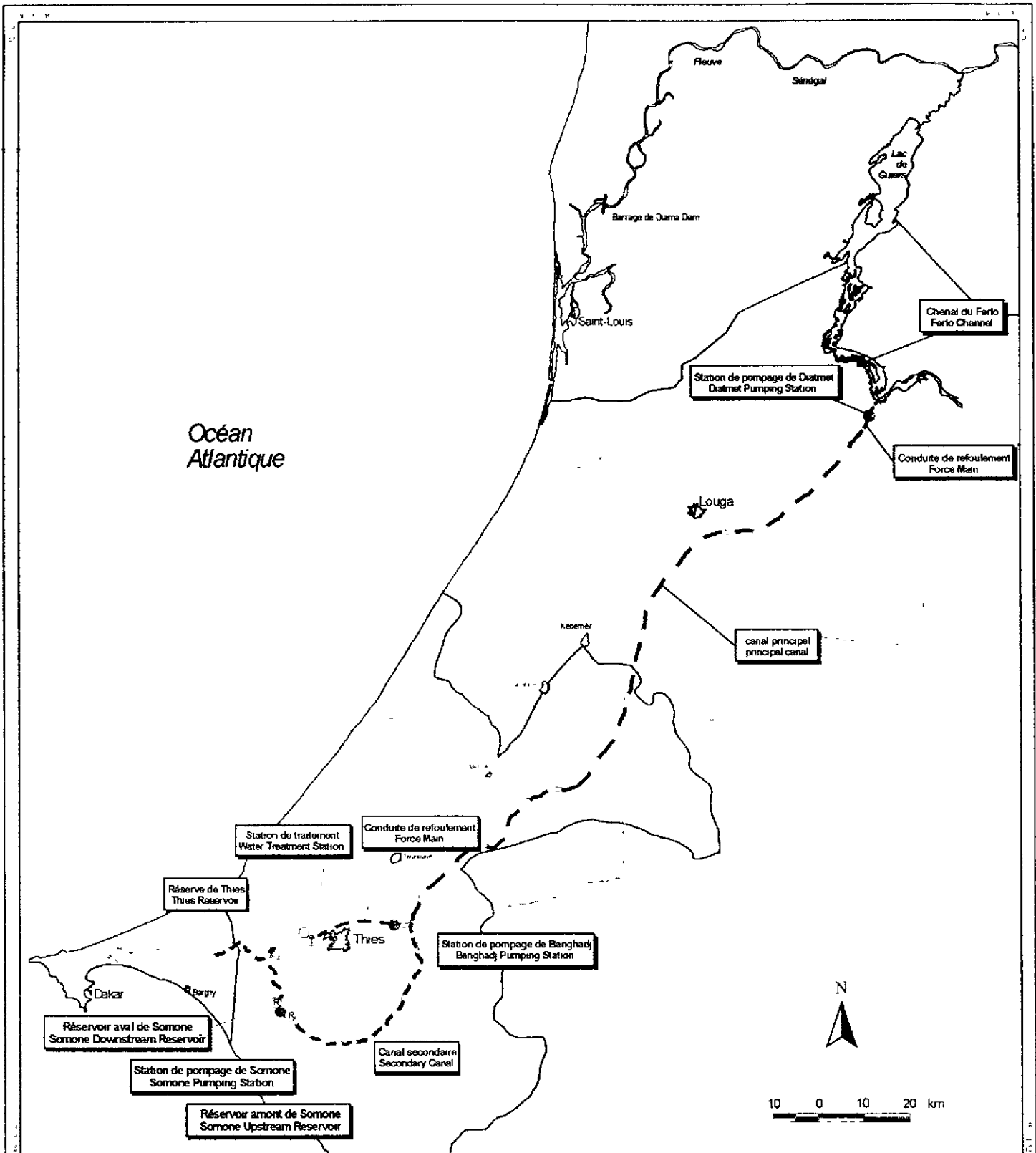
Le tracé du Canal du Cayor a été établi de façon à maintenir, dans la mesure du possible, le haut des berges au niveau du terrain naturel, solution qui évite ainsi les sections en remblai ou en fort déblai. Entre le P K 65 et le P K 90, le Canal se déroule toutefois dans deux zones de profils Est-Ouest inversés, perpendiculaires au Canal et déterminant ainsi un point de passage obligé. Sur ce tronçon, le Canal est en déblai très marqué. La figure 1.1 présente le tracé et les principales composantes du projet.

1.3 Consistance du projet du Canal du Cayor

La structure d'ensemble du projet, telle que présentée dans l'étude de l'Avant Projet Détaillé (A.P.D.), a retenu les composantes suivantes.

La branche principale comprend

- ❖ un ouvrage de prise sur le Lac de Guiers au niveau de la digue de Keur Momar Sarr (déjà réalisé).
- ❖ un chenal en terre de 17 135 m de long et de 53 m de large dans le lit de l'ancienne vallée du Ferlo, ce chenal est prolongé à partir de Diatmet par un canal d'amenée rectangulaire de 3 219 m de long et de 12 m de large jusqu'à une station de pompage,
- ❖ une station de pompage, à l'extrémité du canal d'amenée de Diatmet destinée à relever les eaux à la cote 40 m,
- ❖ deux conduites de refoulement de 2 500 mm de diamètre et 4 067 m de long.



Plan d'ensemble du projet Project Overview

REPUBLIQUE DU SENEGAL
 Ministère de l'Hydraulique
 Mission d'Etude et d'Aménagement du Canal du Cayor
 Etude des impacts du Canal du Cayor sur l'environnement
 Cayor Canal project environmental impact study

octobre, October 1996
 Consortium SNC • LAVALIN / BCEOM
 Groupements SNC-Lavalin/KCIC et BCEOM/SODETEG/STUDI

- ❖ un canal principal trapézoïdal de 157 200 m au bout duquel se trouve un ouvrage de répartition, entre la branche dite de Banghadj et le canal d'irrigation dans le Cap-Vert appelé canal secondaire. L'étanchéité du Canal sera assurée par une géomembrane installée sous le revêtement en béton d'une épaisseur de 8 cm

La branche de Banghadj comprend

- ❖ un canal d'amenée en béton long de 4 025 m ,
- ❖ une station de pompage à Banghadj chargée de relever les eaux, devant alimenter Dakar, à la cote 88,96 m ,
- ❖ deux conduites de refoulement de 2 000 mm de diamètre et de 16 158 m de long ,
- ❖ un canal d'amenée vers la réserve d'eau brute à Thiès de longueur 2 195 m :
- ❖ un réservoir de stockage de 6 000 000 m³ situé dans les collines de Thiès ; une tranche de 500 000 m³ est exploitable gravitairement entre les niveaux 87,00 et 88,00 m :
- ❖ une usine de traitement à Thiès capable de traiter un volume journalier de 850 000 m³

Le canal secondaire comprend

- ❖ un canal d'irrigation trapézoïdal de 78 600 m long, le canal secondaire sera construit en plaques de béton de 10 cm d'épaisseur et ne comporte pas de membrane d'étanchéité ,
- ❖ une station de pompage à la Somone vers le P K 50 km relève les eaux à la côte 49,05 m ,
- ❖ un réservoir tampon de 12 000 m³ situé en amont de cette station ,
- ❖ un tronçon en conduite de refoulement de 1 175 m de long et de 1 500 mm de diamètre en aval de la station de pompage ,
- ❖ un réservoir de tête d'une capacité de 100 000 m³.

De même, l'irrigation des zones agricoles sera assurée par 29 prises d'eau réparties le long du Canal, dont 17 prises sur le canal principal et 12 sur le canal secondaire

Enfin, en fonction de la localisation du Canal, de la morphologie des zones traversées ainsi que des exigences de protection et d'entretien du Canal, les aménagements suivants sont planifiés

- ❖ 27 ouvrages de franchissement de thalwegs ,
- ❖ 137 ouvrages d'art (39 ponts routiers, 1 pont de chemin de fer, 97 passerelles piétonnières ou pour le bétail) ,
- ❖ 2 pistes en latérite de 8 m et 4 m de large sur 240 km de long de part et d'autre du Canal pour l'exploitation et l'entretien ;
- ❖ 2 bandes d'arbres brise-vent, de 28 m de large, situées de part et d'autre du Canal et sur toute sa longueur

Enfin, rappelons que dans le cadre du projet du Canal du Cayor, une nouvelle prise de huit vannes à crémaillères a été mise en service à Keur Momar Sarr en janvier 1996. Cet ouvrage diffère toutefois de celui prévu dans l'A P D , dans la mesure où cette étude prévoyait 2 vannes « secteurs » à niveau aval constant et une vanne non réglante de secours

Le coût de la phase I du projet comprenant l'ensemble des installations pour l'alimentation en eau de Dakar est estimé à 111 milliards de F CFA (1996). La phase II qui comprendrait le canal secondaire, les aménagements hydro-agricoles et le renforcement des installations pour répondre aux besoins en eau jusqu'en 2030 coûterait 112 milliards de F CFA (valeur actualisée à 1996).

2. DESCRIPTION DU MILIEU

La description du milieu vise à définir l'état de l'environnement initial, c'est-à-dire avant l'implantation du projet. Cette description concerne tous les aspects de l'environnement, définis en trois grands volets soit les milieux physique, biologique et humain. Le milieu humain inclura l'occupation des sols et le régime foncier, les aspects socio-économiques avec un traitement plus particulier du développement rural et enfin les conditions sanitaires et le patrimoine archéologique.

Toutefois, avant de procéder à la description proprement dite de l'environnement, nous présenterons le Système d'Information Géographique (SIG) mis en œuvre dans le cadre de ce projet. Le SIG a servi à compiler et gérer toutes les données d'inventaires en plus d'être l'outil privilégié pour la présentation cartographique de tous les thèmes décrivant les milieux mentionnés. Nous définirons également la zone d'étude choisie pour servir de cadre à tous les inventaires et analyses d'impacts.

2.1 Système d'information géographique (SIG) et zone d'étude

2.1.1 Système d'Information Géographique (SIG)

La réalisation du projet du Canal du Cayor affectera directement une zone linéaire totalisant environ 280 km. Ces travaux entraîneront des effets sur l'environnement qui varieront en fonction du nombre et de la sophistication des équipements de contrôle et de leur fiabilité technique et environnementale. Il était à prévoir que les répercussions d'un tel projet concerneront un espace bien supérieur au territoire directement touché par les travaux, et que ces répercussions se feront sentir à court, moyen et long termes.

L'analyse des impacts environnementaux du Canal du Cayor nécessitera la compilation et le traitement d'une multitude de données présentant un caractère ponctuel ou étendue spatialement avec également une répartition temporelle. Un Système d'Information Géographique (SIG) s'avère dans ce contexte un outil puissant et efficace pour traiter l'ensemble des données et faire des présentations reflétant la répartition dans l'espace et dans le temps.

La technologie du SIG permet la constitution de banque de données à référence spatiale, l'intégration de données multi-sources, l'exploitation de banques de données cartographiques et tabulaires combinées, l'analyse efficace et rapide de problématiques environnementales et la production de cartes thématiques offrant une compréhension accrue des composantes environnementales étudiées et des liens et relations existants entre elles.

Les objectifs du SIG s'établissent en fonction de deux problématiques : le support à l'étude d'impacts, car le SIG est au cœur de la méthodologie retenue et le support du suivi à long terme.

2.1.2 Architecture du système

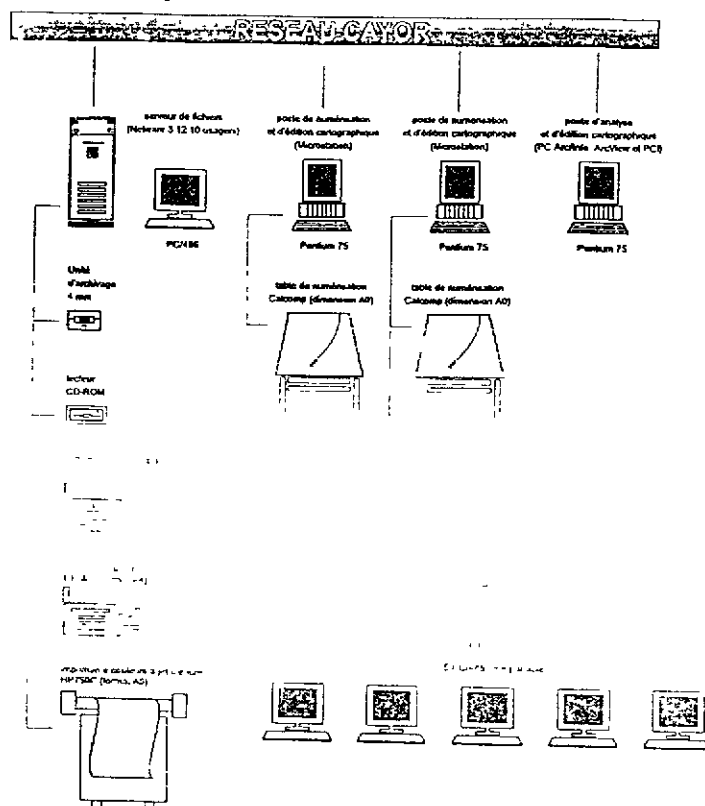
Dans le cadre de l'étude des impacts du Canal du Cayor, le SIG devait remplir les fonctions principales suivantes :

- a) Acquisition des données descriptives ou géométriques
- b) Gestion des données incluant les actions de validation, consultation, archivage et transformation de format
- c) Analyse spatiale et de télédétection
- d) Impression de textes, graphiques, cartes et images

e) Communication pour le transfert de données localement (réseau interne) ou à l'extérieur

Dans le but de remplir toutes les fonctions principales mentionnées précédemment, l'architecture du SIG présenté à la figure 2.1 a été choisie et installée dans les bureaux de Dakar. Il est à noter que ces équipements et les logiciels seront transférés à la MEACC à la fin de la présente étude.

Figure 2.1 : Architecture de la plate-forme SIG



L'acquisition des données cartographiques se fait à l'aide du logiciel MICROSTATION (V 5). Par ailleurs, le logiciel ARC/INFO (V 3-4.2), supporte toutes les fonctions d'analyse spatiale nécessaire à la réalisation du projet. Alors que le logiciel ARC VIEW (V 2.1) permet la production des cartes thématiques. Enfin, le traitement d'images satellites a été effectué avec la version Windows de PCI.

2.1.3 Zone d'étude

La délimitation du cadre spatial, dans lequel l'identification et l'analyse des diverses composantes du milieu doivent être réalisées, constitue une première étape essentielle à l'étude des impacts d'un projet, quelle qu'en soit la nature. En outre, la zone d'étude doit être définie pour établir le cadre de présentation dans le Système d'Information Géographique (SIG).

En ce qui concerne les exigences techniques, la zone d'étude doit au minimum englober tous les ouvrages qui constituent le projet proprement dit.

Au point de vue écologique, la zone d'étude doit contenir le cadre spatial des écosystèmes naturels concernés, y compris les mécanismes de transport et d'échanges des éléments écologiques et les déplacements ou mouvements migratoires des espèces animales.

Sur le plan social, la zone d'étude doit tenir compte non seulement de la présence et de l'activité humaine sur le territoire mais aussi des échanges sociaux, économiques et culturels qui régissent les modes de vie et les limites administratives existantes.

Sur la base des équipements projetés, des caractéristiques écologiques du grand territoire appelé à recevoir le projet, mais aussi sur la prise en compte des interactions probables du milieu-projet, une zone d'étude a été définie dans les termes de références.

Les termes de référence, préparés par la MEACC, spécifient que : « L'Étude sera réalisée dans les quatre régions administratives appartenant pour l'essentiel au vieux bassin arachidier. Ces régions sont Louga, Thiès, Diourbel (en partie) et Dakar rural qui se trouvent à l'intérieur du bassin de sédimentation du Sénégal »²

Ce document rappelle également que cette zone « devra avoir une largeur de 10 km de part et d'autre du tracé du Canal »

C'est donc cette Zone d'influence potentielle, qui a fait l'objet d'inventaires et d'analyses des contraintes dans le cadre de l'étude des impacts. Lorsque les phénomènes observés excédaient les limites de cette Zone de 20 km (10 km de part et d'autre), la description et, si requis, les analyses environnementales ont été portées jusqu'aux limites extérieures de ces phénomènes. Au contraire, pour l'analyse des phénomènes ayant une incidence locale, voire ponctuelle la Zone a été restreinte aux limites maximales d'influences des dits phénomènes. Sans remettre en question la pertinence et la validité de cette Zone d'étude et d'influence définie ci-haut, le cadre géographique d'analyse des phénomènes a donc varié selon les milieux abordés.

2.2 Milieu physique

Le milieu physique comprend le climat, l'hydrologie autant pour le Lac de Guiers à la source du Canal que pour la zone du trace du Canal, la morphopédologie et enfin l'hydrogéologie et l'hydrochimie. L'ensemble des éléments décrivant le milieu physique proviennent des données existantes et des inventaires et relevés effectués dans le cadre de cette étude.

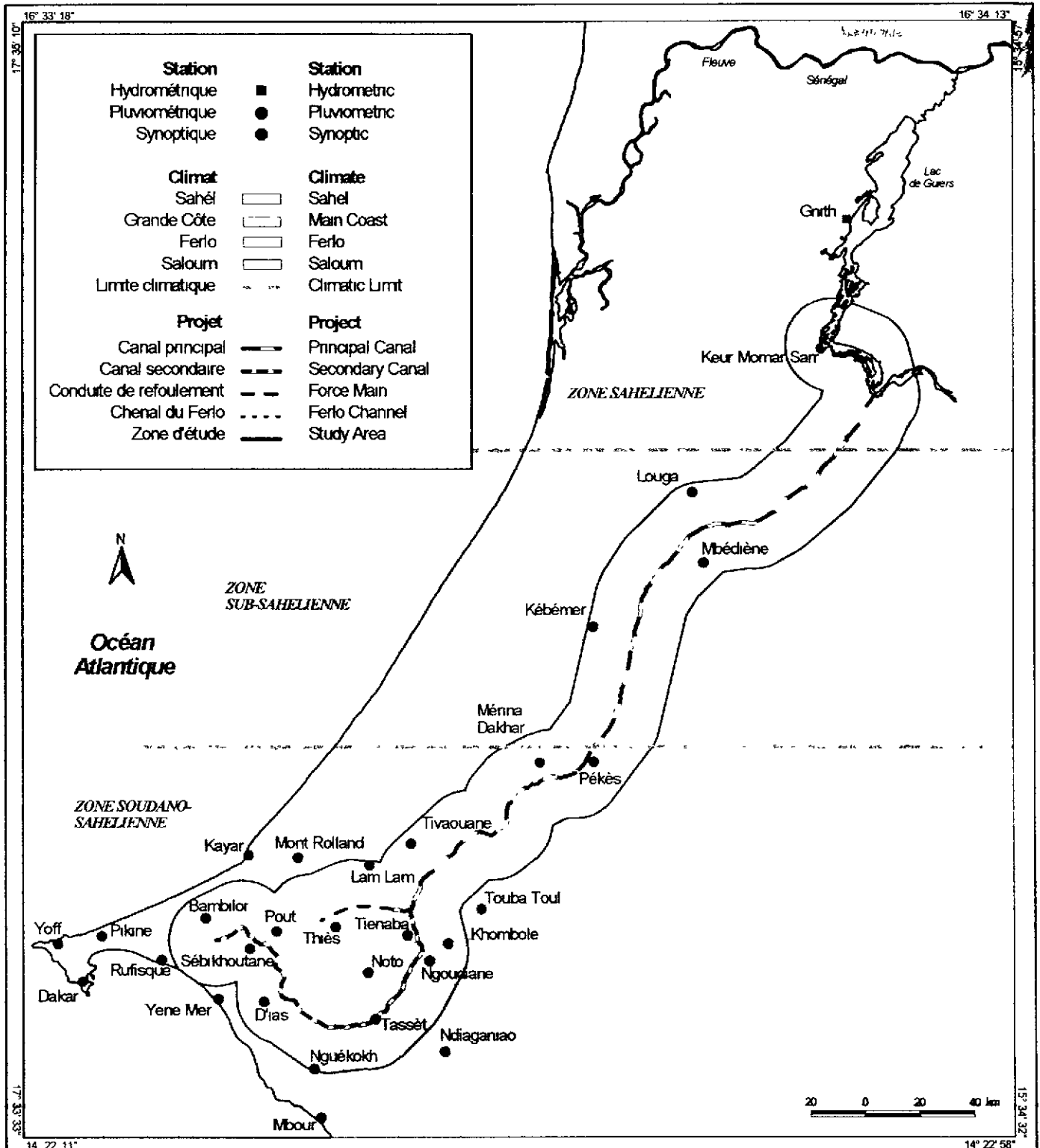
2.2.1 Climat

Trois grandes zones climatiques caractérisent la zone d'étude (Figure 2.2)

- ❖ le climat côtier, sous influence océanique qui se fait sentir dans le secteur du Canal où les températures sont relativement fraîches et où la saison sèche est assez longue (8 mois) comme dans tout le nord du Sénégal ;
- ❖ le climat sahélien, au nord de Louga, sous l'influence de l'alizé continental est plus chaud et plus aride et où les pluies sont très irrégulières ;
- ❖ le climat du Ferlo, à l'est du méridien de Bokk Tiedo, encore sous l'influence de l'alizé continental, les températures moyennes y sont chaudes et la saison des pluies dure 4 mois.

Le régime des vents est conditionné par les variations saisonnières du front intertropical qui sépare l'air sec, véhiculé par des vents de secteur NE, de l'air humide transporté par des vents de secteur SW. D'autre part, l'alizé maritime venant du nord (vent vif, frais et humide) et longeant la côte s'oppose de novembre à juin à l'action de l'harmattan. Il intéresse une étroite bande littorale large de quelques kilomètres à quelques dizaines de kilomètres. La vitesse moyenne des vents est de 2,30 à 5,00 m/s entre Dakar et Saint-Louis pour la période 1951 - 1994.

² République du Sénégal - Etude des Impacts du Canal du Cayor sur l'Environnement. Dossier d'appel d'offres - Section II, termes de référence p 1



Stations climatiques et types de climat Climatic Stations and Climate Types

REPUBLIQUE DU SENEGAL

Ministère de l'Hydraulique

Mission d'Etude et d'Aménagement du Canal du Cayor

Etude des impacts du Canal du Cayor sur l'environnement

Cayor Canal project environmental impact study

octobre, October 1996

Consortium SNC•LAVALIN / BCEOM
Groupements SNC-Lavalin/KCIC et BCEOM/SODETEG/STUD

R:\SIG\BIOP\climat.apr

La température de l'air est en permanence élevée en raison de la continentalité de la zone d'étude et de la quasi absence d'influence océanique. La température mensuelle atteint un maximum aux mois de septembre et octobre, avec un premier sommet bien prononcé au début de l'hivernage particulièrement dans le cas de Louga. Les températures minimales s'observent en décembre et janvier alors que les variations de température les plus fortes à l'intérieur du mois s'observent en février-mars. La température de l'air variant fortement suivant la journée et les saisons, le couvert végétal ainsi que les types de sols sont soumis à de forts contrastes thermiques.

Les moyennes mensuelles et annuelles des températures pour 4 stations de la région étudiée sont rassemblées dans le tableau 2.1

Tableau 2.1 : Températures moyennes en °C

Stations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	MOY	P.obs
Dakar yoff	21,2	21,0	21,2	21,7	22,9	25,7	27,1	27,4	27,4	25,7	25,7	22,9	24,3	30 ans
Thiès	23,4	24,4	25,4	25,4	26,3	27,4	27,4	26,8	27,0	27,2	26,2	23,3	25,9	12 ans
Louga	24,2	25,1	26,3	27,5	27,8	28,8	29	28,8	28,9	29,7	27,7	25,2	27,4	16 ans
St-Louis	22,6	23,6	24,0	23,7	24,0	26,1	27,4	27,9	28,4	28,3	26,3	23,4	25,5	34 ans

Les valeurs moyennes de l'évaporation mensuelle et annuelle (Piche) pour les 4 stations de référence sont rassemblées dans le tableau 2.2. Ces données montrent que l'évaporation jusqu'en 1985 est la plus forte dans le centre et le nord de la zone étudiée (Thiès et Louga) puisqu'elle varie de 1 080 mm (Dakar) à 2 696,6 mm (Louga).

Tableau 2.2 : Évaporation moyenne mensuelle Piche (mm) jusqu'en 1985

Stations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy.	P. Obs
Dakar-Yoff	108,5	84	89,9	81	77,5	87	93	80,6	69	80,6	102	127,1	1080,2	35 ans
Thiès	105,3	190,4	213,9	171	151,9	117	90	62	57	89,9	144	179,8	1662,2	24 ans
Louga	306,9	282,8	297,6	273	254,2	117	148,8	117,8	117	213,9	270	297,6	2696,6	15 ans
St-Louis	213,9	196	204,6	165	136,4	114	116,6	102,3	99	130,2	174	213,9	1860,9	35 ans

Source : Direction Nationale de la Météorologie

Les hauteurs moyennes mensuelles et annuelles des précipitations aux stations pluviométriques de la zone élargie du projet, observées entre 1956-1985 sont rassemblées dans le tableau 2.3. Ces données montrent que les hauteurs annuelles des précipitations augmentent du nord au sud. La durée de la saison des pluies est de 3 à 4 mois dans la zone étudiée, avec une concentration des précipitations importantes entre les mois de juillet, août et septembre.

Tableau 2.3 : Pluviométrie mensuelle en mm (1956 - 1985)

Stations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Total annuel
Dakar-Yoff	-	-	-	-	-	12	68	171	135	55	1	3	445
Thiès	-	-	-	-	-	31	95	204	160	46	-	-	536
Tivaouane	-	-	-	-	-	23	85	168	148	61	-	-	485
Louga	-	-	-	-	-	17	64	125	104	23	-	-	333
St-Louis	-	-	-	-	-	9	39	92	93	39	-	-	272

Sur le plan climatologique, la zone d'étude tout comme l'ensemble du Sénégal, fait face à un déficit spectaculaire du bilan pluviométrique. Depuis les dernières années (20 ans), le bilan pluviométrique s'est particulièrement réduit surtout sur la partie nord où l'on sent les effets du Sahel. Ainsi, les isohyètes de 300 mm qui se trouvaient au niveau du fleuve Sénégal se situent actuellement dans l'axe Mboro, Linguère, Matam soit près de 120 km plus au sud.

Ces crises climatiques très sévères ne font qu'amplifier un processus d'évolution des écosystèmes d'Afrique tropicale qui tend vers une désertification progressive. A ce processus sont associés des vents souvent forts qui, en plus d'augmenter le dessèchement des plantes, remettent en mouvement les dunes sableuses dépourvues de végétation.

2.2.2 Hydrologie du système « Lac de Guiers/fleuve Sénégal »

Le Canal du Cavor prélèvera l'eau dans la partie méridionale du Lac de Guiers. A l'horizon 2030, les volumes qui transiteront à la station de pompage de Diatmet atteindront 410 Mm³/an (millions de m³ par an). Ce prélèvement supplémentaire est à rapprocher des apports moyens annuels du Fleuve (20 000 Mm³) et de la capacité de stockage du barrage de Manantali (11 000 Mm³).

2.2.2.1 Caractéristiques et gestion des niveaux du Lac de Guiers

Le Lac de Guiers est une dépression orientée NNE-SSW de 50 km de long située en rive gauche du fleuve Sénégal dans la région du delta. Sa superficie à l'élévation 1,5 est d'environ 260 km². D'origine tectonique, il faisait partie à l'origine du réseau hydrographique du Ferlo, aujourd'hui fossile. Il est maintenant l'un des principaux défluent du fleuve Sénégal et a constitué une importante réserve d'eau douce pour l'irrigation et la production d'eau potable. Son alimentation par le fleuve à Richard-Toll est assurée par un important canal qui depuis 1974, remplace l'ancien marigot sinueux de la Taouey.

Deux barrages sur la Taouey contrôlent les apports au Lac. Toute la région située à l'ouest de la Taouey est aujourd'hui occupée par les plantations de canne à sucre délimitées par un important réseau de digues.

La digue de Keur Momar Sarr (KMS), qui sépare le Lac proprement dit de la vallée du Ferlo, a été créée en 1956 afin d'optimiser la gestion de la réserve. Deux ouvrages hydrauliques installés sur la digue de KMS permettent la réalimentation du Ferlo.

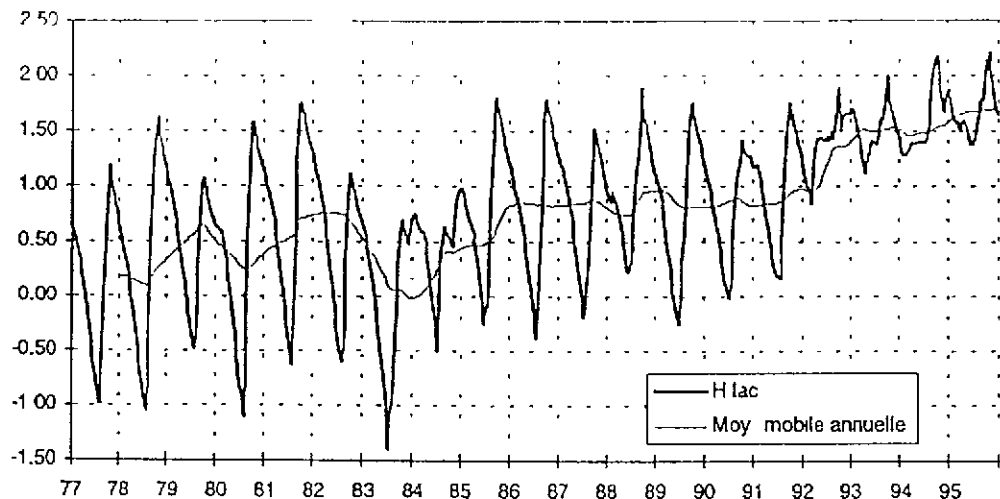
Le bilan hydrologique du Lac de Guiers montre que 88 % de ses apports proviennent du fleuve Sénégal alors que les rejets de la CSS et la pluviométrie représentent respectivement 5 et 7 % des apports globaux. Par ailleurs, les prélèvements au Lac pour la période 1992-94 s'établissaient comme suit :

❖ Évaporation	83 %
❖ Irrigation	7 %
❖ SONEES	2 %
❖ Vallée du Ferlo	8 % (estimée)

Les niveaux d'eau du Lac de Guiers sont contrôlés d'une part par le fleuve Sénégal et d'autre part par des ouvrages propres. La cote de remplissage du Lac de Guiers dépendra directement de la gestion du barrage de Diama. Elle ne devrait pas dépasser 2,5 m que de façon très occasionnelle, les crues du fleuve étant amorties par Manantali, par contre la cote 2 m peut être atteinte chaque année.

Les ouvertures et fermetures des pont-barrages de Richard-Toll (B1) et de Ndombo (B2) édifiés sur la Taouey et celles de la digue de Keur Momar Sarr conditionnent aussi le fonctionnement hydrologique du Lac de Guiers.

Figure 2.3 : Évolution des cotes dans le Lac de 1977 à 1995



Ce graphique met en évidence les importantes modifications du niveau du Lac consécutive à la mise en service de Diama (1986) puis à l'ouverture quasi continu des ponts barrages depuis 1992. Le niveau minimal qui passait chaque année en dessous de la cote -0,5 m avant 1985 dépasse maintenant 1,3 m depuis 1994.

Depuis 1992, la gestion du Lac a été facilitée par la présence des ouvrages de l'O M V S. Le barrage de Diama a été maintenu régulièrement à une cote de 1,5 m voire 1,75 m. Le barrage de Manantali a généré des crues artificielles permettant un bon remplissage du Lac (de 1,92 m en 1992 à 2,20 m en 1995³). La communication "Fleuve-Lac" a été maintenue longtemps ouverte et depuis avril 1992, les vannes du Ferlo ont été ouvertes une grande partie de l'année.

2.2.2.2 Évolution de la qualité du Lac de Guiers

Le suivi de la salinité des eaux de 1977 à 1994 est basé sur les analyses SONEES effectuées à Gnith. Une corrélation fiable entre la salinité mesurée à cette station de référence et la salinité moyenne du Guiers a été établie (Cogels, 1993). Elle est basée sur les séries d'échantillonnages effectuées de 1979 à 1982 et de 1989 à 1992 sur les 13 stations réparties sur le lac. Son application permet le suivi quotidien de la salinité moyenne des eaux.

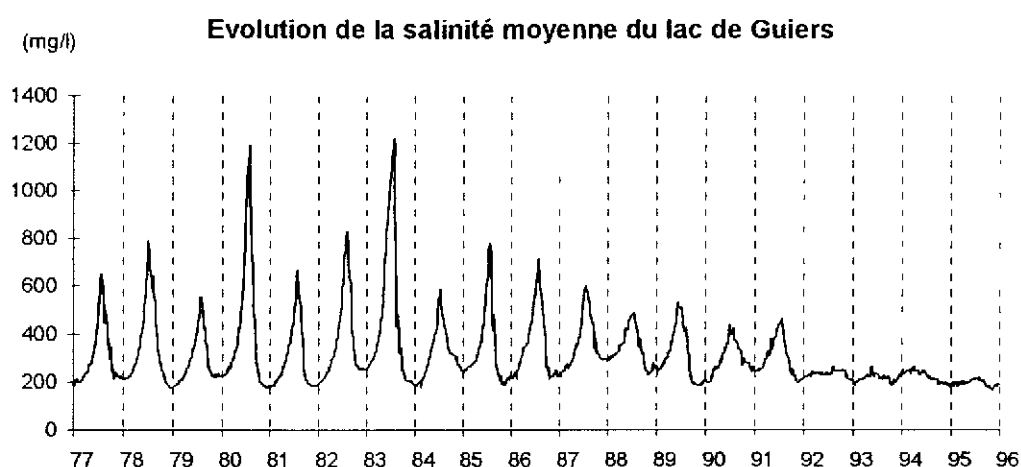
La figure 2.4 montre l'évolution générale de la salinité des eaux du Lac de Guiers de 1977 à 1995. On remarque une tendance très nette allant vers une stabilité de la salinité des eaux en cours d'année, surtout depuis 1992.

La salinité moyenne des eaux varie peu de 1977 à 1991 (360 mg/l) puis diminue sensiblement à partir de 1992 (240 mg/l). Les variations annuelles de salinité moyenne étaient de l'ordre d'un facteur 3,6 avant 1986 avec des extrêmes de 6,0 environ en 1980 et 1983.

Les faibles écarts annuels de salinité mesurés de 1992 à 1995 sont dus à l'apport presque permanent d'eau douce du fleuve durant ces 4 années, apports nécessaires pour alimenter le Ferlo et compenser l'évaporation.

³ Les crues de 1994 et 1995 ont été particulièrement importantes du fait d'une bonne hydraulicité combinée à la nécessité de vidanger en partie Manantali pour des travaux.

Figure 2.4 : Évolution de la salinité moyenne du lac de Guiers de 1977 à 1995



La salinité du plan d'eau n'est pas homogène. Un gradient croissant du nord vers le sud du Guiers est bien marqué et plus ou moins accentué en fonction des modes de gestion de l'année. Entre les deux extrémités du réservoir, la salinité variait d'un facteur 5 avant 1985 pour un facteur de 2,8 en 1995 et la différence se réduit encore.

2.2.3 Géomorphologie et hydrographie dans la zone du Canal

Ensemble géologique

La zone du Canal s'inscrit dans le bassin sédimentaire Sénégal-Mauritanien où le relief général est plat et dont l'altitude est inférieure à 100 m sur la quasi totalité. Dans le Cayor, sur le terrain, le Canal est à des cotes moyennes s'abaissant de 40 m en tête, à 20 m en fin de tracé. Les études géomorphologiques et de reconnaissance pédologique réalisées lors de l'étude de factibilité ont rendu compte du modelé dunaire rencontré dans le Cayor, très marqué au nord et assez marqué au sud, émoussé au centre.

De façon générale, le centre et le centre-nord (Ferlo) du Sénégal sont formés d'assises épaisses du Secondaire et du Tertiaire couvertes en surface de cuirasses ferrugineuses datant du Quaternaire ancien ou moyen. Les sédiments marins quaternaires, représentant les périodes de transgression il y a respectivement environ 5 000, 3 000 et 2 000 ans, ont laissé des preuves indiscutables des niveaux plus élevés des mers.

Les principaux dépôts ont eu lieu dans le delta du fleuve Sénégal. Ils sont néanmoins d'épaisseurs limitées et ne dépassent pas 5 m. De plus, les dépôts marins et continentaux, dans ce qui est considéré comme les vallées fossiles le long de la côte sénégalaise, ont plus de 30 m et jusqu'à 50 m d'épaisseur et sont donc l'indice d'une sédimentation marine et continentale (P. Michel, 1973).

Des changements climatiques, climat plus sec, ont alors entraîné la mise à nu et le transport de vastes quantités de sédiments par les vents soufflant du nord-est. Il en a résulté des formes éoliennes qui couvrent la majeure partie du centre nord et du nord-ouest du Sénégal. Ces formations de barrages naturels ont dévié le cours des rivières à faible débit.

Le terrain relativement plat observé pour toute cette région et la succession de sédiments et des roches sédimentaires à pentages légers sont en contradiction avec les structures complexes et la diversité tectonique présente.

Ensemble pédologique

De façon générale, les dépôts de surface du Quaternaire sont constitués de sables faiblement cohésifs, faibles en matières organiques mais présentant également quelques secteurs moins contraignants pour l'agriculture, mais exigeant dans la majorité des cas des mesures de protection et d'amendement

Combiné avec la pluviométrie, le régime des vents, est l'un des facteurs déterminants dans l'évolution des sols des régions traversées par le Canal. Il s'agit en particulier des vents chauds et secs qui forment les alizés continentaux dominants en saison sèche et qui transportent des particules de sable et la brume sèche avec des effets contraignants sur la vie animale et végétale de la région

Si dans la zone du canal principal (secteur nord, centre surtout) l'érosion éolienne constitue certainement le facteur le plus constant et le plus important de dégradation des systèmes paysagistes en place, il en est autrement de la zone du canal secondaire (une partie du secteur sud et la zone dite du Cap-Vert) où c'est plutôt l'érosion hydrique qui a été déterminante dans l'évolution des sols

Les autres causes de l'évolution régressive des sols sont liées à la mise en culture extensive des sols fragilisés ; les pratiques de déforestation, le surpâturage et la mécanisation, l'absence de jachère et la faible intégration agriculture/élevage

Bassins versants

La première observation qui mérite d'être faite est l'absence de tout écoulement pérenne dans la zone du tracé de Diatmet au Cap-Vert. Tout au plus quelques thalwegs aux versants estompés sont traversés dans la zone du Canal principal alors que le Canal secondaire en traverse de plus marqués

Il faut enfin remarquer que le tracé du Canal du Cayor, tel que défini dans l'A P D n'est jamais situé dans les bas fonds. Cette situation favorise donc l'écoulement des eaux de ruissellement vers l'extérieur

Le long du tracé du canal (principal et secondaire), 84 bassins hydrographiques ont été identifiés⁽⁴⁾. Leur superficies oscillent entre 0,38 et 173 km², alors que les altitudes se situent entre 145 m et 16 m et seulement une vingtaine de bassins ont leurs exutoires matérialisés par des lits visibles de thalwegs

2.2.4 Cadre hydrogéologique de la zone d'étude

Les principaux systèmes aquifères contenant les ressources en eau souterraine de la zone d'étude sont :

- ❖ le système Maestrichtien-Paléocène, qui couvre une part importante du territoire national, et la quasi-totalité du domaine d'étude,
- ❖ le système aquifère du littoral nord situé de part et d'autre de la route Thiès-Saint Louis, approximativement entre Tivaouane et Sakal ;
- ❖ le Continental Terminal,
- ❖ la nappe des sables de la péninsule du Cap-Vert, dont seul l'extrémité est incluse dans le domaine d'étude

(4) Les bassins versants sont reportés sur la carte au 1 : 250 000 intitulée « Bassins versants »

Relevés et analyses

Les relevés hydrogéologiques et hydrochimiques avaient comme objectifs de décrire l'évolution sur le plan quantité et qualité des aquifères situés dans la zone d'étude. De plus, des échantillons d'eau du Lac de Guiers et de la basse vallée du Ferlo ont été prélevés afin de caractériser les futurs apports au Canal du Cayor. Pour cela, il a été procédé à

- ❖ L'établissement d'un réseau de suivi des points d'eau à partir d'un échantillon de 100 points sélectionnés pour la 1^{ère} campagne d'échantillonnage et de 143 points intéressant essentiellement la nappe phréatique pour la 2^{ème} et la 3^{ème} campagne d'échantillonnage ;
- ❖ Les résultats des trois campagnes de mesures dont la première immédiatement après la saison humide (nov-déc 95, la deuxième à la fin de la saison sèche (juin-juil 96) et la dernière (août-sept 96) en saison humide ont permis de caractériser les eaux souterraines qui pourraient être affectées par les exfiltrations du Canal.

Les relevés ont permis de constater que le niveau de la nappe phréatique se situait de façon générale à plus de 10 mètres de profondeur.

2.2.4.1 Données physico-chimiques

Les données disponibles pour comparer la qualité des eaux souterraines avec celles des eaux du Lac de Guiers (Gmth) ont été obtenues à partir d'une analyse chimique in-situ de la température, du pH, de la conductivité, des chlorures, et des nitrates au niveau des différents points d'échantillonnage du réseau de suivi.

Cette analyse comparative concerne la 1^{ère} et la 2^{ème} campagne d'échantillonnage (les résultats de la 3^{ème} campagne étant comparable à ceux de la 2^{ème}), elle avait pour but essentiel d'établir un état initial de référence entre d'une part les eaux de surface et d'autre part les eaux souterraines et d'évaluer éventuellement les incidences d'une percolation des eaux du Canal du Cayor sur la qualité de la nappe phréatique. L'analyse des résultats nous permet de faire les constatations suivantes.

La température moyenne du Lac durant la 1^{ère} et 2^{ème} campagne est respectivement de 21,3° C et de 27,4°, elle est inférieure à celle des différentes nappes dont la moyenne tourne autour de 30° C.

Les pH de l'eau du Lac de 7,8 et 8,3 respectivement pour la première et la deuxième campagne sont supérieurs à la moyenne obtenue au niveau des quatre aquifères lors des différentes campagnes de mesure. D'une manière générale, l'eau du Lac est plus basique que les eaux issues des nappes phréatiques.

La conductivité et le résidu sec (RS) sont des indicateurs des sels dissous. On constate que les eaux du Lac de Guiers (en excluant la basse vallée du Ferlo) (R S = 216 mg/l 1^{ère} campagne, R S = 183 mg/l 2^{ème} campagne) contiennent moins de sel que les eaux des aquifères (R.S > 500 mg/l aussi bien pour la 1^{ère} que la 2^{ème} campagne).

Les eaux du Lac présentent une teneur en chlorure de 23,07 mg/l pour la 1^{ère} campagne et de 27,9 mg/l pour la 2^{ème} campagne. Ces valeurs sont nettement inférieures à celles obtenues au niveau de la nappe phréatique où les teneurs en chlorures dépassent généralement les 100 mg/l (moyenne de 157 à 226 mg/l pour les 2^{ème} et 3^{ème} campagne).

La teneur en nitrate des eaux du Lac, aussi bien pour la 1^{ère} que pour la 2^{ème} campagne est largement inférieure à celle enregistrée au niveau des aquifères. En effet, près de 40 % des puits échantillonnés dépassent la norme de 50 mg/l fixé par l'OMS alors que pour les eaux de surface du Lac et de la basse vallée du Ferlo, les teneurs en nitrate sont généralement faibles voire inexistantes.

Au vu de ces paramètres, on peut affirmer que chimiquement les eaux du Canal sont de meilleure qualité que celles des aquifères.

Résultats des analyses bactériologiques

Puits

Les prélèvements effectués sur des puits lors de la première campagne ont montré une forte contamination par des germes fécaux ; ceci a été confirmé durant les campagnes suivantes qui ont intéressé un nombre de puits plus important, soit 16 au total. Les résultats ont montré que la totalité des eaux échantillonnées au niveau des puits présentaient de fortes concentrations de germes fécaux, sulfite-réducteurs et de coliformes totaux.

Forages

Sur les 11 prélèvements effectués sur des forages au cours de la première campagne seulement 2 ne sont pas du tout pollués. 3 autres sont suspects car ils contiennent de fortes concentrations de germes autres que fécaux et les 6 restants sont pollués par la présence de bactéries.

Le Lac de Guiers et vallée du Ferlo.

Les 7 prélèvements effectués sur les eaux de surface (Lac et basse vallée du Ferlo) pour les différentes campagnes sont largement contaminés par des germes fécaux humains et animaux.

En résumé, les différentes campagnes d'échantillonnage bactériologique laissent apparaître que les eaux du Lac de Guiers, de la basse vallée du Ferlo et celles issues des puits n'offrent aucune garantie sur le plan sanitaire d'un point de vue bactériologique.

2.3 Milieu biologique

La zone d'étude du Canal du Cayor est, subdivisée en trois (3) segments sur une base phytogéographique (voir carte climatique). Les conditions écologiques ont donné à chacun de ces segments des caractéristiques propres :

- ❖ un segment nord (zone sahéenne), correspondant à la partie méridionale du Lac de Guiers, caractérisé par une insécurité financière et une rentabilité insuffisante des cultures irriguées. Le premier segment se caractérise par la présence d'un milieu hydrique du Lac de Guiers et de la vallée du Ferlo, à la fois riche et diversifié sur le plan écologique.
- ❖ un segment centre (zone sub-sahéenne), correspondant au domaine septentrional de l'agriculture pluviale (vestige de l'ancien bassin arachidier) et une partie du domaine pastoral caractérisé par une dégradation des sols et une insuffisance des pâturages,
- ❖ un segment sud (zone soudano-sahéenne), correspondant aux espaces intermédiaires, continus ou transition hésitante et la partie rurale de Dakar, caractérisée par une érosion hydrique et une baisse de la fertilité des sols.

Les deux derniers segments, (centre et sud) bien que quelque peu différents, présentent un caractère purement terrestre. Ils ont été caractérisés globalement et en un seul bloc d'analyse pour fins d'inventaires et de description du milieu.

2.3.1 Écologie du bassin du Lac de Guiers

Nous avons vu, dans la section précédente, que la zone d'étude, et de façon plus globale le Sénégal, a subi au cours des dernières décennies, des changements climatiques qui se sont traduits par une pression accrue sur l'exploitation des ressources du milieu. De plus, la vallée du fleuve Sénégal et le bassin du Lac de Guiers ont subi de profonds changements suite à l'aménagement de leur ressource hydrique.

Sur le plan biologique, ce milieu correspond à la zone éco-géographique de la vallée du fleuve Sénégal et à la zone sylvo-pastorale, dominée par une végétation de type pseudo-steppe arbustive.

2.3.1.1 Faune avienne

La faune avienne est celle qui présente le plus de diversité parmi toute la faune présente au Sénégal. Dans le cas du Lac de Guiers, l'écotone se situe entre le milieu aquatique et les terres du Dieri (zone continentale sèche). Cet écosystème de lisière est généralement riche en faune terrestre et aquatique. Il correspond, au niveau du bassin du Lac de Guiers, à la zone inondable qui, ces dernières années s'est fortement rétréci compte tenu du maintien à peu près constant du niveau d'eau dans le Lac et dans la basse vallée du Ferlo.

Le nombre total d'espèces observées dans le bassin du Lac de Guiers généralement admis est d'environ 150. Ce nombre pourra être comparé avec celui de la Sénégambie qui compte de près de 600 espèces, y compris quelques espèces pélagiques. Cette liste de 150 espèces comprend toutefois près de 70 migrateurs paléarctiques, soit 47 %, alors que pour la Sénégambie ce rapport n'est que de 170/600 (28 %).

2.3.1.2 Faune aquatique

Le Lac de Guiers renferme à des degrés d'importances variables des mammifères, des reptiles aquatiques en nombre restreint et une faune ichthyenne relativement diversifiée.

Mammifère

Le bassin du Lac de Guiers ne compte qu'une espèce de mammifère aquatique de la famille des Trichechidae. Il s'agit du Lamantin *Trichechus senegalensis*. Il est strictement herbivore et se nourrit de jacinthe d'eau, de salade d'eau et typha.

Les lamantins sont une espèce en danger malgré la protection intégrale dont ils bénéficient au Sénégal et les moyens déployés pour réintroduire l'espèce dans le parc de Djoudj. Ils constituent ainsi la principale espèce aquatique, susceptible d'être affectée par les éventuelles modifications du bassin du Lac de Guiers. Il n'a toutefois pas été observé dans le Lac en tant que tel.

Reptiles

Le crocodile du Nil, *Crocodylus niloticus* est observé épisodiquement dans les eaux du parc de Djoudj alors que sa présence dans le Lac de Guiers n'a pas été observée depuis longtemps. Il figure sur la liste des espèces en danger protégées par la Convention de Washington.

Faune Ichtyenne

Dans le cadre de l'étude des impacts du projet Canal du Cayor sur l'environnement, le maillon "faune piscicole du Lac de Guiers et de la Basse vallée du Ferlo" se devait d'être étudié compte tenu de l'importance que celui-ci représente dans l'écosystème lui-même et dans l'économie de la pêche dans cette partie du Sénégal. Les résultats que nous présentons pour la faune piscicole proviennent de recherches bibliographiques ainsi que de pêches expérimentales qui ont été effectuées durant les mois de mars et d'avril 1996.

Les inventaires ichtyologiques ont permis d'observer 36 espèces appartenant à 18 familles. Les familles les mieux représentées sont les Cichlidae (9 espèces), les Bagridae (5 espèces) et les Characidae (4 espèces). Quelques espèces ont été rencontrées dans toutes les zones de pêche ; elles sont apparemment ubiquistes. Ce sont *Alestes baremoze*, *Hydrocynus forskali*, *Citharus citharus*, *Tilapia cessiana*, *Tilapia guineensis*, *Oreochromis niloticus*, *Odaxothrissa ansorgii*, *Clarias anguillaris*, *Labeo senegalensis*, *Polypterus senegalus* et *Brycinus nurse*. En revanche, *Lates niloticus*, *Heterotis niloticus*, *Brycinus leuciscus*, *Tetraodon lineatus*, *Chrysichthys (Melanodactylus) johnelsi*, *Gymnarchus niloticus*, *Sarotherodon melanotheron heudelotii*, *Paradistichodus dimidiatus* et *Gobionellus occidentalis* n'ont été remarqués que dans les zones de pêche du Lac de Guiers tandis que *Clarotes laticeps*, *Chrysichthys (Rheoglanus) alunensis*, *Parachanna obscura* n'ont été pêchés que dans le secteur de la basse vallée.

Lates niloticus et *Gymnarchus niloticus*, signalés par DIENG (1983), comme étant rares ou ayant disparus entre 1967 et 1970 sont présents. *Arius gigas* considéré par Leveque *et al* (1992) comme étant une espèce en danger de disparition est présent dans le Lac de Guiers et dans la basse vallée du Ferlo. *Ctenopoma nebulosum*, *Chrysichthys johnelsi*, *Chrysichthys alunensis*, *Tilapia cessiana*, *Tilapia coffea*, *Thysochromis ansorgii*, *Gobionellus occidentalis* et *Synodontis resupinatus*, jamais signalés au Sénégal ont été rencontrés dans le Lac et dans la basse vallée.

La majorité des espèces observées sont continentales, c'est-à-dire d'eau douce. Seules trois espèces d'affinités estuariennes ont été pêchées. Ce sont *Sarotherodon melanotheron heudelotii*, *Hemichromis fasciatus* et *Tilapia guineensis*. Aucune espèce marine n'a été rencontrée.

Exploitation halieutique

Avant 1957, la pêche était presque inexistante dans le bassin du Lac de Guiers. Le Lac était presque entièrement recouvert par les typhas, rendant ainsi ce plan d'eau très peu favorable à la pêche.

Vers les années 1958, les abords du Lac avaient été désertés par les populations, à cause de la présence insupportable des mange-mil *Quelea quelea* et la pullulation des moustiques, qui ont proliféré en raison des conditions favorables à leur développement.

Il est actuellement hasardeux de se prononcer sur des prévisions de production dans le delta et le bassin du Lac de Guiers. Il paraît cependant certain, que de profonds changements ont déjà affecté la nature et la structure des peuplements ichtyologiques et l'exploitation des ressources halieutiques. D'estuarien pendant une bonne partie de l'année (décru, étage) avant la mise en place du barrage de Diama, le peuplement tend à devenir en permanence de type dulçaquicole. Ceci se traduit par le fait que les pêcheurs voient diminuer ou disparaître de leurs captures, des espèces importantes telles que les mulets, les ethmaloses, les elops, les carpes blanches, etc.

En revanche, certaines espèces d'eau douce ont montré dans des situations similaires, leur aptitude à développer des populations adaptées à l'environnement lacustre, permettant d'envisager une exploitation halieutique soutenue

Ainsi et contrairement au fleuve Sénégal, le Lac de Guiers a connu une augmentation de sa production 500 t (1954-59), 800 t (1960-64), 1 600 t (1965-68), 1 000 t (1970-74), 1 500 t (1981) et environ 2 000 t ces dernières années

En 1988, la répartition spatiale des prises a fortement évolué. La vallée du fleuve Sénégal qui fournissait presque la moitié des prises ne contribue plus qu'à 23 % des captures totales. Les apports de la Taouey et du Lac de Guiers qui ne constituaient qu'environ 11 % des débarquements, participent maintenant pour 28 % à la production du bassin

Flore aquatique

Le milieu aquatique et la zone d'écotone qui caractérise le plan d'eau du Lac de Guiers et de la basse vallée du Ferlo représentent sur le plan végétal un support privilégié sur le développement d'une flore particulièrement diversifiée. Parallèlement à ces conditions favorisant un tel développement, les différents aménagements hydrauliques dans la vallée du fleuve Sénégal et du Lac de Guiers ont profondément modifié les conditions écologiques du milieu

La salinité des eaux fluviales, autrefois très variable dans l'année à cause des remontées marines, est aujourd'hui mieux stabilisée. Les niveaux d'eau y sont aussi beaucoup plus constants qu'avant la mise en service des barrages. Le Lac de Guiers est directement influencé par ces nouvelles conditions fluviales : hauteurs d'eau très stables et adoucissement progressif du milieu aquatique

En parallèle la remise en eau de la vallée fossile du Ferlo a entraîné la formation d'un nouveau plan d'eau

Ces nouvelles conditions d'environnement fluvial et lacustre ont favorisé le développement rapide de la végétation aquatique. *Pistia stratiotes*, *Potamogeton schenffurthii* et *octandrus*, *Typha australis* ont trouvé des conditions optimales pour leur extension

2.3.2 Écologie de la zone Cayor-Cap-Vert

La partie terrestre de la zone d'étude est caractérisée pour l'essentiel de son organisation par un relief dunaire ondulant qui se prolonge par une étendue de plateau recouvert par endroit par une vaste plaine sablonneuse. À ces facteurs pédologiques, les facteurs climatiques constituent des acteurs importants qui régissent les conditions biologiques du milieu

Sur le plan des formations végétales ligneuses, la zone d'étude se caractérise en deux classes principales : les zones agro-pastorales correspondant aux formations des zones de terroir et celles des vallées fossiles et les zones forestières, correspondant principalement aux formations des zones non agricoles

Zone agro-pastorale

Elle couvre en grande partie les segments nord et centre, correspondant à la frange ouest du bassin arachidier (Debongune, 1984). Dans cette zone, l'ensemble du paysage rural se caractérise par une forte pression sur les terres, le développement des clôtures des parcelles et une évolution vers un "embocagement foncier" plus marqué au sud. Dans leur composition actuelle, les haies d'embocagement sont majoritairement composées d'espèces non appréciées par le bétail (Euphorbiacées).

Dans les zones de terroir, les cultures pluviales fondées sur l'arachide, les céréales (mil) et le niébé déterminent un type de paysage plus ouvert. De plus, le pastoralisme d'appoint vient renforcer la situation de dégradation de la couverture végétale naturelle déjà fortement concurrencée par l'agriculture dont l'un des résultats correspond à un appauvrissement des sols.

Les formations des vallées fossiles ont tendance à la linéarité pour des surfaces relativement réduites. Dans ces vallées, les effets de l'occupation linéaire ont abouti au façonnage de la couverture végétale actuelle. En effet, la végétation originelle, qui était une savane boisée relativement dense a été remplacée par les arbres fruitiers. La strate arbustive est très clairsemée et comprend essentiellement *Guiera senegalensis*. Les graminées sont *Chloris pteruiri* et *Dactyloctenium aegyptium*.

2.3.2.1 Zone forestière

Elle trouve son extension dans le segment sud. Les forêts classées de Thiès, Pout, Sébikotane, Bandia et D'ias coupent le segment sud suivant une bande continue orientée nord-est - sud-ouest. L'utilisation pastorale et les prélèvements incontrôlés de biomasse de toute nature (fourrage, combustible, etc.) restent forts et constituent un facteur important de dégradation, en particulier sur le plateau de Thiès. Cette zone correspond à des terres généralement non utilisées par l'agriculture, soit en raison de fortes contraintes de sol, soit que ces terres soient comprises dans le périmètre des forêts classées.

Les forêts classées susceptibles d'être touchées par le projet du Canal du Cayor sont, du nord au sud, la forêt classée de Pout (réserve et station de Thiès), les forêts classées de Thiès et Bandia et plus à l'ouest, celle de D'ias (canal secondaire).

Les formations végétales comprises dans les forêts classées de Pout, Thiès, Bandia et D'ias sont de deux types. Les unes sont naturelles et les autres artificielles.

Les formations naturelles correspondent à des formations buissonnantes et arbustives présentant pour leur quasi-totalité, une dégradation qui, étant très avancée, a fini par favoriser la multiplication d'espèces secondaires (*Guiera*, *Boscia*, *Combrétacées* etc.) et régionalement cosmopolites au détriment des espèces principales et caractéristiques (*Acacia seyal*, *A. ataxacantha*, *Adansonia digitata*, *Brassia aethiopicum*).

Les formations artificielles, il s'agit de reboisement entrepris dans différents buts. Les plus importants sont ceux de la forêt de Bandia qui semblent avoir été effectués dans un but de satisfaction en besoin de bois de chauffe et de charbon, des centres urbains environnants. Composés essentiellement d'Eucalyptus, où l'espèce *camaldulensis* est largement dominante et secondairement de *Prosopis juliflora*, leur réussite est plutôt en deçà des espoirs escomptés.

2.3.2.2 Faune

Malgré les multiples pressions, naturelles ou anthropiques, on retrouve dans l'aire d'influence du Canal du Cayor, une relique faunique qui nécessite une protection.

La grande faune terrestre (reptiles et mammifères) a quasiment disparu de la région. Seules subsistent quelques rares espèces telles que le phacochoère (*Phacochoerus aethiopicus*), le chacal (*Canis aureus*), le singe vert des galeries forestières (*Cercopithecus arthrop*) et le Patas ou singe rouge (*Erythrocebus patas*), ainsi que quelques petits carnivores (serval, orille, genettes et mangoustes). Les grands prédateurs terrestres ont été exterminés (lion, panthère, guépard, hyène).

De façon générale, tous les serpents, venimeux ou non, sont menacés d'extinction de par la peur qu'ils inspirent aux hommes qui les combattent de manière permanente. À ce facteur de disparition des serpents, on peut ajouter la dégradation des écosystèmes et la fragmentation des habitats. Le phénomène de la désertification qui entraîne de son côté une modification profonde de l'habitat, par l'assèchement des plans d'eau ainsi que les effets des feux de brousse, contribuent à aggraver la péjoration des habitats propres aux serpents.

La faune avienne utilisant les milieux aquatiques et semi-aquatiques est largement représentée dans la partie nord de la zone d'étude où se trouve le Lac de Guiers et la vallée du Ferlo. L'absence de plans d'eau ou de cours d'eau pérenne dans la zone du Cayor et du Cap-Vert limite la faune avienne. Toutefois, des espèces d'oiseaux granivores ont réussi à s'adapter aux milieux terrestres modifiés par l'homme.

L'analyse des ressources du milieu naturel (sols, eaux, végétation) et des systèmes de production laissent apparaître un certain nombre de contraintes qui pèsent sur l'espace géographique du Canal du Cayor et sur les systèmes de production.

2.4 Milieu humain

2.4.1 Occupation des sols et régime foncier

2.4.1.1 Occupation des sols

L'interprétation d'images satellitaires SPOT multispectrales et de photographies aériennes ont permis d'extraire les principales classes d'occupation des sols pour la région d'étude du Canal du Cayor. Les informations interprétées ont permis de constituer une base de données numérique continue pour toute la zone d'intérêt.

Le tableau 2.4 montre les superficies occupées pour chacune des classes d'occupation des sols définies pour toute la région d'étude du Canal.

Il ressort de l'analyse d'occupation des sols que près de 64 % du territoire de la zone d'étude est occupé par les activités agricoles avec dominance de la culture vivrière. Par ailleurs, la savane arbustive et herbacée aussi utilisée pour les activités agro-pastorales occupe près de 28 % et la forêt représente seulement 3 % de toute la zone d'étude. Les zones urbanisées occupent environ 2 % du territoire.

Il est à noter que le thème de « reboisement » provient des cartes topographiques existantes, à l'échelle 1 : 50 000 et représente les limites des périmètres de reboisement. Ces régions s'apparentent à des limites administratives et ont donc été mises en superposition des classes d'occupation des sols.

Tableau 2.4 : Occupation des sols dans la zone d'étude

Surface totale zone d'étude	Superficie (ha)	Distribution (%)
SURFACE TOTALE (zone d'étude)	557 813	100
COUVERTURE VÉGÉTALE NATURELLE	17 263	30,95
Formation arborée (taux de couverture forestière)	8 815	1,58
forêt densité faible		
forêt densité moyenne	6 428	1,15
forêt densité forte	2 575	0,46
Savane arbustive	110 863	19,87
Savane herbacée	43 949	7,88
DOMAINE AGRICOLE	356 008	63,82
Culture pluviale		
Vivrière (céréale) arachides, autres	314 743	56,42
Zone d'irrigation développée		
Culture dominante maraichère	3 584	0,64
Casier rizicole, canne à sucre	0	0
Culture dominante vivrière	33 718	6,04
Arboriculture	3 963	0,71
Friche	-	-
HYDROGRAPHIE	11 332	2,03
Lac	5 690	1,02
Rivière	0	0
Mare pérenne	31	0,01
Marais, marécage	4 552	0,82
Zone inondable	1 059	0,19
AUTRES	6 447	1,16
Sol nu	3 182	0,57
Dune vive	742	0,13
Affleurement	1 687	0,30
Carrière, sablière, mine	832	0,15
Exploitation industrielle		
Grande installation manufacturière	4	0
Non classée	0	0
UNITÉ ADMINISTRATIVE	11 395	2,04
Ville, village	11 395	2,04
Reboisement	629	0,11

2.4.1.2 Analyse du régime foncier

Le contexte

La réalisation du Canal du Cayor pose de nombreuses interrogations juridiques, réglementaires et traditionnelles notamment sur les plans foncier et domanial. Bien que la réalisation du Canal du Cayor soit d'utilité publique, la régularisation foncière qui va en résulter, portera atteinte à un certain nombre de situations de droit ou de fait, ce qui se traduira par

- ❖ un juste dédommagement en ce qui concerne les terres immatriculées ,
- ❖ une indemnisation pour les impenses (dépenses de mise en valeur d'un terrain du Domaine National)

A l'instar d'autres pays africains, le système foncier sénégalais tire sa richesse de la variété des modes d'appropriation du sol. La gestion de la terre au Sénégal comprend le régime de l'immatriculation avec un titre foncier qui peut appartenir aussi bien à l'État, aux collectivités locales et aux particuliers, le domaine public maritime et fluvial et le Domaine National. Dans la Zone d'Emprise du Canal du Cayor, les terres concernées relèvent en presque-exclusivement du Domaine National, lui-même divisé en quatre zones bien définies par l'article n° 4 de la Loi 64-46 du 17 juin 1964 relative au Domaine National à savoir

- ❖ les zones urbaines comprennent les terres du Domaine National localisées dans les communes et les groupements d'urbanisme prescrits par la Loi (Art 5) ,
- ❖ les zones classées couvrent les terres à vocation forestière (Art 6) ,

- ❖ les zones des terroirs correspondent aux terres qui sont régulièrement exploitées pour l'habitat rural, la culture et l'élevage (Art 7) ,
- ❖ les zones pionnières correspondent aux autres terres (Art 7)

Les règles d'administration de ces terres varient en fonction de la catégorie dans laquelle elles sont classées. C'est ainsi que les zones urbaines, les zones pionnières et les zones classées relèvent des structures de l'État

En revanche les zones de terroirs sont gérées, sous l'autorité de l'État, par le Conseil Rural, dans les conditions fixées par les Décrets d'application

Le terme de terroir, tel qu'il est utilisé par la Loi 64-46 ainsi que les autres textes complémentaires, rejoint la notion de territoire d'une communauté rurale. En confiant l'administration de ces zones aux organes décentralisés que constituent les Conseils ruraux, l'État a voulu démocratiser l'accès à la terre et en même temps favoriser sa mise en valeur

Le Décret N° 64-573 fixant les conditions d'application de la Loi, confie en des pouvoirs importants au Président du Conseil Rural dans la gestion des terres. "il affecte les terres du Domaine National, prononce le cas échéant, la désaffectation de ces terres, contrôle l'exercice du droit d'usage et autorise l'installation d'habitations ou de campements. Les décisions prévues au présent article sont prises sous le contrôle de l'État et sur avis conforme du Conseil rural"

L'objectif de développement apparaît dans la Loi (Article 2) en ces termes. "L'État détient les terres du Domaine National en vue d'assurer leur utilisation et leur mise en valeur rationnelle, conformément aux plans de développement et aux programmes d'aménagement". En effet, les terres du Domaine National ne peuvent être immatriculées qu'au nom de l'État et uniquement pour réaliser des opérations d'utilité publique

Il faut également noter que les droits traditionnels et modernes (Loi du Domaine National) co-habitent dans la pratique du monde rurale

Analyse foncière des terres situées dans les communautés rurales enquêtées

Une enquête a été menée dans le cadre de cette étude auprès des instances administratives et sur le terrain afin de procéder à l'inventaire des statuts des terres dans la zone d'emprise du Canal du Cayor ainsi que dans les périmètres pilotes d'irrigation.

Le régime foncier est le même pour toutes les communautés rurales, il est régi par la Loi sur le Domaine National. lorsque l'on se situe dans les zones de terroirs qui sont gérées, sous l'autorité de l'État, par le Conseil rural. Il n'y a pas de différence de régimes par communauté rurale mais il y a des variations dans les modes de gestion étant donné que les communautés rurales subissent des contraintes différentes du fait de leur localisation

Les communautés rurales touchant la zone d'emprise du Canal sont au nombre de vingt quatre (24)

- ❖ la région de Thiès, qui englobe la majeure partie de la Zone d'Influence du Canal du Cayor, compte 14 communautés rurales regroupant 61 villages, soit 68 % du nombre de villages de la Zone d'Emprise ,
- ❖ la région de Louga comporte 9 communautés rurales dans l'emprise du Canal du Cayor et compte 24 villages soit 27 % du nombre de villages ,

- ❖ par contre la région de Dakar n'est concernée que par une seule communauté rurale (Sébikhoutanc) qui compte 5 villages en Zone d'Emprise soit 5 % du nombre de villages concernés

La première constatation qui s'impose quant au régime foncier est que les terres qui servent d'assise au Canal du Cayor relèvent toutes du Domaine National à l'exception de 7 propriétés foncières immatriculées (titrées)

D'une manière générale, les enquêtes ont permis de savoir qu'il n'existe aucun terrain non approprié. La totalité des droits coutumiers s'analysent en "appropriation" (droit de propriété sans titre) ou en "propriété" même si le détenteur du terrain n'a pas de titre foncier.

Les exceptions notables relevées lors de l'enquête dans le tracé du Canal du Cayor sont pour la plupart des habitations et des équipements collectifs affectés par le Canal du Cayor. Ces biens immeubles sont susceptibles d'engendrer des contestations des populations concernées si la construction du Canal du Cayor devait entraîner leur démolition.

Sur l'ensemble du territoire concerné par l'implantation du Canal et des périmètres pilotes d'irrigation, la mise en valeur est systématique, quelles que soient les modalités même si elle constitue majoritairement en cultures et en habitations.

2.4.2 Socio-économie

2.4.2.1 Le cadre de l'enquête socio-économique

Les objectifs de l'étude étaient d'effectuer les inventaires du milieu socio-économique dans la zone du Projet concernant plus particulièrement les aspects suivants

- ❖ les établissements humains ;
- ❖ la démographie ;
- ❖ l'organisation sociale et économique des populations ;
- ❖ la participation des populations, des communautés rurales et des groupements aux projets de développement ;
- ❖ le soutien des organismes d'appui au développement ;

La zone d'influence du Canal du Cayor correspondant au champ d'enquête du projet, a été subdivisée en zones homogènes

Le zonage fondé sur des critères agro-écologiques et socio-économiques déterminés par l'étude de factibilité de 1988, conduit à proposer trois zones plus ou moins homogènes

- ❖ La zone de Louga (Nord) avec 5 arrondissements
 - ✦ Louga Keur Momar Sarr, Koki, Mbédienc ;
 - ✦ Kébémèr Sagata, Ndande.
- ❖ La zone de Thiès (Centre) avec 7 arrondissements
 - ✦ Tivaouane . Niakhène, Mérina Dakhar, Pambal ,
 - ✦ Bambey Baba-Garage ;
 - ✦ Thiès Tiénaba, Noto ,

- ✦ Mbour Fissel
- ❖ La zone de Dakar (Sud) avec 2 arrondissements et 2 communautés rurales
 - ✦ Thiès Keur Moussa (ex-Pout) ,
 - ✦ Mbour Nguékhokh ,
 - ✦ Rufisque Sébikhoutane, Sangalkam

La figure 2.5 présente le zonage et les principales divisions administratives délimitant la zone d'influence socio-économique

2.4.2.2 La situation démographique dans la zone du projet

L'actualisation des données démographiques dans la zone

Cette actualisation a été faite village par village à partir de la base de données fournie par le Ministère de l'Hydraulique. Un taux de croissance calculé pour chaque village a été établi à partir des données de la population de 1976 et 1988 et lorsque disponible avec le taux de croissance enregistré entre 1988 et 1992.

Pour l'année 1995 l'effectif de la population totale urbaine et rurale de la zone d'influence du Canal du Cayor est estimée à 1 005 474 personnes. Cet effectif se répartit comme suit :

Zone rurale	537 452 hbts	soit	53,5 %
Zone urbaine	468 022 hbts	soit	46,5 %
Total	1 005 474		100 %

La population rurale se répartit entre 1 426 villages qui comptent l'ensemble de la Zone d'Influence (10 km de part et d'autre du tracé du Canal).

Quant à la population urbaine, elle se répartit entre 7 communes incluses dans la Zone d'Influence (Louga, Mékhé, Tivaouane, Thiès, Khombole, Pout, et Bargny)⁽¹⁾

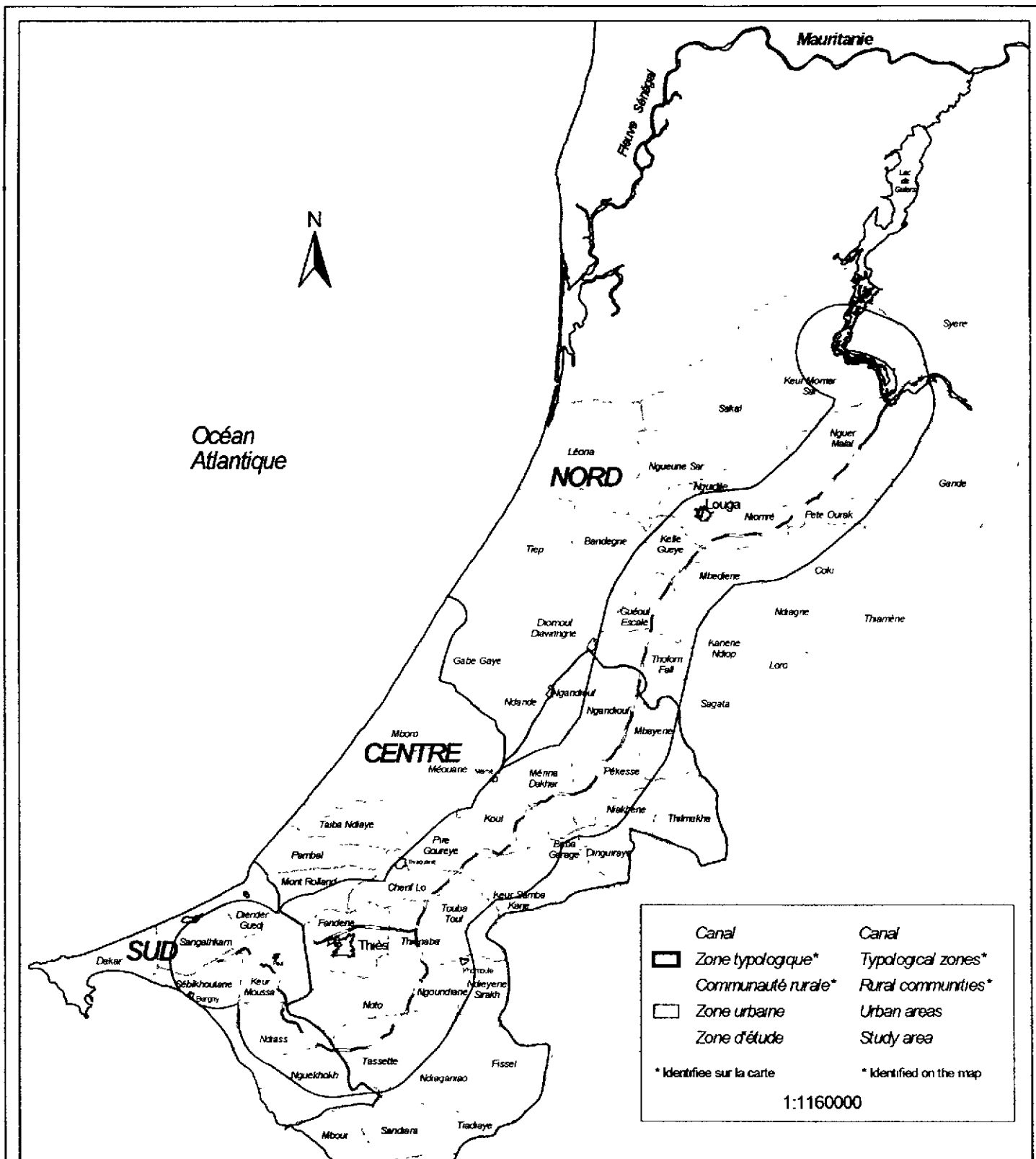
La population de la Zone d'Influence du projet se répartit comme suit selon les zones homogènes qui ont été définies :

Tableau 2.5 : Répartition de la population de 1995 par zone homogène

Zone	Milieu rural	%	Milieu urbain	%	Total	%
Zone Nord Louga	96 022	17,9	67 008	14,3	163 030	16,2
Zone Centre : Thiès/Diourbel	305 267	56,8	345 167	73,8	650 434	64,7
Zone Sud Dakar/Thiès	136 163	25,3	55 847	11,9	192 010	19,1
Total	537 452	100,0	468 022	100,0	1 005 474	100,0

Il ressort de ce tableau que c'est la zone Centre (Thiès-Diourbel) qui est la plus peuplée de la zone d'influence avec 64,7 % de la population totale.

⁽¹⁾ La commune de Kébémér située à la lisière, n'est pas incluse dans la Zone d'Influence du projet.



Limites de la typologie socio-économique *Social-economic typology limits*

REPUBLIQUE DU SENEGAL

Ministère de l'Hydraulique

Mission d'Etude et d'Aménagement du Canal du Cayor

Etude des impacts du Canal du Cayor sur l'environnement

Cayor Canal project environmental impact study

octobre, October 1996

Consortium SNC LAVALIN / BCEOM
 Groupements SNC-Lavalin/KCIC et BCEOM/SODETEG/STUDI

Densités de la population des communautés rurales

Les densités de population vont en diminuant dans la zone quand on s'achemine du Sud vers le Nord

Les densités les plus fortes, c'est-à-dire variant de 201 à 350 habitants au km² ont été observées dans les communautés rurales de Diender Guedj et Sébikhoutane qui appartiennent à la région de Dakar, puis dans celles de Touba Toul, Ndièyenne Sirack et Ngoundiane appartenant à la région de Thiès (arrondissement de Tiénaba)

En dehors de ces communautés rurales, toute la zone Sud et la zone Centre à l'exception des communautés rurales de Ngandiouf, Mbayène et Mont Rolland, ont des densités variant entre 101 et 200 habitants au km²

Le Nord de la zone Centre, le Sud de la zone Nord et les communautés rurales proches de la commune de Louga, affichent des densités faibles, allant de 51 à 100 habitants au km² Les plus faibles densités rurales (1 à 50 habitants au km²) sont observées au Nord de la Zone d'Influence (CR de Keur Momar Sarr et Nguêr Malal) et dans les CR de Bandègne, Mbédiène, Kanène Diop

La population active et les activités professionnelles

L'enquête concession a permis de connaître les actifs agro-sylvo-pastoraux (ASP) de chaque concession enquêtée, de même que les actifs non ASP Pour l'ensemble de l'échantillon enquêté dans la Zone d'Influence, les effectifs de la population totale et des actifs se présentent comme suit

Tableau 2.6 : Population totale et actifs enquêtés

Sexe	Population totale		Actifs ASP		Actifs non ASP		Population inactive
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	
Masculin	3 831	50,2	1 341	47,1	544 ⁽⁵⁾	65,7	1 946
Féminin	3 797	49,8	1 504	52,2	284	34,3	2 009
Total	7 628	100,0	2 845	100,0	828	100,0	3 955

Ces résultats appliqués à l'ensemble de la Zone d'Influence nous donne une évaluation de la main d'oeuvre rurale actuellement résidente dans la zone

Tableau 2.7 : Effectifs d'actifs ruraux dans la zone d'influence du projet

	Effectif	Pourcentage
Population totale	537 452	100 %
Actifs Agro-sylvo-pastoraux	200 470	37,3 %
Actifs non ASP	58 582	10,9 %
Population active totale	259 052	48,2 %

Ainsi la population active serait de 259 052 personnes dans la zone Les 77,4 % de cette main d'oeuvre soit 200 470 personnes constituent la main d'oeuvre agro-sylvo-pastorale

Les principales activités professionnelles comprennent l'agriculture et l'élevage (77,5 %), le commerce (8,2 %), les services (12,7 %) et l'artisanat de production qui représente 1,6 % du total de la population active

⁽⁵⁾ Répartition par sexe estimée

Les caractéristiques de la population de la Zone d'Influence

Selon le fichier issu du recensement de 1988, le milieu rural de la Zone d'Influence compterait en 1988, 200 712 hommes et 208 988 femmes . Ce qui équivaut à 49 % d'hommes et à 51 % de femmes

La structure par grands groupes d'âges résultant de l'enquête concession montre que la classe d'âge des adultes (15 à 60 ans) de la Zone d'Influence représente 48,4 % de la population totale. C'est dans cette classe d'âge qu'on retrouve principalement la population active. Les jeunes de moins de 15 ans représentent une assez forte proportion (47.1 %) La proportion des personnes âgées de plus de 60 ans est très faible (4,5 %) dans la population, eu égard à l'espérance de vie qui n'est pas très élevée dans la population.

L'enquête concession nous a permis d'établir la répartition des ethnies dans la zone d'influence du Canal. Les Wolofs représentent 58 % de la population enquêtée alors que les Sérères et les Peulhs comptent pour 26 % et 11 % respectivement. Des groupes minoritaires de Toucouleurs, Socé et autres complètent la représentation ethnique de la zone du projet.

Le niveau d'instruction

Dans la zone du Projet, le taux de scolarisation primaire sur la base de la population des concessions (6-12 ans) est de :

- ❖ 45,5 % tous sexes confondus ,
- ❖ 53 % chez les garçons ,
- ❖ 37 % chez les filles

L'enquête, qui touche la population âgée de 6 ans et plus au niveau des concessions, donne les résultats suivants pour les langues d'enseignement

- ❖ 29 % des membres sont scolarisés et/ou alphabétisés en français .
- ❖ 25 % ont suivi l'enseignement coranique ,
- ❖ 5 % sont alphabétisés dans les trois langues nationales sérère (2.44 %), wolof (1.99 %) et pular (0.5 %)

Le taux d'analphabétisme en français est de 71 % en 1995 contre 74 % constaté par les enquêtes socio-économiques de 1988

Le niveau d'instruction de l'élite en milieu rural se caractérise comme suit :

- ❖ sur 532 conseillers ruraux, 86,3 % sont analphabètes en français et 68,6 % ne savent ni lire, ni écrire dans aucune langue ,
- ❖ si 70 % des Présidents de Communautés rurales ont fréquenté l'école française, 20 % ne savent ni lire ni écrire dans aucune langue ;
- ❖ environ un chef de village sur 10 a fréquenté l'école française, 6 sur 10 ont suivi l'enseignement coranique et trois sur 10 ne savent ni lire ni écrire dans aucune langue ,

La migration à l'intérieur et à l'extérieur du Sénégal

Les données de l'enquête concession nous permettent d'appréhender l'importance, les destinations, les motifs et les perceptions de l'exode rural dans la Zone d'Influence de projet

Dans l'échantillon de l'enquête de 7 628 personnes, les émigrants (personnes ayant quitté leurs villages) se présentent comme suit

Le taux d'émigration, outre qu'il reconferme la tendance plus forte chez les hommes, il se situe pour l'ensemble à un niveau qui n'est pas très loin du taux de croissance démographique qu'on situerait aux environs de 2,4 % l'an

Selon les données de l'enquête concession, lorsqu'on analyse les taux d'émigrations de longue durée, (nombre d'émigrants partis depuis 5 ans et plus rapporté à la population résidente), la zone Nord présente le taux le plus élevé 11,2 %, alors que les zones Centre et Sud ont des taux de 9,6 % et 7,6 % respectivement

En guise de conclusion partielle on peut retenir que les flux d'exode rural qui étaient jadis plus importants en zone Nord (décennies passées) auraient tendance à diminuer avec l'amélioration de la pluviométrie de ces dernières années, tandis qu'en zones Centre et Sud on observe plutôt une augmentation ; mais rappelons que les zones Centre et Sud reçoivent également d'autres migrants ruraux

Les projections démographiques

Deux scénarios sont considérés pour l'analyse de la croissance démographique

- ❖ le scénario de croissance tendancielle correspond à la prolongation dans le futur de la tendance moyenne de croissance observée jusqu'ici, tandis que
- ❖ le scénario de développement équilibré tient compte des divers politiques et programmes d'actions gouvernementales mis en oeuvre et qui sont susceptibles d'influer sur le taux de croissance démographique . notamment, outre les programmes de développement régionaux, le Programme National de Planification Familiale.

Dans la zone Nord défavorisée par le climat, les taux de croissance sont relativement faibles dans l'ensemble, de l'ordre de 1,72 % en moyenne. En zone Centre, les taux de croissance moyen est de 2,06 % En zone Sud la moyenne est encore plus forte , elle est de 2,58 % La zone urbaine se distingue avec des taux nettement plus élevés 3,6 % en moyenne

L'analyse des taux de croissance selon le scénario de développement équilibré utilisé par la Direction de l'Aménagement du Territoire, met en évidence dans presque l'ensemble des localités, une croissance démographique nettement plus faible par rapport au scénario tendanciel Cela semble résulter surtout des objectifs de la politique nationale de maîtrise de la croissance démographique par la vulgarisation de la planification familiale Seules les communes de Thiès, Pout, Bargny, Khombole et Tivaouane feraient exception à la règle avec des taux du scénario équilibré largement supérieur à celui du scénario tendanciel Mais cela s'expliquerait plutôt par un accroissement prévisible du flux migratoire vers ces communes.

Donc dans le scénario équilibré le taux de croissance s'établit à 2,67 % pour l'ensemble de la Zone d'Influence, y compris le milieu urbain Il s'évalue à 1,72 % pour le milieu rural uniquement

Les projections effectuées selon les hypothèses nationales (scénario tendanciel et scénario de développement) prévoient un doublement de la population de la Zone d'Influence en l'an 2020 dans le cadre du scénario tendanciel (allant de 1 005 000 en 1995 à 2 049 000 en l'an 2020) Tandis que dans celui du scénario de développement équilibré, le chiffre de population atteindrait environ 1 942 000 habitants.

2.4.3 Développement rural

2.4.3.1 Les conditions de la production agricole

La production agricole de la Zone d'Influence du Canal du Cayor est directement liée à son environnement physique (climat et sols) ainsi qu'à son environnement humain (dont les comportements sont également en partie liés à l'environnement physique)

La zone du Canal s'étend sur deux régions agroécologiques distinctes et contrastées, d'une part la région du Cayor depuis le Lac de Guiers jusqu'à la falaise de Thiès au Sud et d'autre part la région du Cap-Vert au Sud-Ouest

Les activités agricoles ont été définies à l'aide des statistiques disponibles et complétées par des enquêtes de terrain aussi bien dans la région du Cayor que du Cap-Vert

Les cultures pluviales

Dans la majeure partie du pays et en particulier dans la zone du Canal, les cultures pluviales constituent l'activité principale du monde paysan, ce sont soit des cultures vivrières (mil, niébe, sorgho) soit des cultures industrielles (arachide) dont la plus grande partie est destinée aux huileries

Comme il a été dit, le Canal traverse deux zones agroécologiques différentes

- ❖ la zone du Cayor est plutôt orientée vers les cultures pluviales et l'élevage ,
- ❖ la région du Cap-Vert est plutôt orientée vers l'arboriculture et les cultures maraîchères, bien que les cultures pluviales y soient aussi présentes, mais elles ne constituent pas l'activité principale des exploitations

Les exploitations agricoles du Cayor ont été caractérisées à partir d'une banque de données de la SODEVA complétées par des enquêtes de terrain menées dans le cadre de la présente étude , au total 156 exploitations ont été enquêtées dans 26 communautés rurales et 50 villages, répartis dans les 3 régions administratives intéressées par la Zone d'Influence du Canal : Louga, Diourbel et Thiès

- ❖ Les superficies et les populations des exploitations figurent dans le tableau suivant

Tableau 2.8 : Superficie et population des exploitations 94-95

Région	Superficie exploit. (ha)	populations totale/exploit.	Population active/exploit.	Superficie par habitant (ha)	Superficie par actif (ha)
Louga	7,68	9,80	3,47	0,82	2,13
Thiès	4,55	12,10	5,08	0,38	0,90
Diourbel	6,93	10,10	4,62	0,68	1,50
Moyenne	5,39	11,50	4,85	0,47	1,12

Source : Enquête SODEVA

On observe une grande variabilité dans les surfaces des exploitations par région. L'exploitation moyenne de Louga est 1,7 fois plus grande que celle de Thiès alors que la population totale par exploitation est inférieure, ce qui se traduit par une surface cultivée par actif 2,4 fois supérieure à Louga qu'à Thiès. Ceci s'explique par les conditions socio-économiques qui prévalent dans chacune de ces régions, la densité de la population dans la région de Louga est de 45 habitants/km² alors qu'elle est de 122 habitants/km² dans la région de Thiès, ce qui donne plus de terre disponible par exploitation dans la région de Louga. En outre le taux d'émigration rurale à Louga est supérieur à celui de Thiès, ceci explique aussi le plus faible taux d'actifs dans les exploitations enquêtées dans la région de Louga (35 %) que dans la région de Thiès

❖ Les surfaces cultivées par exploitation sont exprimées en % dans le tableau suivant

Tableau 2.9 : Type d'assolement dans les différentes régions, en % de la surface de l'exploitation 94-95

Région	Superficie Arachide %	Superficie Mil %	Superficie Sorgho %	Superficie Autre céréale %	Superficie Niébé	Superficie Maraîc %	Superficie Totale ha
Louga	37,2	37,8	1,1	-	22,8	1,1	7,68
Thiès	27,8	54,8	1,2	-	9,1	7,1	4,55
Diourbel	24,9	58,4	0,6	0,6	13,6	1,9	6,93
Moyenne	29,1	52,2	1,1	0,1	12,8	4,7	5,39

On note une prédominance des cultures de mil et arachide (83 %) dans les régions de Thiès et Diourbel alors que la région de Louga donne une part importante au niébé qui est une culture à cycle court ne demandant pas trop d'eau pour assurer son cycle, il y a là un phénomène d'adaptation des assolements aux conditions climatiques plus contraignantes dans la région de Louga. On note également dans la région de Thiès des surfaces maraîchères à hauteur de 7 %, développées à partir de puits et en liaison avec une population urbaine plus importante

Les rendements sont dans l'ensemble caractérisés par leur faible niveau, ce qui reflète la dégradation de la fertilité des sols et la quasi absence d'engrais. Les enquêtes font également ressortir un sous équipement des exploitations en matériel de culture attelée, âgé et peut être pas toujours fonctionnel ; le sous équipement le plus notoire est celui des moyens de transport qui traduit la faiblesse des échanges au niveau des exploitations.

Le produit brut animal pour la région de Louga traduit l'importance de l'effectif du cheptel par exploitation par rapport aux régions de Thiès et Diourbel. On observe également pour la région de Louga, une différence importante entre le revenu global et le revenu agricole, cette différence étant constituée essentiellement par les envois de fonds des travailleurs émigrés.

Les revenus par actifs ou par habitant restent faibles même si dans la région de Louga ils sont très sensiblement augmentés par les revenus de l'émigration, ce qui signifie également que pour cette région, les perspectives de revenus procurés par l'installation de périmètres irrigués devront être suffisamment attrayantes pour faire revenir des émigrés ou éviter de nouveaux départs.

Les cultures irriguées

A l'inverse des cultures pluviales, les cultures irriguées sont surtout développées dans la région du Cap-Vert. Dans la zone du Cayor, les cultures irriguées sont surtout développées dans la région de Thiès comme l'ont montré les enquêtes exploitations. Elles se pratiquent aussi en saison sèche dans les bas-fonds, autour du Lac de Guiers (Keur Momar Sarr) et le long de la conduite de Gnith à Dakar à partir de branchements bénéficiant d'un tarif spécial maraîcher.

Dans la région du Cap-Vert la typologie des exploitations est beaucoup plus diversifiée que dans le Cayor, on trouve à la fois des petites exploitations maraîchères (moins de 1 ha) qui ont une vocation uniquement maraîchère, des exploitations moyennes de 2 à 20 hectares qui combinent à la fois cultures pluviales et cultures maraîchères et de grands périmètres irrigués à vocation maraîchère et cultures fourragères pour les unités de production laitière. Dans le cadre de la présente étude un inventaire des exploitations supérieures à 2 ha a été réalisé dans les CR de Sangalkam, Sébikhoutane et D'ias, au total 1 298 exploitations ont été répertoriées.

Les cultures maraîchères occupent la place la plus importante dans les surfaces irriguées, ce sont par ordre d'importance la tomate, la pomme de terre, l'oignon, le haricot vert, le gombo, le piment, le chou, le diakhatou et l'aubergine : les cultures se font sur plusieurs cycles dans l'année. L'arboriculture fruitière occupe aussi une place importante (20 % des surfaces irriguées) avec une prédominance des manguiers (16 % des surfaces) viennent ensuite les agrumes (pomelos, oranges, mandarines, limes, citrons), à une moindre importance on trouve papayers, grenadiers et goyaviers.

Commercialisation et transformation

Les premières hypothèses faites sur les possibilités de développement des cultures irriguées grâce à l'eau du Canal ont montré (Étude de factibilité 1987-88) que les spéculations les plus rentables seraient les cultures maraîchères et l'arboriculture. Cette première estimation est confirmée.

Concernant les productions vivrières, la principale modification constatée dans le Cavor est la diminution des superficies consacrées à l'arachide d'huile. Celle-ci a entraîné une modification fondamentale de la commercialisation, puisqu'il s'agissait de la principale culture de rente, permettant aux cultivateurs de racheter les céréales et autres vivriers dont ils avaient besoin, ainsi qu'un certain nombre de produits de première nécessité.

Les céréales, base de l'alimentation (mil-sorgho), font l'objet d'une mise en marché, immédiatement après la récolte, même dans les zones déficitaires, ce qui est le cas presque partout dans la zone du Canal, et qui alimente les zones urbaines.

L'estimation des quantités commercialisées est de l'ordre de 2 000 t de mil-sorgho pour les régions de Thiès et Louga incluses dans la Zone d'Influence du Canal, auxquelles il faudrait rajouter environ 400 t pour la petite zone de Diourbel.

En ce qui concerne l'arachide, la commercialisation dans la Zone d'Influence du Canal est d'environ 20 à 25 000 t en bonne année (93-94), mais pas plus de 15 à 18 000 t en année de déficit pluviométrique (94-95).

La caractéristique principale de la commercialisation des fruits et légumes est l'atomisation de la filière : les ventes au détail sont réalisées à 40 % par les femmes des producteurs, et à 59 % par les commerçants. La chaîne peut être directe vendeur-consommateurs, ou faire intervenir un ou plusieurs intermédiaires. Les circuits modernes s'y ajoutent, donc des circuits courts, avec livraison par des producteurs importants à des supermarchés ou collectivités.

Pour les fruits, la zone de Thiès fournit 10 à 15 % de la production nationale, celle du Cap Vert est probablement plus importante pour 1 600 ha recensés, mais la production n'est pas particularisée.

2.4.3.2 Élevage

L'élevage joue un rôle très important dans l'économie nationale et sa contribution au PIB est passé de 30 % en 1987 à 36 % en 1992 alors que dans le même temps la contribution du sous-secteur agriculture passait de 55 à 49 %.

Potentialités de la zone du Canal du Cayor

Depuis 1987, le Centre de Suivi Ecologique (CSE) à l'aide d'une imagerie satellitaire NOAA et de parcelles témoins au sol assure un suivi environnemental du Sénégal et établit des cartes de productions végétales par année, qui permettent d'apprécier la production fourragère des différentes régions du Sénégal. D'après les cartes établies, la zone du Canal du Cayor se situe dans une région à faible potentialité avec des productions de matières sèches par hectare oscillant de 500 à 1 000 kg et jusqu'à 1 500 kg dans certaines zones, alors que la partie orientale du pays atteint des productivités de 2 000 à 3 000 kg de M.S/hectare

Le cheptel

Les effectifs du cheptel ont été saisis à partir des données statistiques départementales disponibles, fournis par la Direction de l'élevage, pour les années 1985-86 et 1992-93

Afin d'évaluer l'importance du cheptel dans la Zone d'Influence du Canal (ZIC), les effectifs départementaux ont été ramenés aux surfaces de la ZIC par l'intermédiaire du ratio surface ZIC/surface département, les résultats figurent dans le tableau 2.10

Les effectifs globaux convertis en UBT ressortent à 173 070 avec près de 50 % d'UBT bovins ce qui marque la nette prédominance des bovins dans la Zone d'Influence du Canal et corrélativement leurs besoins d'entretien qui peuvent être convertis en quantités de M.S

Tableau 2.10 : Effectif du cheptel dans la zone d'influence du Canal

Département	DONNEES SUR LA ZIC				
	Surface hectares	CHEPTTEL			
		Bovins	Ovins/caprins	Chevaux	Asins
Louga	169 451	31 882	93 677	10 821	1 539
Kébémèr	42 130	5 358	56 048	2 281	1 353
Tivaouane	130 577	12 608	26 067	6 924	5 007
Thiès	117 837	23 467	49 702	8 852	6 449
Mbour	26 018	11 754	18 328	3 254	3 416
TOTAL		85 069	243 821	32 133	17 763
UBT	TOTAL UBT				
Louga	62 055	31 882	18 735	10 821	616
Kébémèr	19 390	5 358	11 210	2 281	541
Tivaouane	26 748	12 608	5 213	6 924	2 003
Thiès	44 838	23 467	9 940	8 852	2 579
Mbour	20 040	11 754	3 666	3 254	1 366
TOTAL	173 071	85 069	48 764	32 133	7 105

La partie Nord de la Zone d'Influence (Louga, Kébémèr) concentre à elle seule 44 % des effectifs bovins avec 37 240 têtes. La race dominante dans le cheptel bovin est le zébu Peulh ou zébu Gobra, pour les ovins il s'agit de la race Peulh et Tou babire

La transhumance d'une partie des troupeaux du secteur Nord vers les secteurs centre et Sud vise la recherche de pâturages et d'eau ainsi que l'acquisition de produits vivriers pour la consommation familiale. Sur les effectifs totaux des troupeaux des CR de Keur Momar Sarr et Nguêr Malal, environ 30 000 bovins partent en transhumance chaque année, dont 10 000 vers la vallée du fleuve, 10 000 en direction du Ferlo (Djoloff) et 10 000 vers le Sud. Le départ en transhumance s'opère en octobre-novembre, le séjour sur les zones de transhumance dure de décembre à avril et le retour vers la région d'origine a lieu en mai-juin.

Cette transhumance provoquée par la recherche de pâturages se combine avec une transhumance commerciale qui procure aux éleveurs des revenus, par la vente du lait et des produits dérivés, au niveau des centres urbains ainsi que des contrats de fumure avec les agriculteurs de la région Centre

L'abreuvement des animaux transhumant se fait à partir des puits et forages des zones d'accueil nécessitant une contribution financière des éleveurs pour le fonctionnement des ouvrages hydrauliques qui s'élève à 50-100 F CFA/bovin/mois

La petite transhumance ou microtranshumance s'opère sur des distances d'une dizaine de km dans un espace pastoral généralement défini par le conseil rural en vue de la préservation des cultures pendant l'hivernage, elle se situe donc à une époque différente de la grande transhumance. Une fois les produits récoltés les troupeaux sont libérés en divagation dans les terrains villageois avec ou sans gardiennage. Ces microtranshumances s'observent particulièrement au niveau de Niomré, Pékès, Mbédiène, Ndiéyène Sirakh

2.4.4 Inventaire de la situation sanitaire dans la zone d'étude du Canal du Cayor

Dans le but d'évaluer les répercussions sur la santé du Canal du Cayor et des aménagements annexes, il a été réalisé un inventaire de la situation sanitaire dans la Zone d'Influence du Canal. Celui-ci doit permettre d'estimer l'importance des maladies susceptibles d'être influencées par le Canal lui-même et les aménagements hydro-agricoles prévus, d'analyser quels facteurs humains peuvent intervenir et comment l'environnement et les relations des populations humaines avec cet environnement créent des situations plus ou moins favorables à la transmission des maladies.

De même, la capacité des Services de Santé à suivre l'évolution et contrôler ces maladies doit être appréhendé avant de créer volontairement un changement dans l'environnement et ses équilibres.

Ressources sanitaires

Le système de santé du Sénégal est organisé sous une forme qui reproduit le découpage administratif, ainsi les régions médicales correspondent aux régions administratives, les districts sanitaires (avec les centres de santé) aux départements, les postes de santé aux arrondissements ou aux communautés rurales, les cases de santé et les maternités rurales sont implantées au niveau des villages, elles constituent le premier niveau de contact des populations rurales avec le système de soins.

Les structures de santé à l'intérieur de la Zone d'Influence du Canal ou celles dont les compétences s'étendent à cette zone d'influence ont été recensées. On relève 3 hôpitaux, 8 centres de santé, 78 postes de santé et 193 cases de santé (dont 169 fonctionnelles) ainsi que diverses autres structures rattachées aux districts sanitaires.

La couverture passive (infrastructures et les personnels) sanitaires observée dans la zone du Canal est nettement en dessous des normes proposées par l'OMS, sauf en ce qui concerne les cases de santé où le ratio est supérieur alors que pour les postes de santé le ratio se rapproche de celui de l'OMS. Comparativement à l'ensemble du Sénégal, la zone du Canal présente des ratios de couverture passive généralement plus élevés, une exception notable cependant est celui des habitants par médecin, ce fait est en rapport avec la forte proportion de zones rurales traversées par le Canal et qui sont en règle générale dépourvues de médecins.

Facteurs d'exposition aux maladies

Le Lac de Guiers, environ 1 900 puits traditionnels et 600 forages ou puits modernes et le réseau de la SONES alimentent en eau les populations de la zone d'étude du Canal. La pression d'utilisation des puits est forte.

La large contamination fécale des eaux du Lac de Guiers, des puits et de 50 % des forages étudiés indique que ces eaux n'offrent aucune garantie sur le plan sanitaire. De plus, le mode stockage et de purification de l'eau (peu utilisée), les habitudes d'hygiène en particulier dans l'évacuation des excréments constituent des risques additionnels pour la santé.

Comportement des populations face à la maladie

Une enquête de comportements a été menée dans 15 villages sélectionnés le long du tracé du Canal. Cette enquête visait à établir le degré de connaissances, les attitudes et pratiques face à six maladies : paludisme, diarrhée, dysenterie, choléra, bilharziose, SIDA. Dans chaque village, les hommes et les femmes sont interrogés par la méthode des "focus groupes".

Différentes affections avaient été ciblées dans le sens d'identifier les connaissances, attitudes et pratiques des populations face à la maladie et à la malnutrition. Les résultats ont fait ressortir un manque de connaissances exactes chez les populations notamment en ce qui concerne les modes de transmission et méthodes de prévention applicables aux principales maladies. Les populations manifestent une attitude positive à l'endroit des services de santé qu'elles utilisent volontiers comme premier recours à l'occasion d'une des maladies étudiées. Les services des tradipraticiens ne sont sollicités qu'en cas de défaillance du système formel de distribution des soins (services inaccessibles ou échec du traitement mis en oeuvre).

Bilan de la situation sanitaire

La prévalence et l'incidence des maladies ne peuvent être mesurées de façon exacte. D'une part les services de santé n'ont actuellement pas la capacité de drainer tous les malades ni de diagnostiquer précisément toutes les pathologies. D'autre part, la qualité des enregistrements est variable d'une structure à l'autre et les données ne sont pas partout disponibles notamment dans les Centres de santé et les hôpitaux. Les données issues des cas notifiés doivent donc être pondérées. Ainsi, bon nombre de fièvres indéterminées sont enregistrées comme cas de paludisme qui est en fait certainement moins important que ce qui ressort de l'analyse des cas notifiés. A l'inverse la bilharziose urinaire est la seule notifiée car diagnosticable par un signe clinique très spécifique : la présence de sang dans les urines. La bilharziose intestinale par contre, ne se manifeste cliniquement, pendant les premières années après l'infestation, que par des signes non-spécifiques et nécessite un examen microscopique pour être diagnostiquée. Les Postes de santé ne disposent pas de microscope et les examens requis sont très rarement réalisés dans les Centres ou les hôpitaux ; il y a donc une large sous-estimation de la bilharziose.

Quatre types de maladies doivent particulièrement retenir l'attention : les maladies liées à la qualité de l'eau, parasitoses intestinales et en particulier le choléra, la bilharziose, le paludisme et la fièvre de la vallée du Rift. C'est surtout l'épidémiologie de ces maladies qui pourrait être affectée par la construction et l'exploitation du Canal et l'estimation des impacts devra se concentrer plus spécifiquement sur celles-ci.

La zone du canal bénéficie d'une couverture passive et d'une accessibilité aux services de santé généralement supérieure au reste du Sénégal, bien que les ressources humaines soient déficitaires. De

plus, l'axe routier Thiès - Louga est un atout pour la zone du canal de par le nombre de structures de santé qui y sont installés Ceci devrait favoriser le contrôle et la mise en place d'un système de suivi

Les situations épidémiologiques des maladies ne sont pas statiques mais évoluent au cours du temps L'analyse historique des facteurs qui ont influé sur l'épidémiologie des maladies montre l'importance de tous les facteurs autres que médicaux Le mode de vie, le niveau de vie et d'éducation influent sur leur répartition dans la population L'accroissement des ressources alimentaires en quantité et qualité améliore globalement l'état de santé des populations les rendant moins sensibles aux agressions infectieuses du milieu La situation nutritionnelle est actuellement préoccupante et contribue, avec les habitudes d'hygiène et les comportements des populations à accroître les cas de maladies De plus, l'utilisation des capacités médicales est en grande partie limitée par les possibilités matérielles des populations

La possibilité de développement de l'agriculture, et par conséquent l'augmentation des revenus agricoles, du fait de l'existence du canal et des potentialités d'irrigation pourraient être un facteur d'amélioration qui devra être intégré dans l'analyse des impacts

2.5 Archéologie et patrimoine

On rencontre dans l'aire sénégalaise, qui constitue la partie la plus occidentale du continent africain, deux principaux types archéologiques .

- ❖ Les sites préhistoriques, donc de l'âge de la pierre qui comptent deux sous ensembles
 - ◆ les sites paléolithiques (âge de la pierre taillée) ,
 - ◆ les sites néolithiques (âge de la pierre polie)
- ❖ les sites protohistoriques qui grosso-modo se subdivisent en quatre sous-groupes
 - ◆ les sites mégalithiques ,
 - ◆ les sites d'amas coquilliers ,
 - ◆ les sites de villages anciens parfois dits zones de métallurgie ancienne .
 - ◆ les sites de tumulus

Les sites recensés sur le tracé du Canal

Les sites présentant un intérêt archéologique ou patrimonial ont fait l'objet d'un recensement exhaustif sur le terrain, (avec détermination des coordonnées à l'aide d'un GPS), dans ce qui peut être appelé la Zone d'Emprise du Canal au sens large

Le tableau 2 11 récapitule l'ensemble des sites inventoriés par nature, au niveau du tracé du Canal principal et du Canal secondaire

Tableau 2.11 : Inventaire des sites archéologiques et patrimoniaux le long du Canal du Cayor

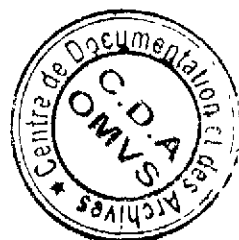
SITES	ARCHEOLOGIQUES								Lieu de culte	Lieu tradit.	Total
	Prehistoriques		Protohistoriques			Cimetières					
	Paléolit.	Néolit.	Tumulus	Villages anciens	Métallur	Non bâtis	Bâtis				
Canal principal	0	5	75	15	1	10	2	1	0	10	
Canal secondaire	4	6	25	2	0	9	1	0	1	4	
Total	4	11	100	17	1	19	3	1	1	15	

L'ensemble des sites archéologiques répertoriés appartiennent donc à la Préhistoire et à la Protohistoire. Cependant, nous avons regroupé dans la rubrique protohistorique, tous les villages anciens dont certains seuls des sondages pourraient le préciser appartiendraient à la période historique.

Les tumulus sont des types de sites les plus fréquemment rencontrés sur la totalité de la longueur du tracé. Bien que plus nombreux, ils sont les moins connus. Leur fouille exige des moyens appropriés, car ce sont des structures closes, préalablement aménagées par l'homme. Leur lecture correcte permettrait de déchiffrer l'histoire du peuplement de l'aire sénégalaise et surtout des systèmes de croyance anciens.

Vingt deux (22) cimetières ont été recensés dans ou à proximité de l'emprise du Canal et la plupart sont encore fonctionnels. Les tombes sont généralement non bâties. Les inhumations sont faites directement dans le sable. Dans certains cimetières, les tombes sont matérialisées par des plaques métalliques sur lesquelles est mentionnée l'identité du défunt ou de la défunte, dans d'autres on se sert de simple piquets de bois. Les valeurs accordées à ceux-ci, par les villageois eux-mêmes, sont très diverses.

En conclusion, aucun monument architectural classé, n'est concerné par le tracé du canal. Cependant, l'ouvrage va traverser plus d'une centaine de sites archéologiques et plusieurs cimetières.



3. EVALUATION DES IMPACTS

3.1 Approche méthodologique

Bien que le projet du Canal du Cayor ait fait l'objet d'études techniques visant à son intégration optimale au milieu aussi bien en terme de sécurité que de viabilité à long terme, les aspects environnementaux n'ont été soulevés qu'à l'étape ultérieure à l'A P D

Ainsi, l'approche méthodologique, retenue dans le cadre de ce projet pour l'évaluation des impacts vise non pas à revoir les grandes caractéristiques techniques de base du projet, ni à remettre en question sa localisation, mais bien à fournir des indications appropriées aux concepteurs et promoteurs, afin de démontrer son acceptabilité environnementale et, si besoin, optimiser sur des bases environnementales la conception des ouvrages planifiés

3.1.1 Identification des impacts

L'identification des impacts liée à la réalisation du projet est basée sur l'analyse des relations conflictuelles possibles entre le milieu touché et les équipements à implanter. Cette analyse permet de mettre en relation les sources d'impacts associées au projet et les composantes des différents milieux susceptibles d'être affectés

Les sources d'impacts liées à un projet se définissent comme l'ensemble des activités prévues lors des phases de pré-construction, de construction, d'exploitation et d'entretien

Sur la base de la connaissance des équipements projetés, il a donc été possible de dresser une matrice d'interaction. Cette matrice d'interaction ou d'impact, présente sous forme résumée, les caractéristiques essentielles des impacts sur l'environnement des activités planifiées dans le cadre du projet du Canal du Cayor (Tableau 3.1)

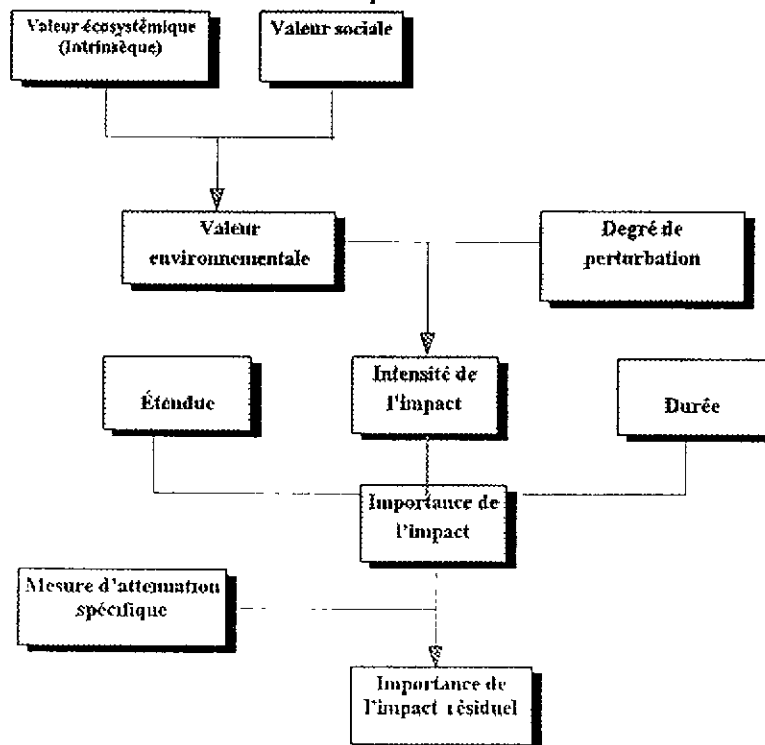
La matrice d'impact est utilisée uniquement comme un outil d'identification des relations de causes à effets. Elle permet de définir a priori si les répercussions sont positives ou négatives. La relation "à confirmer" est indiquée lorsque les répercussions peuvent être positives ou négatives (indéterminées) ou que les informations disponibles à ce stade de l'étude ne permettent pas de préciser s'il y a ou non impact

3.1.2 Évaluation des impacts

Cette étape vise à mesurer l'impact des activités liées au projet. Elle constitue la pierre angulaire de l'analyse et si elle n'est pas suffisamment complète, elle ne permettra pas d'effectuer un choix éclairé parmi les options des mesures d'atténuation possibles applicables au projet. La méthode d'évaluation doit donc présenter la vue la plus complète possible de l'utilisation, de l'altération ou de la bonification des éléments de l'environnement touchés par le projet. La figure 3.1 présente schématiquement l'essentiel du processus menant à l'évaluation de l'impact

L'approche méthodologique utilisée afin d'évaluer, c'est-à-dire qualifier les impacts environnementaux identifiés pour le projet, repose essentiellement sur l'appréciation d'un indicateur-synthèse que constitue l'importance de l'impact. Celui-ci permet de porter un jugement global sur les effets anticipés pour une composante, suite à une intervention sur le milieu. L'importance de l'impact représente le résultat de l'agrégation des trois composantes que sont l'intensité, l'étendue et la durée de l'impact

Figure 3.1 : Processus d'évaluation des impacts



L'importance relative de chacun des impacts est évaluée en tenant compte des mesures d'atténuation générales déjà prévues à l'APD, quant aux respects des lois et règlements en vigueur et des méthodes de travaux reconnues. Les impacts dont les mesures d'atténuation générales en ont réduit l'importance au point de les rendre négligeables sont donc exclus de l'analyse. Une fois l'importance relative de l'impact établie, celui-ci est ensuite décrit et l'application de mesures d'atténuation spécifiques est proposée afin de permettre l'intégration optimale du projet au milieu.

3.2 Impacts sur le Milieu physique

Sur le plan du climat, l'influence directe du Canal et des aménagements annexes sera nulle si ce n'est une amélioration locale très limitée due à la présence d'ombrage (boisé) qui se traduira par une légère réduction de température. Par ailleurs, la couverture végétale complémentaire réalisée par les brise-vent et les périmètres irrigués réduira l'érosion éolienne à l'échelle locale.

La construction des ouvrages aura peu d'effets sur la géomorphologie de la région si ce n'est une stabilisation du sol dans les zones réhabilitées avec la végétation (brise-vent et périmètres irrigués). De plus, les matériaux de déblais qui totaliseront près de 5 550 000 m³ seront étalés le long du Canal et serviront d'assises aux pistes d'exploitation et aux plantations des brise-vent.

Le canal principal et secondaire constituent des équipements peu visibles dans le paysage rural, puisqu'ils seront majoritairement situés en déblai. Ces équipements seront également peu perceptibles à partir des accès existants, étant situés à l'extérieur des grands axes de communication. En outre, l'aménagement de bandes boisées et arbustives prévu de part et d'autre du Canal pour la lutte contre l'ensablement permettra une intégration optimale du projet au milieu.

La première observation concernant l'hydrographie, est l'absence de tout écoulement pérenne dans la zone du tracé. Quelques thalwegs aux versants estompés seront traversés par le canal principal. Le canal secondaire en traversera de plus marqués. Dans de tels cas, des ouvrages de franchissement type



Les Dalots ou Ponts sont prévus. Des ouvrages complémentaires pour canaliser les écoulements sont également envisagés. Dans les cas où l'exutoire du bassin limité par le tracé du Canal n'est pas matérialisé par des francs bords, ni par des traces d'écoulements temporaires des eaux, des endiguements plus ou moins importants (de quelques mètres à plusieurs centaines de mètres) sont alors proposés. Sur les 84 bassins versants traversés par le tracé du Canal, seul une vingtaine ont leur exutoire matérialisé par des lits visibles en thalwegs. Sur la base des calculs hydrologiques effectués, le Canal n'aura pas d'impact significatif sur les bassins hydrographiques de la zone d'étude.

Le problème principal au niveau hydrologique proviendra des évacuations du Canal. A l'occasion de l'entretien, en cas de phénomènes naturels ou de rupture du Canal, des ouvrages d'évacuation sont prévus à l'extrémité de chaque bief et sur la retenue de Thiès. Les volumes d'eau susceptibles d'être déversés dans un thalweg ou une zone basse peuvent atteindre 1 million de m³. Ces déversements présentent des risques pour les populations utilisant les bas-fonds où s'écouleront les eaux avec des débits pouvant atteindre 18 m³/s. Des mesures de protection appropriées sont proposées pour les zones à risque important. Dans tous les cas, comme pour la zone d'emprise du Canal, l'implantation humaine doit être interdite dans les aires de décharge.

Dans le but de déterminer les impacts du Canal du Cayor sur le Lac de Guiers, des simulations ont été effectuées à l'aide d'un modèle de gestion hydrologique (quantitatif et qualitatif). Les résultats des simulations montrent qu'il est possible de répondre aux besoins en eau du Canal du Cayor dans des modes de gestion réaliste du niveau du Lac.

Les contraintes générées par le Canal de Cayor sur la gestion du Lac sont faibles puisque, entre autre, le niveau minimal d'exploitation des ouvrages prévues à l'APD est inférieur à la limite réaliste de la cote minimale d'exploitation du Lac.

Par rapport à la situation actuelle, le projet du Canal du Cayor aura comme impacts principaux sur le système « Lac de Guiers - fleuve Sénégal » :

- ❖ une augmentation du transit dans le Lac ,
- ❖ une augmentation des prélèvements sur le fleuve Sénégal à compenser par des lâchures à Manantali. Les modèles de simulation de l'exploitation de Manantali montrent que ces lâchures sont réalisables à la condition d'affecter un niveau de priorité important à l'eau potable ,
- ❖ une diminution de la salinité du Lac passant de 213 mg/l en moyenne à moins de 100 mg/l.

Le Canal du Cayor n'entraînera donc pas de modifications significatives dans la gestion du Lac de Guiers et conséquemment des impacts sur les usages multiples.

2.2.2. Les impacts du projet du Canal du Cayor sur les eaux souterraines doivent être analysés en fonction des caractéristiques de chacun des ouvrages. En effet, les pertes par infiltration varient d'un ouvrage à l'autre et les substrats et aquifères sous-jacents sont aussi très différents. Le *Chenal du Ferlo* qui va être aménagé dans la basse vallée inondée n'entraînera pas de changement significatif dans la mesure où les travaux sont réalisés en eau c'est à dire sans exonder la vallée. Le *Canal d'amenée de Diatmet* sera taillé dans la couche calcaire compacte d'où des pertes minimales par exfiltration et donc pas d'impact sur les eaux souterraines. Le *Canal principal* qui est étanchéisé par une membrane réduisant les pertes à 8 l/m²/jour, devraient avoir des effets négligeables sur la nappe phréatique. Enfin, le *Canal secondaire* construit en dalle de béton ne sera pas muni de membrane imperméable. Les impacts appréhendés seront

Dans la zone d'étude, le tracé du Canal du Cayor se situe majoritairement dans un milieu de savane arbustive fortement dominée par des parcelles de culture pluviale, qui constituent un relais des cultures traditionnelles de l'arachide

L'ouverture d'une emprise dans ces milieux n'engendrera qu'un impact mineur, voire négligeable, car même si des espèces arborescentes seront touchées, leur nombre sera restreint proportionnellement à leur répartition sur le territoire

Deux forêts classées sont traversées par le canal secondaire soit la forêt de Bandia sur près de 15 km et la forêt classée de D'iass sur 1 km. Toutefois, compte tenu de la vocation première de ce type de forêt et la récupération du bois avant l'ouverture de l'emprise, l'impact du projet sur la forêt classée de Bandia et D'iass sera donc négligeable.

Les inventaires réalisés à partir de la documentation existante ainsi que les relevés sur le terrain ont démontré que la faune, et particulièrement la faune terrestre dans son ensemble, est dans une situation précaire. Cet état est pire pour la grande faune qui a disparue, à part quelques singes et phacochères. Outre les conditions climatiques difficiles, la surexploitation des terres à des fins agricoles, et donc la destruction d'habitats, la compétition avec les animaux domestiques, l'effort de chasse de subsistance excessif et le braconnage sont autant de facteurs ayant une incidence sur cette raréfaction des ressources cynégétiques.

Le Canal du Cayor traverse donc (dans sa partie terrestre) un milieu qui est peu favorable à la présence de grands carnivores ou herbivores. Quelques petits mammifères utilisant des habitats aux surfaces relativement restreintes sont toutefois présents.

Au niveau de la faune avienne, et à l'exception de quelques oiseaux granivores, l'absence de cours d'eau et plan d'eau pérennes en limite fortement la présence.

Sur le plan végétal et en terme de potentiel d'habitat, le Canal du Cayor évolue en zones sahélienne et sahélo-soudanienne dominées par une steppe arbustive, des cultures extensives et des jachères. Même si les habitats propices sont rares, et que la densité des espèces animales semble faible, le projet va entraîner quelques effets qui découleront aussi bien de la construction que de l'exploitation du Canal. Ces effets se traduiront entre autre par la destruction de la végétation dans l'emprise et, surtout par la création d'une barrière anthropique aux déplacements d'espèces animales sauvages.

La destruction de la végétation sera toutefois remplacée à moyen terme par l'aménagement des bandes boisées de part et d'autre du Canal. Ces bandes prévues pour lutter contre l'ensablement du Canal, peuvent également être perçues comme des aménagements multifonctionnels visant entre autre à créer des habitats fauniques.

3.4 Impacts sur le milieu humain

Le Canal du Cayor, compte tenu de l'étendue de la zone d'influence et du milieu principalement agricole dans lequel il s'inscrit, amènera des changements notables sur les plans socio-économique et institutionnel.

Occupation du sol et infrastructures

L'impact du projet sur l'utilisation du sol n'est pas considéré comme important. En effet, les études d'optimisation du tracé du Canal déjà réalisées ont permis d'éviter les secteurs fortement occupés et donc de minimiser les impacts sur le milieu. L'implantation du Canal et des ouvrages mobilisera une superficie totale de 3 350 hectares de terre dont 60 % est vouée à l'agriculture. Les reboisements planifiés de part et d'autre du Canal, l'aménagement de passerelles et de ponts routiers, l'implantation de prise d'eaux pour les troupeaux, sont autant de mesures qui permettront également l'intégration harmonieuse du projet dans le milieu.

D'une manière générale, la zone d'influence du Canal connaît un déficit important en équipements collectifs, surtout d'éducation et de santé. Ce déficit est plus prononcé en zone rurale du fait des distorsions observées dans la planification des équipements fortement concentrée à l'ouest, surtout le long des axes routiers primaires (RN1 et RN2).

Ces axes de circulation abritent l'ensemble des centres urbains, les grands équipements (hôpitaux, centre de santé, commerce de gros, lycées, ...) et constituent une dorsale pour l'ensemble du système de transport. Une dizaine de routes, dont environ 6 bitumées et une multitude de pistes non aménagées, viennent s'y ramifier afin de créer un réseau plus ou moins structuré.

L'installation du Canal, parallèle aux grands couloirs de transport et d'équipements risque de réduire l'efficacité de certains équipements si des mesures de correction ne sont pas prises.

En effet, les principaux équipements, à savoir tous les hôpitaux, les centres de santé, les lycées et CES, sont situés dans la partie ouest de la zone d'étude et donc la population à l'est du Canal sera séparée de ces équipements collectifs. Les effets du Canal sur les autres infrastructures tels que le téléphone et le réseau électrique sont très limités.

La construction et la mise en service du Canal ne manquera pas d'engendrer quelques dysfonctionnements sur le réseau de transport. Ces effets négatifs du Canal seront fortement atténués par la construction de ponts routiers pour toutes les routes existantes et des passerelles pour les pistes.

De plus, l'aménagement de périmètres irrigués devraient permettre de redynamiser tout le territoire contigu au Canal et permettre la création et le développement à long terme d'un axe structurant sur le plan aussi bien social qu'économique.

Régime foncier et recasement

Les impacts du Canal sur le foncier se focalisent essentiellement au niveau de la zone d'emprise et des périmètres irrigués. Ils touchent notamment des zones de terroir et une partie de la zone suburbaine de Thiès, quelques propriétés titrées, des établissements humains, des équipements collectifs et des infrastructures.

Un inventaire exhaustif des infrastructures touchées par le Canal évalue les coûts de recasement des propriétés touchées et des impenses agricoles. Il ressort de cette étude que le coût global de l'habitat s'élève à 562 284 000 F CFA comprenant les constructions à usage d'habitation, les bâtiments annexes et les clôtures de concessions.

L'ensemble des pertes d'équipements collectifs a été évalué à 229 000 000 F CFA.

En ce qui concerne les impenses agricoles, elles se chiffrent à 208 853 000 F CFA.

L'ensemble des pertes d'habitats, d'équipements collectifs et d'impenses agricoles subies par les populations des régions traversées par le Canal s'élève donc à plus d'un milliard de FCFA

Evidemment, des mesures de compensation seront mises en place pour les populations touchées

La grande majorité des terres situées dans la zone d'emprise du Canal est placée sous un double régime foncier, le droit foncier coutumier et le droit foncier moderne. La plupart des terres situées dans la zone d'emprise et sur les périmètres pilotes font partie du Domaine National à l'exception des quelques propriétés titrées et des forêts classées qui présentent un statut particulier

Les terres touchées par le Canal seront

- ❖ soit désaffectées, lorsqu'il s'agit des terres du Domaine National,
- ❖ soit expropriées dans le cas des terres immatriculées,
- ❖ soit déclassées quand il s'agit de zone classée

Ainsi, les occupants qui auront été déplacés, devront être réinstallés, les établissements humains demeurés restaurés, et les habitations et les équipements collectifs reconstruits

S'il est relativement aisé de prendre des mesures de désaffectation et d'expropriation, de payer des indemnités de dédommagement, il est par contre plus difficile de trouver des solutions concernant les compensations foncières et le recasement des anciens exploitants déplacés

Ces deux opérations nécessitent en effet l'existence de réserves de terres disponibles. Or, il apparaît que les terres villageoises sont toutes appropriées de fait. Cette question est rendue plus complexe par la superposition des droits foncières concernant à la fois les prêteurs et les emprunteurs de terre. En cas de désaffectation, la question est de savoir qui, de l'emprunteur exploitant ou du prêteur détenteur, bénéficiera de la compensation foncière ou de la mesure de recasement

Impacts économiques directs

Les impacts économiques directs sont très différents en phase de construction et en phase d'exploitation. L'ensemble des emplois prévus pour la réalisation de l'ouvrage est estimé à 1 200. Ces emplois créés devraient l'être pour une période de trois ans à partir du début des travaux. La décomposition par qualification des emplois consacre 50 % à la main d'œuvre ordinaire, 42 % à la main d'œuvre spécialisée et 8 % pour l'encadrement. L'effectif moyen sera de 250 emplois pendant les dix années suivantes, correspondant à la montée en puissance progressive des installations avec une répartition analogue à celle citée plus haut. Au total quelques 2 millions de journées de travail pour la main d'œuvre nationale seront induites par le projet sur une durée de 10 ans.

En marge de la répartition des emplois dans la zone du Canal, un impact négatif pourrait naître de la tension existante entre le faible niveau des emplois offerts (600), et la forte attente enregistrée dans les villages pour une participation à la construction du Canal du fait de la main d'œuvre disponible dans la zone. Une frustration issue d'une mauvaise distribution des emplois et de leur faible niveau par rapport aux attentes pourrait avoir des conséquences négatives sur la motivation et le degré d'implication et de participation future des populations à la réussite et à l'entretien du Canal.

Une masse globale de 68 milliards de FCFA pourrait être attribuée aux entreprises sénégalaises dans le cadre de la construction du Canal. Un impact positif est attendu par effet de diffusion au niveau des autres secteurs tels que le transport, la fourniture de matériaux et de services.

Il faut aussi prévoir la création de micro-entreprises de service liées à l'activité des entreprises de travaux, et le développement d'autres entreprises déjà existantes (GIE, PME, PMI) Un impact de troisième ordre sera la création d'emploi dans ces sous-secteurs et surtout leur consolidation

Comme dans la phase de réalisation de l'ouvrage, l'exploitation du Canal aura un impact direct sur l'emploi et les revenus des ménages des régions traversées (Dakar, Thiès, Louga et dans une moindre mesure Diourbel)

L'opération et l'entretien des ouvrages créeront près de 500 emplois permanents. L'impact économique le plus important sera généré par les activités agricoles induites par l'irrigation. En effet, les emplois agro-sylvo-pastoraux (ASP) sont estimés à environ 30 000 permanents et 4 000 emplois saisonniers

Les études d'inventaire socio-économiques ont démontré qu'en milieu rural, à chaque activité non ASP (agro-sylvo-pastorale) correspondait 3.4 ASP Partant de ce rapport, le nombre d'emplois non ASP susceptible d'être généré par les emplois agricoles pourrait être évalué à environ 10 000

En réalité, il s'agit moins d'une création effective d'emploi que d'une réduction du sous-emploi En effet, le degré de sous-emploi dans la zone est estimé à 50 % (200 000 emplois recensés pour 100 000 réellement disponibles) Dès lors, l'impact du Canal sur l'emploi consiste à une réduction de 50 à 30 % du degré de sous-emploi constaté

Le revenu agricole, enregistré en année de croisière, se chiffre à environ 8 milliards de Francs CFA La répartition de ce revenu, suivant le nombre d'hectares alloué à chaque région, donne 2 823 000 000 F CFA au Cap-Vert (35 % des périmètres), 2 136 000 000 F CFA (27 %) à Thiès/Diourbel et 3 040 000 000 F CFA (8 %) à Louga

La contribution du projet aux taux de croissance du PIB de la région de Dakar se chiffre à 1,6 %, pour la région de Thiès 1,3 % et pour la région de Louga 2,1 %

Les avantages et gains économiques que pourrait avoir le Canal du Cayor pour le développement rural et régional sont multiples Les bénéfices directs ont été cités, mais il convient d'insister sur certains effets indirects du Canal .

Amélioration très sensible de l'organisation sociale et de la cohésion des villages proches de la zone irriguée création de nouvelles solidarités par le travail et la gestion des groupes d'irriguants, ce qui ne pourra que déboucher sur de nouvelles initiatives, dans tous les domaines de la vie sociale, rendues possibles par l'augmentation des revenus et de la formation Les groupes de femmes devant être particulièrement impliqués dans la gestion des périmètres maraîchers, il est certain que cela aura des retombées très sensibles et positives sur l'organisation sociale et familiale

Création d'activités rémunératrices, motivantes et porteuses d'espérance pour les jeunes , les techniques de cultures irriguées impliquent un minimum de formation et valorisent cette formation, non seulement dans la culture elle-même, mais dans toutes les activités induites

Meilleure alimentation des populations concernées car actuellement le déficit alimentaire régional constaté est comblé d'une part par l'achat de denrées grâce aux subsides rapportés aux villages par les émigrants, d'autre part par des aides alimentaires extérieures

Meilleur équilibre du développement du territoire, l'essentiel des investissements pour le développement de la production agricole au nord de Dakar s'est concentrée dans la vallée du Sénégal, avec des fortunes diverses, qui ont conduit récemment à une révision critique de la politique menée

Enfin on ne saurait trop insister sur le gain social, et par la suite économique, qui résulterait de la fixation des populations rurales dans le Cayor par le développement de l'irrigation, et ceci à un double titre

- ❖ limitation de l'émigration vers l'agglomération de Dakar 47 % des migrants originaires de la zone d'influence du Canal se retrouvent à Dakar, c'est-à-dire près de 6000 personnes chaque année. Les créations d'emplois directs et indirects procurées par le Canal du Cayor devraient toucher près d'un tiers de la population rurale présente, effet de masse jugé suffisamment positif pour inverser la tendance à l'émigration
- ❖ création d'un développement régional harmonieux qui ne pourrait avoir que des retombées positives sur l'environnement, notamment
 - ✦ limitation de l'extension anarchique des cultures pluviales, qui ne deviendraient plus nécessaires pour améliorer le bilan alimentaire :
 - ✦ meilleure intégration agriculture-élevage, en utilisant plus de sous produits agricoles, contribuant à limiter la surexploitation des ressources fourragères naturelles ,
 - ✦ création de plantations arbustives (protection du Canal, brise-vent pour les cultures) entretenues par les populations exploitant les périmètres d'irrigation voisins, ce qui donnerait du bois pour les usages domestiques (feu, construction), et éviterait de piller les rares ressources naturelles encore disponibles

L'étude de factibilité proposait la création de 27 périmètres d'irrigation dont 6 périmètres pilotes ont fait l'objet d'une analyse d'impact plus détaillée. Il ressort de cette évaluation que le concept de grands périmètres irrigués est révolu et qu'il faudrait favoriser une approche où les investissements devraient se faire progressivement sur un modèle souple et évolutif correspondant à la fois aux attentes et aux capacités des paysans. Les avantages du Canal pour le développement rural et régional sont multiples et une nouvelle approche permettra d'optimiser les retombées socio-économiques

Santé

Le Canal du Cayor sera perçue par les populations comme offrant une disponibilité en eau complète et totale. Selon l'A.P.D., il n'est pas prévu d'approvisionner en eau les villages situés à proximité du Canal. Un programme de forage est par contre prévu pour répondre en partie à ce besoin. Il est malgré tout proposé, une solution d'approvisionnement à partir du Canal puisqu'il est totalement illusoire, compte tenu de la situation, de vouloir empêcher les populations de venir puiser de l'eau dans le Canal, si un approvisionnement parfaitement satisfaisant n'est pas assuré. Cette solution consiste à offrir aux villages situés dans un rayon de 1 km du Canal, un système de traitement primaire de l'eau qui serait puisée à même le Canal. Les impacts d'une telle solution seront donc manifestes pour faire régresser les maladies liées au manque d'eau.

De plus, l'amélioration attendue des ressources agricoles laissent espérer des améliorations nutritionnelles et une augmentation du niveau de vie.

Ces effets bénéfiques sont à mettre en balance avec les risques encourus. Certains représentent des risques quasi-inévitables tels que sont conçus les ouvrages si aucune mesure de mitigation n'est apportée, d'autres sont plus aléatoires, faisant intervenir des facteurs difficilement maîtrisables. Les risques majeurs seront liés aux contacts des populations avec les eaux du Canal et à l'usage qu'elles en feront. Ces risques sont principalement ceux de noyade et de maladies diarrhéiques par contamination.

par une grande variété de micro-organismes pathogènes (bactéries, virus, parasites) véhiculés par les eaux du Canal

Une augmentation de la transmission du paludisme peut être attendue, mais avec une relative augmentation de la morbidité. La mortalité ne sera, a priori, pas modifiée.

Le Canal tel que conçu ne permettra pas l'installation des mollusques vecteurs de la bilharziose. Cependant cette affirmation peut être remise en cause si la qualité de l'entretien du Canal n'est pas assurée et si des collections d'eaux illicites sont créées que se soit des réservoirs, des canaux, ruisseaux ou mares.

L'installation de maladies telles que l'onchocercose et le ver de Guinée (dracunculose) peut être écartée.

D'autres impacts sont beaucoup plus difficiles à prévoir de façon formelle car les mécanismes de transmission et les facteurs intervenant dans leur déclenchement ne sont pas clairement élucidés et quantifiés. Ces maladies, comme celles liées au développement des populations de rongeurs ou la fièvre de la vallée du Rift, pourront donc se manifester ou pas sans que l'on puisse en prévoir ni la date ni l'ampleur.

Les services de santé, même s'ils assurent une bonne couverture dans la zone du Canal par rapport au reste du pays, ne traitent qu'une faible proportion des malades et ont des capacités de diagnostics réduites le plus souvent à la clinique. Le diagnostic de maladies, telles que la bilharziose intestinale, les borrélioses, leptospirose, fièvre de la Vallée du Rift, fièvre Crimée-Congo, ne pourra être fait dans ces structures, à moins d'un équipement et d'une formation spécifiques. D'autre part, si les hôpitaux sont sous-fréquentés, les capacités de prise en charge d'un grand nombre de malades par les postes de santé sont vite dépassées et ne peuvent faire face en cas d'épidémie.

Patrimoine archéologique et culturel

Les 132 sites et monuments archéologiques répertoriés dans la zone d'emprise du Canal sont représentatifs de deux importantes périodes du passé africain : l'âge de la pierre et l'âge des métaux. La répartition des sites archéologiques comprend : 13 Sites préhistoriques (paléolithique : 4), (néolithique : 9), 119 Sites protohistoriques dont 101 tumulus, 17 villages anciens, 1 atelier métallurgique.

En plus des sites mentionnés ci-haut, la zone d'emprise compte 22 cimetières dont 5 bâtis.

Il est difficilement envisageable d'entreprendre la fouille ou la conservation des 132 sites archéologiques identifiés dans la zone d'emprise d'autant plus que leur potentiel archéologique ne peut être établie avec certitude sans sondage. Ceux mis à jour lors des travaux seront donc évalués et des mesures de protection ou de conservation seront alors prises si requis.

En ce qui concerne les cimetières, une large concertation avec les populations intéressées permettra d'établir les mesures de transfert des dits cimetières et/ou de tracé.

4. MESURES D'OPTIMISATION ET D'ATTENUATION

4.1 Propositions d'optimisation du montage physique du Canal

L'étude des impacts sur l'environnement du projet du Canal du Cayor a été entreprise après la réalisation de l'Avant Projet Détaillé (A.P.D.) Sans remettre en question l'intégrité du projet, puisqu'aucun impact significatif ne le justifierait, il y a lieu de proposer des améliorations ou modifications au projet afin d'atténuer des impacts négatifs ou de valoriser des retombées positives

Le dossier d'optimisation du montage physique du Canal doit se traduire par des modifications partielles du projet défini dans l'A.P.D. et qui vise une meilleure intégration dans l'environnement. Ces changements se justifient par différentes actions menées depuis la fin des études de faisabilité et d'ingénierie détaillée en particulier la mise en eau des vallées fossiles, les politiques de décentralisation et de responsabilisation des populations locales et enfin de constatations faites au cours de l'étude des impacts du Canal du Cayor sur l'environnement

4.1.1 Le chenal du Ferlo

Le chenal du Ferlo, creusé dans le lit du Ferlo, reliera à partir de la prise de Keur Momar Sarr, le Lac de Guers au Canal d'amenée à la station de pompage de Diatmet située à l'entrée du Canal du Cayor. D'une longueur de 17 km, sa section transversale est trapézoïdale et non revêtue. La largeur est de 53 m et la pente des talus des berges est de 5 dans 1 (H/V)

Tel que mentionné dans le document de l'A.P.D., le chenal du Ferlo accomplira pleinement son rôle, que la basse vallée résiduelle du Ferlo soit inondée ou non. Le chenal par ses endiguements va donc constituer un plan d'eau totalement indépendant de la vallée du point de vue hydrologique

D'après le fond de carte au 1/50 000 dont nous disposons (avec peu de points cotés), le fond du lit du Ferlo remonte du niveau -0,1 au voisinage de la prise de KMS, et à +0,8 au voisinage de Diatmet. La section du lit à droite de Diatmet a une largeur d'environ 500 m

Un calcul très sommaire montre que la hauteur minimale d'eau nécessaire au niveau de KMS pour avoir une lame d'eau de 1 m (profondeur moyenne 1 m à Diatmet) doit se situer au-dessus de 1.80 m, et ceci, sans tenir compte des pertes par évaporation et infiltration

La possibilité, dans le cadre des mesures d'optimisation physique, de supprimer le chenal du Ferlo nécessiterait des données et simulations complémentaires pour étudier la factibilité et l'impact de cette variante sur la gestion du Lac de Guers.

En conclusion, cette option doit être présentée comme l'extension du Lac jusqu'à Diatmet, ce qui suppose la création d'une digue à l'aval de Diatmet avec un ouvrage de réalimentation de la haute vallée du Ferlo. Le site est topographiquement évident et il sera requis pour contrôler les niveaux et la réalimentation de la basse vallée du Ferlo en direction est et assurerait également un contrôle des apports sédimentaires.

4.2

4.1.2 Aménagements hydro-agricoles

4.2.1

L'étude de factibilité avait prévu l'implantation de 27 périmètres irrigués le long du Canal du Cayer totalisant 8 500 ha

Les p o
à élu im
l'APD

Sur la base des nombreux échecs ou semi-échecs d'expériences similaires, à l'origine des nouvelles orientations de la Politique agricole et de celles des Bailleurs de fonds internationaux, et à l'issue de l'analyse des impacts qui précède, il apparaît que le modèle proposé est globalement inadapté aux conditions de l'environnement socio-économique qui prédominent dans la zone concernée

Il y a lie
impa

Il ressort des analyses que les aménagements agricoles devraient se faire très progressivement, sur un modèle souple et évolutif correspondant à la fois aux attentes et aux capacités des paysans La forme que pourrait prendre de tels aménagements est présentée ci-dessous dans ses grandes lignes et devra être analysée plus en profondeur dans le cadre d'études complémentaires compte tenu des changements qu'un tel plan d'aménagement hydro-agricole entraînera sur les prises d'eau agricoles actuellement prévues à l'APD

concr ite
de ca te

L'État pourrait mettre l'eau à la disposition des agriculteurs par des prises bordant le Canal, et prendre des mesures incitatives pour promouvoir le développement de petits périmètres irrigués, par exemple d'une surface de 36 ha en moyenne, gérés par des prises et/ou des groupements villageois Si on envisage de dimensionner des prises pour des petits périmètres d'environ 36 ha on aura à installer au total 236 prises

reton

à d'a tr
dével

dével p
de sa ité

local

perm ttr
long

dans ne

4.1.3 Imperméabilisation du canal secondaire

Les p --
présé --

Le revêtement du canal secondaire est formé de plaques en béton non armé ayant une épaisseur de 10 cm Contrairement au canal principal, il n'y est pas prévu de membrane d'étanchéité Dans ce cas, les pertes par infiltration ont été estimées sur la base de 60 l/m² par jour d'où un volume journalier total de près de 40 000 m³/j Dans le cas du canal principal, le calcul des pertes par infiltration est basé sur 8 l/m² par jour

Les ne
détai

enge tr
les c

9 mil ar

En considérant les problèmes potentiels causés par les exfiltrations de l'eau et compte tenu du prix de revient de l'eau dans le canal secondaire suite à deux pompages (Diatmet et Somone), il y a lieu d'analyser la possibilité de munir le canal secondaire d'une membrane étanche comme le canal principal Théoriquement, en utilisant les mêmes critères de conception que l'A.P.D., l'imperméabilisation du canal secondaire permettrait de conserver pour les fins d'irrigation environ 35 000 m³/j ou près de 13 millions de m³ par année La solution de revêtement avec membrane présente l'avantage de réduire substantiellement les pertes d'eau dans le Canal et de mettre à disposition dans la zone du Cap-Vert des quantités d'eau présentant le plus grand potentiel d'utilisation agricole ou de réduire les coûts d'énergie lorsque les volumes d'eau ne sont pas requis

A ce

l'env ou
carai èr

Santé

préci s
orga --

été e ...
prévi r j

4.1.4 Protection des zones de déversement du Canal

Cette
l'ens ml

Le canal principal et secondaire seront munis d'ouvrages permettant de déverser tout ou partie des eaux qu'ils transportent dans le milieu naturel De plus, un déversoir est prévu pour évacuer les eaux de la retenue de Thiès

Les déversements se feront dans le milieu naturel, soit dans les thalwegs environnant soit dans des zones de stockage spécialement aménagées Ces déversements pourront être le résultat d'opérations contrôlées lorsqu'il s'agira de sécurité ou de maintenance mais ils pourront aussi résulter d'un mauvais

for
desEn
l rLe
réed'è
les

pe

Da
de

l'er

sp

de

en

pr

ou

da

4.1

Le

pa

réj

La

et

ch

su

D:

d':

4.2.2 Impacts résiduels

Les impacts résiduels correspondent aux impacts environnementaux qui devraient persister suite à l'application de mesures d'atténuation. Bien que beaucoup d'inconnus restent encore en suspens et particulièrement en ce qui a trait aux optimisations physiques du Canal, l'importance résiduelle de l'impact c'est à dire l'importance de l'impact escomptée suite à l'application de la ou des mesures suggérées, est établie.

Au niveau du bilan, on évaluera sommairement si

- ❖ les mesures d'atténuation proposées peuvent neutraliser complètement l'impact prévu, d'où aucun impact résiduel,
- ❖ les mesures d'atténuation proposées peuvent atténuer en majeure partie l'impact prévu, d'où un impact résiduel généralement mineure et maintenu.
- ❖ les mesures d'atténuation proposées peuvent atténuer partiellement l'impact prévu, entraînant un changement mineur du niveau de l'impact résiduel par rapport à l'impact initial.
- ❖ aucune mesure d'atténuation ne peut atténuer l'impact prévu entraînant le maintien du niveau d'impact initial.

Les résultats sommaires de l'analyse d'impact et des mesures de mitigation sont présentés dans les tableaux 4.1, 4.2, 4.3 établis en fonction des milieux touchés.

Il ressort de ce bilan que tous les impacts significatifs du projet seront atténués à des degrés divers mais de façon générale, il n'y aura pas de répercussions pouvant remettre en cause la faisabilité du projet du Canal du Cayor.

Tableau 4.1 Milieu physique - Mesures d'atténuation et impacts résiduels

Composante affectée	Source d'Impact	Description de l'Impact	Importance de l'Impact	Optimisation physique du Canal ⁽¹⁾	Mesure de mitigation et recommandation	Importance de l'Impact résiduel	Surveillance et suivi environnemental ⁽²⁾
* Erosion autour de la réserve de Thiès	* Coupe des arbres, mise en eau, décapage des sols	* Erosion hydrique dans le bassin versant de la réserve de Thiès et dégradation de la qualité des eaux	Moyen		* Mise en défens par plantation de salane sur le pourtour de la réserve	Faible	
* Thalwegs, zones de dépression le long du Canal et en aval de la réserve de Thiès	* Déversements d'entretien ou accidentels du Canal	* Des évacuations planifiées ou intempestives du Canal causeront de l'érosion et des accumulations d'eau présentant des risques pour les installations et les populations environnantes	Fort	* Evaluer la localisation des points de déversements et mettre en place des mesures de protection appropriées	* Prevoir des digues et diguettes de rétention en aval des deversoirs afin d'éviter les phénomènes d'érosion * Sensibiliser les populations aux risques l'utilisation des eaux accumulés à des fins domestiques	Moyen	
* Lac de Guiers - Niveau	* Mode de gestion des niveaux d'eau du complexe hydrique (OMVS)	* Insuffisance de volumes du Lac sans les apports du Fleuve * Variation de la salinité	N/A ⁽³⁾		* Etablir et appliquer un modèle de gestion hydrique donnant priorité à l'eau potable	N/A	* Suivi des niveaux du Lac et de la basse vallée du Ferlo
* Nappe phréatique dans la zone de la vallée du Ferlo	* Excavation et dragage de la vallée du Ferlo	* Recharge de la nappe et faible risque de contamination bactériologique	Faible	* Modification du chenal du Ferlo et révision du callage du canal d'amenée de Diatmet * Réviser la conception du chenal du Ferlo en fonction de la remise en eau de la vallée	*	Faible	* Installation de piézomètre autour de la basse vallée du Ferlo et contrôle des niveaux et qualité de l'eau
* Nappe phréatique au niveau du canal secondaire	* Exfiltration provenant du canal secondaire	* Augmentation du niveau de la nappe et risque de contamination bactériologique	Fort	* Imperméabilisation du canal secondaire	* Maintenir en opération les pompages SONES dans le secteur	Faible ou nul	* suivi des piézomètres et des pompages
* Nappe phréatique	* Permetres d'irrigation	* Augmentation du niveau de la nappe et risque de contamination par engrais et pesticides	Moyen		* Contrôler l'utilisation des fertilisants et pesticides	Faible	* Contrôle de la qualité de l'eau dans des puits situés sur le pourtour des périmètres (analyses périodiques)
* Nappes aquifères alimentant les populations urbaines et rurales	* Station de traitement de Gnith et la conduite alimentant Dakar	* Suite à la mise en service du Canal du Cayor, la conduite provenant de Gnith pourra alimenter les populations localisées sur son parcours et aussi réduire la surexploitation des aquifères actuellement utilisés dans le Cap-Vert	Positif		* Reaffecter l'eau traitée à l'alimentation riveraine à la conduite	N/A	
* Qualité de l'eau du Lac de Guiers	* Rejets de la CSS et des périmètres d'irrigation situés autour du lac	* Les rejets de la CSS représentent plus de 70 % des apports en sel du Lac de Guiers	Moyen		* Projet à l'étude ⁽⁴⁾ Raccorder les rejets de la CSS à un emissaire qui se versera dans le delta en aval de Diarna (zone marine)	Faible	
* Qualité de l'eau du Canal du Cayor (à la mise en service)	* La qualité de l'eau au sud du Lac de Guiers (source du Canal) présente une salinité plus élevée que dans le nord du Lac * Entrave au traitement de la qualité de l'eau le long du Canal due à la salinité	* Risque de détérioration de la qualité de l'eau due à la stagnation et à l'évaporation	Moyen		* Assurer un coulement permanent dans le Canal * Réviser l'aménagement des seuils durant les premières années d'opération tel que prévu dans l'APD * Revoir la conception des prises le long du Canal afin d'assurer leur fonctionnement même à faible débit	Faible	

⁽¹⁾ Les programmes de suivi détaillés sont présentés dans la partie 4 de ce rapport⁽²⁾ Non applicable⁽³⁾ Projet à l'étude par d'autres instances

Tableau 4.2 : Milieu biologique - Mesures d'atténuation et impacts résiduels

Composante affectée	Source d'impact	Description de l'impact	Importance de l'impact	Optimisation physique du Canal	Mesure de mitigation	Importance de l'impact résiduel	Surveillance et suivi environnemental
* Végétation arborescente naturelle	* Coupe des arbres et arbustes dans la zone d'emprise	* Perte d'espèces arborescentes naturelles endémiques et de faible densité	Faible		* Récupération de la matière ligneuse par les populations locales * Remplacement par la bande arborée pour la protection contre l'ensablement	Faible	
* Végétation dans le bassin de la future réserve de Thiès	* Coupe des arbres, mise en eau et érosion hydrique	* Perte de la végétation et transport de sédiments	Moyen		* Mise en defens par plantation de salane sur le pourtour de la réserve	Faible	
* Végétation dans les forêts classées de Bandia et Niass	* Coupe des arbres et arbustes et décapage du sol	* Perte de la végétation dans des forêts classées	Moyen		* Réduire l'aire des travaux et des interventions à une bande maximale de 36 mètres. Transporter les matériaux de remplissage excédentaires à l'extérieur de l'emprise dans une zone de dépôt autorisée. * Mise en defens de la végétation dans le reste de l'emprise prévue. * Attribuer la matière ligneuse aux populations locales	Faible	* (surveillance) s'assurer du respect des mesures dans la forêt classée
* Flore aquatique Vallée du Ferlo	* Enclavement et présence d'endiguement	* Modification des conditions locales Prolifération de macrophytes	Fort	* Réévaluation de la pertinence d'un chenal dragué et endigué	* Gestion optimale du réseau hydraulique (OMVS)	Faible avec mesure d'optimisation	* (suivi) Etude de l'évolution des espèces et moyen de contrôle
* Flore aquatique	* Excavation ou dragage du Chenal du Ferlo	* Mise en suspension de sédiments et éléments nutritifs favorisant la prolifération du Pistia stratiote	Moyen	* Réévaluation de la pertinence d'un chenal dragué et endigué	* Excavation ou dragage en eau basse (< 1 m IGN)	Faible	* (suivi) contrôle de la prolifération de la végétation aquatique
* Faune piscicole	* Excavation ou dragage du chenal du Ferlo	* Mise en suspension des sédiments, colmatage de frayères, dérangement des espèces	Fort	* Réévaluation de la pertinence d'un chenal dragué et endigué	* Excavation ou dragage de novembre à juin (extérieur période de reproduction) * Maintenir le niveau bas \leq 1 IGN durant le dragage * Contrôler les aires de dépôts du matériel dragué	Moyen	
* Végétation arbustive	* Utilisation de l'espèce Nguer (Guiera senegalensis) pour construire des fascines le long du Canal (2 x 240 km)	* Perte massive de plants de Nguer dans la région, déjà très utilisée lors des jachères et pour le renouvellement des silos et des clôtures	Très fort		* Remplacement de Nguer par des filets de nylon	Faible	* Surveillance des travaux de plantation arbustive et suivi des croissances et d'entretien
* Brise-vent vivants (fixation ligneuse)	* Programme de protection contre l'ensablement du Canal	* Risque d'échecs pour la protection du Canal contre l'ensablement dû aux espèces inadaptées aux milieux	Moyen		* Réaliser la fixation ligneuse avec 4 espèces d'arbres bien adaptés au milieu * Réaliser uniquement lorsque les zones de déblai/remblai sont bien fixées par les salanes * Favoriser la participation des populations locales à la mise en oeuvre et à la protection	Nul	* Surveillance des travaux de plantation arborée et suivi des croissances et d'entretien
* Faune terrestre	* Ouverture de l'emprise et présence du canal d'aménage	* Obstacle aux déplacements de la faune (sauvage et domestique) transitant à proximité de la vallée du Ferlo	Moyen		* Construire une ou deux passerelles dont une à moins de 200 m de la rive sud de la vallée du Ferlo	Faible	
* Paysage	* Présence du Canal, des plantations arborées et des remblais/déblai	* Modification du paysage * Ajout d'éléments visuels attractifs	Positif		* Prévu à l'APD Plantations arborées et arbustives	Positif	* Surveillance des procédés de plantation et suivi des croissances

Tableau 4.3 : Milieu humain - Mesures d'atténuation et impacts résiduels

Composante affectée	Source d'impact	Description de l'impact	Importance de l'impact	Optimisation physique du Canal	Mesure de mitigation	Importance de l'impact résiduel	Surveillance et suivi environnemental
<ul style="list-style-type: none"> Ouvriers sur les chantiers Femmes des villages sur le tracé du Canal 	<ul style="list-style-type: none"> Hommes sexuellement actifs venant de milieux urbains et déplacés sur les chantiers 	<ul style="list-style-type: none"> MST et SIDA 	Moyen		<ul style="list-style-type: none"> Information sur les modes de transmission, la prévention, les traitements et leurs limites Éducation sexuelle Mise à disposition de préservatifs 	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Programme de communication et de prévention médicale Mise à disposition de médicaments pour le traitement des MST Surveillance sérologique
<ul style="list-style-type: none"> Ouvriers sur les chantiers Population des villages 	<ul style="list-style-type: none"> Travaux de construction, nombreux ouvriers sur les chantiers 	<ul style="list-style-type: none"> Accidents et violence 	Moyen		<ul style="list-style-type: none"> Réglementation de la circulation Animaux dans des enclos 	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Prévention routière enseignée aux enfants Application de la réglementation
<ul style="list-style-type: none"> Population des villages particulièrement les enfants 	<ul style="list-style-type: none"> Présence d'un canal ayant une profondeur de 3 m et des vitesses d'écoulement de 0,5 m/s 	<ul style="list-style-type: none"> Risques de noyades 	Fort		<ul style="list-style-type: none"> Installer des clôtures aux points névralgiques (passerelles villages) Sensibilisation des populations locales 	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> Information des parents et des enfants
<ul style="list-style-type: none"> Santé des populations des villages particulièrement les jeunes enfants 	<ul style="list-style-type: none"> Puisage de l'eau dans le canal Habitude de défécation près de l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> Maladies diarrhéiques (water-borne) Poliomyélite Hépatite A Dracunculose 	Fort		<ul style="list-style-type: none"> Augmentation des quantités d'eau disponibles forages, citernes, couvertes et javellisées Système d'approvisionnement en eau des villages riverains du canal Réseaux d'adduction d'eau avec bornes fontaines Construction de latrines 	Moyen / faible	<ul style="list-style-type: none"> Suivi par des structures sentinelles Programme de sensibilisation pour limiter l'utilisation directe pour les besoins domestiques Contrôle des rejets d'eaux usées et des déchets
	<ul style="list-style-type: none"> Présence des mollusques dans le Lac de Guiers pouvant être transportés par les eaux du Canal 	<ul style="list-style-type: none"> Risque de contracter la bilharziose 	Moyen		<ul style="list-style-type: none"> Vitesse de l'eau < 0,3 m/s Variation niveau d'eau dans le Lac de Guiers Faucardage des berges, et aménagements des points de contacts avec l'eau Entretien régulier du canal Construire une barrière aux mollusques à l'entrée du canal d'amenée de Diatmet 	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Suivi par des structures sentinelles Surveillance malacologique Entretien des ouvrages
	<ul style="list-style-type: none"> Périmètres irrigués lieux de ponte des moustiques par collection d'eau 	<ul style="list-style-type: none"> Paludisme Fièvre jaune (water related) 	Moyen		<ul style="list-style-type: none"> Réduction des lieux de pontes des moustiques combler les ornières, nettoyage autour des habitations, couverture des réservoirs d'eau Vaccination (fièvre jaune) Utilisation de moustiquaires imprégnées Surveillance entomologique 	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Suivi par des structures sentinelles Surveillance entomologique
<ul style="list-style-type: none"> Santé des populations des villages particulièrement les jeunes enfants 	<ul style="list-style-type: none"> Développement de l'irrigation 	<ul style="list-style-type: none"> Géohelminthiases 	Moyen		<ul style="list-style-type: none"> Entretien des canalisations pour éviter les fuites d'eau Bétonner les bords des points d'eau, utilisation de latrine propres, port de chaussures ou de sandales, traitement par les anthelminthiques dans les services de santé 	Moyen,	<ul style="list-style-type: none"> Suivi par des structures sentinelles
	<ul style="list-style-type: none"> Développement des rongeurs lié à la présence du canal et au développement des cultures 	<ul style="list-style-type: none"> Maladies des rongeurs 	Moyen		<ul style="list-style-type: none"> Décaisation Amélioration de l'habitat moustiquaires à fines mailles imprégnées d'insecticides (leishmanioses) 	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Destruction des terriers de rats

Tableau 4.3 : Milieu humain - Mesures d'atténuation et impacts résiduels (Suite)

Composante affectée	Source d'impact	Description de l'impact	Importance de l'impact	Optimisation physique du Canal	Mesure de mitigation	Importance de l'impact résiduel	Surveillance et suivi environnemental
Population des villages	<ul style="list-style-type: none"> Concentration d'animaux autour des abreuvoirs 	<ul style="list-style-type: none"> Maladies des ongulés Fièvre de la vallée du Rift Fièvre Crimée-Congo 	Moyen		<ul style="list-style-type: none"> Surveillance vétérinaire du bétail et de la viande Vaccination du bétail (Fièvre de la vallée du Rift) 	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Survi par des structures sentinelles Amélioration des capacités de diagnostic et de traitement des services de santé Surveillance sérologique
Elevage	<ul style="list-style-type: none"> Abreuvoirs 	<ul style="list-style-type: none"> Amélioration de l'alimentation en eau du bétail Diminution de la longueur des déplacements pour l'abreuvement Risque de favoriser les développements de maladies et épidémies 	Moyen		<ul style="list-style-type: none"> Relocalisation des abreuvoirs proposés (10) et ajout de 2 doubles abreuvoirs 	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Survi de l'état sanitaire de troupeaux « sentinelles » Contrôle de l'accès et de l'utilisation des abreuvoirs
Zone aux abords des abreuvoirs	<ul style="list-style-type: none"> Forte présence de bétail 	<ul style="list-style-type: none"> Augmentation de la pression sur l'environnement aux abords des points d'eau 	Fort	Localisation des points pour les périmètres irrigués et abreuvoirs	<ul style="list-style-type: none"> Organisation de la gestion des points d'eau Gestion des pâturages Survi sanitaire du bétail et vaccination 	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> Survi de l'évolution des pâturages
Developpement rural	<ul style="list-style-type: none"> Systèmes des grands périmètres tel que proposé 	<ul style="list-style-type: none"> Coûts d'aménagements Difficulté de gestion des infrastructures Manque de souplesse dans la localisation géographique Pénalise les villages situés entre les périmètres 	Fort	<ul style="list-style-type: none"> Petits périmètres mieux répartis le long du canal Investissements mieux adaptés et réalisés par les producteurs 	(voir mesure d'optimisation)	Moyen/Faible	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'une équipe de suivi-évaluation pour l'implantation des périmètres
<ul style="list-style-type: none"> Sites préhistoriques, protohistoriques et tumulus 	<ul style="list-style-type: none"> Construction du Canal (excavation et remblai) 	<ul style="list-style-type: none"> Destruction des pièces archéologiques 	Fort		<ul style="list-style-type: none"> Effectuer des sondages et des fouilles 	Faible	<ul style="list-style-type: none"> Surveillance pendant les travaux de la découverte fortuite des sites archéologiques
<ul style="list-style-type: none"> Cimetières 	<ul style="list-style-type: none"> Construction du Canal 	<ul style="list-style-type: none"> Destruction de sites tumulaires ou déplacements des cimetières 	Fort		<ul style="list-style-type: none"> Etablir la localisation exacte par rapport au tracé du canal et négocier la mesure d'atténuation appropriée Prevoir des passerelles pour accéder aux cimetières isolées des villages 	Moyen	<ul style="list-style-type: none"> Négociation avec les populations concernées Révision du tracé ou déplacement du cimetière
<ul style="list-style-type: none"> Aménagement du territoire 	<ul style="list-style-type: none"> Présence du Canal et des périmètres irrigués Relocalisation des populations et développement induit 	<ul style="list-style-type: none"> La mise en place d'un Canal de plus de 240 km dans une zone sahélienne entraînera des changements dans l'aménagement du territoire 	Forte		<ul style="list-style-type: none"> Définir une zone d'aménagement concerté (ZAC) pour orienter le cadre d'occupation et d'utilisation dans une bande de 2 km de part et d'autre du Canal 	Nul, la ZAC permettra le développement de la zone du Canal	
<ul style="list-style-type: none"> Organisation sociale et développement 	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place du Canal et des périmètres pilotes et disponibilités de l'eau 	<ul style="list-style-type: none"> Le Canal du Cayor constitue un projet structurant tant au plan physique qu'économique et social. Il s'agit de valoriser et maximiser les possibilités de développement de la zone 	Positif		<ul style="list-style-type: none"> Renforcement institutionnel pour l'organisation et le fonctionnement des groupements d'exploitants Le maintien des jeunes dans le terroir L'appui à la diversification des activités féminines génératrices de revenus Assurer la coopération des organismes d'appui au développement 	Positif	

Composante affectée	Source d'impact	Description de l'impact	Importance de l'impact	Optimisation physique du Canal	Mesure de mitigation	Importance de l'impact résiduel	Surveillance et suivi environnemental
Sécurité des riverains	Présence d'un canal ayant une profondeur de 3 m et des vitesses d'écoulement d'environ 0,5 m/s	Risques de noyade et de maladies des personnes et des animaux	Moyen		Installer des clôtures aux points névralgiques ponts, passerelles et le long des villages riverains	Faible	
	Déversement lors de l'entretien ou de façon intempestive	Risques d'accident et de destruction d'équipement	Fort	Étude complémentaire - Inventaire et relocalisation des déversoirs	Informar les populations du risque potentiel Prévoir des mesures d'urgence	Faible	
Limites administratives	Présence du Canal qui agit comme une barrière	Isolement de certains villages par rapport à la communauté rurale à laquelle ils appartiennent présentement	Fort		Reamanager des limites des communautés rurales en fonction du Canal et installer des passerelles	Faible	
Réseau routier et de pistes	Présence du Canal	Des ponts et des passerelles sont prévus dans l'A.P.D mais leur localisation ne tient pas compte de tous les besoins des populations	Fort		Relocaliser certains ponts prévus à l'A.P.D. et surtout assurer que les producteurs agricoles seront desservis adéquatement Ajouter neuf passerelles et localiser l'ensemble en fonction des pistes et des besoins des villages riverains	Faible	
Propriétés et villages situés dans l'emprise du Canal	Construction du Canal et des ouvrages annexes incluant les périmètres irrigués	Déplacement de population et pertes de propriété et équipements collectifs	Fort		Recensement des populations touchées (1120 habitations sont situées dans l'emprise du Canal) Indemnisations pour les propriétés, impenses et équipements collectifs	Moyen	
Régime foncier	Présence du Canal et des périmètres pilotes. Dualisme des régimes fonciers coutumier et moderne	Mise en place du Canal nécessitera la relocalisation de personnes et le découpage de certaines propriétés De plus, la présence de l'eau exercera un attrait pour de nouveaux investisseurs ou d'anciens résidents De plus, les conflits entre agriculteurs et éleveurs risquent d'être amplifiés par l'accès à l'eau dans certaines zones	Fort		Mesures juridiques et administratives concernant le cadastre et l'affectation des terres Renforcement institutionnel pour augmenter la capacité de gestion des conseils ruraux	Moyen	
Élevage/Agriculture	Transhumance et divagation des animaux	Conflits entre agriculteurs/éleveurs et production laitière réduite	Moyen		Intégrer agriculture et élevage en utilisant les résidus de récolte et en réutilisant les fumures dans les sols Ajout d'abreuvoirs	Faible	

- (1) Les programmes de suivi détaillés sont présentés dans la partie V de ce rapport
 (2) Non applicable
 (3) Projet à l'étude par d'autres instances

5. PROGRAMME DE SURVEILLANCE ET DE SUIVI

La surveillance et le suivi environnemental font partie intégrante de l'étude d'impact. La surveillance de l'environnement permet de s'assurer que les engagements et exigences de nature environnementale soient appliqués de façon intégrale lors de la réalisation du projet. Elle s'exerce tout au long de la réalisation et l'exploitation des ouvrages de façon à poursuivre l'intégration des préoccupations environnementales. Il s'intéresse à l'évolution du milieu touché » par le projet ainsi qu'à l'efficacité des mesures d'atténuation. Sa durée dépend du temps nécessaire pour que le milieu retrouve un nouvel équilibre. De façon spécifique, ces programmes doivent s'assurer de

- ❖ l'intégration des mesures d'atténuation pertinentes dans la conception définitive des ouvrages et les dossiers d'appel d'offres ;
- ❖ la surveillance environnementale des activités de construction et l'assurance de l'application des mesures d'atténuation prescrites .
- ❖ le suivi à long terme, durant l'exploitation des ouvrages et des conditions environnementales à travers des microprojets

Dans le cadre de l'étude des impacts du Canal du Cayer sur l'environnement, deux types de programmes de surveillance et de suivi sont proposés

Le premier réfère à des programmes que le promoteur devra intégrer à ses plans et devis sous forme de spécifications générales et particulières. Ces spécifications visent à s'assurer que les travaux respectent dans la mesure du possible le milieu et que les actions menées soient réalisées dans un cadre régi. Ce programme est complété par la surveillance environnementale durant les travaux de construction.

Le second type de programme réfère à des actions spécifiques de suivi d'un milieu particulier. Ces actions et moyens déployés à travers des microprojets résultent des répercussions potentielles appréhendées suite à l'analyse des impacts et pour lesquelles la simple application de mesures d'atténuation ne saurait garantir le maintien de l'intégrité de la ressource ou du milieu.

5.1 Programmes de surveillance

Conception des ouvrages et spécifications aux entrepreneurs

Au cours de la période précédant la construction, la surveillance environnementale consiste donc à s'assurer que toutes les normes, et les mesures environnementales prévues dans le rapport des impacts, toutes les exigences des autorisations gouvernementales et toutes les mesures d'optimisation et d'atténuation proposées et acceptées par le promoteur soient incorporées aux plans et devis du projet ainsi que dans tous les autres documents contractuels relatifs au projet.

Pour ce faire, il est donc recommandé que le promoteur désigne un seul et même responsable permanent pour toute la durée des travaux de conception et de construction, de qui relèveront toutes les questions relatives à l'environnement. Ce responsable aura pour tâche d'assurer le contrôle et le respect des normes, règlements et mesures d'atténuation proposées.

Surveillance des travaux

Durant les travaux, le programme de surveillance vise à s'assurer que les actions entreprises respectent le milieu. Cette tâche incombe particulièrement à l'entrepreneur. Le Responsable de l'environnement devra toutefois s'assurer que cette responsabilité est assumée et prise en compte pendant les travaux. La surveillance durant la construction doit permettre de réduire les impacts des travaux. Elle intègre aussi les mesures à prendre en cas de déversements accidentels de produits dangereux, la mise à jour de vestiges archéologiques, etc. Durant cette période, un plan d'urgence et d'intervention en cas d'accident, d'incendie ou de déversement doit être élaboré.

5.2 Programmes spécifiques : microprojets

Suite à la réalisation de l'évaluation des impacts du projet sur le milieu, plusieurs mesures d'atténuation ont été recommandées. Ces mesures visent entre autre à réduire les impacts négatifs qui suscitent une attention particulière ou à bonifier certaines retombées du projet.

Le programme de suivi environnemental, concrétisé sous la forme de microprojet, vise deux objectifs :

- ❖ évaluer la performance des mesures d'atténuation proposées (pertinence et efficacité) et de les optimiser en veillant à ce que des correctifs (ajustements) appropriés soient apportés au besoin ;
- ❖ valider l'exactitude de la prévision des impacts et mesurer l'importance des impacts réels du projet.

5.2.1 Microprojet 1 : Indemnisation et recasement des populations et des exploitations

Les terres situées dans l'emprise du Canal et des ouvrages connexes, quel que soit leur statut, seront toutes expropriées et donc incorporées dans le domaine de l'État et affectées à l'Autorité du Canal du Cayor. Les propriétaires ou les exploitants de ces terres seront indemnisés. Les titulaires de titres fonciers seront expropriés pour cause d'utilité publique et dédommages pour la valeur foncière du terrain et les impenses touchées. Dans le cadre des exploitants des terres du Domaine National, l'indemnisation ne portera que sur les impenses agricoles. Cependant, les personnes qui exploitaient personnellement les terres désaffectées qui relèvent du Domaine National ou de l'immatriculation seront attributaires en priorité par la communauté rurale d'une parcelle au moins égale à celle perdue de préférence dans leur terroir villageois conformément aux dispositions des textes en vigueur.

La construction du Canal va donc entraîner le déplacement d'habitations et de divers équipements collectifs. Le coût de cette opération, constitué par les indemnités à verser, est déjà intégré au coût de construction du projet. La réalisation de cette action se fera avant le démarrage des travaux de construction et sera confiée aux conseils ruraux appuyés par les commissions administratives régionales d'évaluation des impenses et l'Autorité du Canal.

Les objectifs de ce microprojet seront double soit :

- ❖ l'indemnisation adéquate des populations ;
- ❖ le remembrement et l'aménagement des exploitations ;

Le micro-projet comprendra la mise en place d'un support administratif et technique pour les communautés rurales touchées.

5.2.2 Microprojet 2 : Surveillance entomologique et malacologique

Les dispositifs qui seront mis en place dans le cadre de ce microprojet, sur la surveillance entomologique, auront pour objet de permettre une évaluation des tendances dans la situation du paludisme à l'intérieur de la zone du Canal. L'Office de la Recherche Scientifique des Territoires d'Outre-Mer (ORSTOM), qui dispose de compétences reconnues dans ce domaine suite à plusieurs études de ce type menées dans d'autres régions du Sénégal (Sine et Saloum), pourrait être un partenaire de choix.

Le suivi malacologique vise la recherche des hôtes intermédiaires de la bilharziose dans le Canal et ses "dérivations" (bassins, réservoirs, canaux...)

5.2.3 Microprojet 3 : Nappes aquifères

L'étude des impacts a permis d'évaluer que le projet est susceptible d'affecter, dans une certaine mesure, les niveaux de la nappe phréatique réduisant ainsi l'épaisseur de la zone non saturée. De plus, et particulièrement au niveau des périmètres irrigués, des risques de contamination de ces nappes sous-jacentes existent. Un microprojet s'intéressant au suivi environnemental, est donc proposé afin d'évaluer dans quelle mesure le projet du Canal du Cayor va affecter la ressource hydrique souterraine, et s'il y a lieu d'apporter des correctifs nécessaires.

Le suivi hydrogéologique est basé sur l'établissement d'un réseau de piézomètres et sur l'analyse des paramètres physico-chimiques et bactériologiques des eaux souterraines.

Le programme de suivi, qui devra être opérationnel lors de la mise en exploitation, a été élaboré sur les différents tronçons que sont : le chenal du Ferlo, le canal principal et le canal secondaire.

5.2.4 Microprojet 4 : Zones irriguées

L'intensification de l'exploitation des périmètres engendre une intensification des moyens de production en vue d'atteindre des rendements comparables à ceux préconisés par les services de vulgarisation. Les aspirations des agriculteurs à atteindre ces rendements seront même renforcées par l'accentuation de l'utilisation de l'eau, des engrais chimiques, des produits de traitements du fumier et de tout facteur contribuant à améliorer ces rendements. Ces amendements et fumures, combinés à une irrigation mal balancée, seront susceptibles d'engendrer une salinisation des sols et donc d'affecter à des degrés divers la qualité des sols et des eaux sous-jacentes. Ce phénomène perceptible à moyen et long terme pourrait avoir des effets directs sur l'écosystème. Il convient donc d'assurer un suivi dans le cadre d'un microprojet, aussi bien au niveau des méthodes culturales et d'amendement qu'au niveau des échanges susceptibles d'être ressentis sur la nappe phréatique.

5.2.5 Microprojet 5 : Surveillance des périmètres et des plantations arborées

Les pays sahéliens sont confrontés aux problèmes de la sécheresse et de désertification. Ainsi, d'importants efforts sont déployés, au plan national, pour lutter contre ces fléaux. Parmi ceux-ci les actions de revégétalisation occupent une place de choix. Pour preuve, divers et d'importants programmes de reboisement ont été initiés et sont en cours. La protection du Canal contre l'ensablement fait partie de ces grands projets de reboisement.

Cette protection, qui sera installée de part et d'autre du Canal au niveau des dépôts de déblai, sera constituée en outre par l'installation de fascines (nylon et Nguers localement) et par la plantation de

végétations arbustives et arborées dont les espèces : *Eucalyptus camaldulensis*, *Prosopis juliflora*, *Parkinsonia aculeata* et *Acacia nelliifera*. En outre, *Euphorbia basalmifera* est prévu afin de stabiliser les sols contre la reptation due principalement aux phénomènes éoliens, dès que les aménagements auront été complétés.

La prise en charge d'un tel réseau de brise vent pour l'entretien et la gestion avec, éventuellement, la possibilité d'assurer une production soutenue de perche, piquets, bois de feu, etc., reste un des éléments déterminants de sa réussite. Au départ, elle pourrait être le fait de l'état (approche en régie), puis progressivement l'intervention sera placée dans la perspective d'une poursuite autonome par les populations concernées (approche participative).

Dans le cadre du projet, le programme de surveillance environnementale est proposé aussi bien lors de la production des espèces végétales que lors de leur plantation et croissance.

5.2.6 Microprojet 6 : Végétation aquatique du Lac de Guiers et de la basse vallée du Ferlo

Le Lac de Guiers et la basse vallée du Ferlo constituent un continuum aquatique avec des particularités spécifiques à chaque zone. La réalisation du Canal du Cayor selon l'Avant Projet Détaillé va provoquer une compartimentation au niveau de la basse vallée par endiguement d'un chenal. En effet, le chenal endigué, dans la basse vallée actuellement ennoyée, scindera le plan d'eau en trois sous-unités et la végétation évoluera différemment dans chacune de ces zones.

Le suivi de la végétation aquatique, en vue de la prévention de la prolifération des végétaux flottants comme fixés, est donc nécessaire pour optimiser la rentabilité des ouvrages. Ce suivi de la végétation réalisé à travers un microprojet devrait donc permettre de veiller à un équilibre permettant de créer des conditions optimales pour la qualité de l'eau compatibles avec les activités piscicoles, la santé publique et sans dommages pour l'écoulement de l'eau. De ce programme de suivi devra permettre de mettre en place des moyens de contrôle de la végétation en deçà du seuil de nuisance.

5.2.7 Microprojet 7 : Surveillance archéologique

Pour les sites archéologiques, des mesures doivent être envisagées, tant préventives que conservatoires étant donné que près de 130 sites archéologiques ont été inventoriés dans l'emprise du Canal. Ces sites correspondent soit à des sites préhistoriques, protohistoriques (sites métallurgique et village), soit à des tumulus. Les tumulus connus au Sénégal excèdent le chiffre de 10 000. Ceux recensés sur le tracé du Canal sont au nombre d'une centaine.

Le tumulus étant par nature une structure close, aucun test de surface n'y est possible et seul son ouverture est capable d'en établir la valeur.

Si des fouilles systématiques étaient effectuées sur des sites-types, lors d'une étude complémentaire tel que recommandé, les résultats obtenus pourront servir de références si des découvertes accidentelles survenaient lors des travaux.

C'est pourquoi deux types d'action sont à prévoir lors des travaux de construction :

- ❖ une action surveillance pour récolter des données accidentellement mis au jour ;
- ❖ une action de fouilles de sauvetage qui est une fouille systématique abrégée, praticable en des circonstances bien particulières.

6. Information et renforcement institutionnel

6.1 Programme de communication

Au plan socio-économique, la Zone d'Influence du Canal du Cayor va polariser une population rurale estimée à près de 540 000 habitants répartis dans près de 2 000 hameaux et villages avec huit communes (Thiès, Pout, Bargny, Khombole, Tivaouane, Mékhé, Kébémér et Louga) pour une population urbaine de 470 000 hbts.

Au regard de ce qui précède, il apparaît que la construction du Canal du Cayor aura des répercussions décisives qu'il convient dès à présent de maximiser ou de circonscire. Le présent rapport a déjà identifié un chapelet de mesures à prendre à plus ou moins brefs délais pour minimiser les impacts négatifs du Canal du Cayor.

Le programme de communication comme il est souligné dans les termes de référence « devra fournir une information complète aux populations sur toutes les composantes du projet du Canal du Cayor et sur ses conséquences à court, moyen et long terme, sur les modalités de sa mise en oeuvre... ».

Il s'agira donc de fournir des informations intégrales en phase avec les attentes des cibles. En effet, les données recueillies par les enquêtes socio-démographiques ont largement montré comment ces cibles, en particulier les populations riveraines, perçoivent le Canal en termes d'amélioration attendue de leur niveau de vie et/ou de leur cadre de vie.

La mise à disposition complète et à temps réel de l'information doit à terme favoriser une participation sociale et institutionnelle de ces mêmes acteurs.

Cette mobilisation sociale, une fois acquise, devra faciliter la maturation de nombreux projets communautaires que l'ampleur du projet du Canal du Cayor est en droit de faire naître. C'est donc à une véritable libération des énergies qu'appelle le plan de communication.

Les objectifs et cibles

Les objectifs du programme de communication qui sont sous-tendus par une meilleure connaissance du projet, de ses possibilités mais aussi des risques qu'il peut engendrer devront être modulés en fonction de trois phases qui se succéderont dans le temps.

❖ La phase avant construction

Informé et communiquer sur le Canal du Cayor avant sa construction. Il s'agira donc de vulgariser le projet au niveau de toutes les cibles visées, de toutes les catégories socioprofessionnelles susceptibles d'être intéressés à la gestion du Canal du Cayor. Il faudra à ce stade, informer les populations riveraines sur les modifications et les effets escomptés du Canal.

❖ La phase de construction

Informé et communiquer sur le Canal lors de sa construction. L'ampleur du projet va engendrer la présence de centaines de personnes le long des villages affectés. Quelles seront leurs relations avec les populations riveraines ? Comment pourrait-on minimiser ou maximiser les effets induits ?

❖ La phase d'exploitation

Informé à partir de l'exploitation du Canal du Cayor. Durant cette phase, il s'agira de faire en sorte que l'infrastructure dans sa finalité et sa conservation soit bien comprise par les populations et les acteurs économiques intéressés à l'exploitation du Canal. Les messages sur la sécurité des personnes et du bétail ainsi que les mesures d'hygiène devront être renforcées.

Le plan de communication devra donc s'orienter vers une identification des cibles, leur catégorisation et enfin la détermination du message susceptible d'être en phase avec les attentes de ces cibles.

Les cibles auprès desquelles les messages devront être passés sont constitués par les acteurs du développement à la base qui comprennent l'administration territorial et les services techniques et coutumiers, les femmes et les jeunes.

Mise en oeuvre de la stratégie de communication

Cette stratégie devra être exécutée par un responsable de la communication au niveau de la structure de contrôle du Canal du Cayor. Ce professionnel de la communication sera responsable de la cellule de communication donc de la préparation d'un programme détaillé des messages en collaboration avec les différents experts affectés au projet et de leur diffusion.

S'agissant des modalités de réalisation des documents audiovisuels, il semble que l'achat de matériel professionnel pourrait apparaître à brève échéance comme une infrastructure lourde, difficile à gérer et dont d'ailleurs la rentabilité n'est pas toujours assurée. C'est pourquoi l'option la plus judicieuse semble être la formule qui consiste à s'assurer les services d'une maison de production indépendante à travers des dispositions contractuelles clairement définies.

6.2 Renforcement institutionnel et formation

6.2.1 Cellule d'environnement

La MEACC et l'autorité éventuellement responsable de l'exploitation du Canal et des ouvrages connexes devront intégrer dans leurs pratiques de gestion, la protection de l'environnement. Dans le but d'assurer cette intégration des préoccupations environnementales et de mettre en place le programme de surveillance et de suivi il est recommandé de créer une cellule d'environnement. Cette cellule serait composée d'un chef d'équipe (cadre spécialisé en environnement) et de techniciens qui pourront assurer la surveillance environnementale durant les travaux et le suivi par la suite. A priori, il n'est pas recommandé de mettre en place un laboratoire de contrôle de la qualité de l'eau compte tenu des coûts d'installation et d'exploitation et de la disponibilité de laboratoires publics ou privés pouvant réaliser les analyses de l'eau requises. Par ailleurs un matériel minimal pour assurer le contrôle sur le terrain autant à l'étape des travaux que lors de l'exploitation serait requis.

Le personnel de la cellule d'environnement aurait comme première responsabilité l'intégration des mesures d'atténuation proposées dans la conception finale des ouvrages et d'assurer que les spécifications particulières à l'environnement seront inscrites dans les dossiers d'appels d'offres pour la réalisation des travaux.

Par la suite, au stade de la construction du Canal et des ouvrages connexes la cellule effectuera la surveillance environnementale dans le but de garantir que toutes les modalités et recommandations suggérées pour protéger et mettre en valeur l'environnement ont effectivement été mises en application durant les travaux.

La surveillance environnementale sur les chantiers pourrait être effectuée par des contrôleurs de travaux travaillant pour le compte du maître d'ouvrage. Ces personnes désignées, que nous nommerons inspecteurs des travaux, devraient recevoir une formation sommaire sur les éléments suivants

- ❖ lois et règlements de protection de l'environnement applicables aux travaux ,
- ❖ spécifications particulières à l'environnement, inscrites dans les dossiers d'appels d'offres ,
- ❖ mesures ou interventions en cas de déversements accidentels d'hydrocarbures ou autres produits chimiques utilisés durant la construction ,
- ❖ méthodes de mesures du bruit et de contrôle de la qualité de l'eau Interventions d'urgence en cas de contamination d'équipements ou de l'eau potable ;
- ❖ rapport de surveillance concernant les volets environnementaux dont application des mesures d'atténuation sur le chantier, problèmes particuliers, déversements, dérogation aux directives ou aux spécifications de protection de l'environnement etc

Les inspecteurs des travaux auront également comme tâche d'assurer la mise à jour des fiches de contrôle et d'inspecter les chantiers afin de s'assurer de l'application des mesures de protection de l'environnement

Institutions d'enseignement et de recherche

Pour faire face à ces besoins de formation, un certain nombre de structures existent au plan national. On peut recommander d'identifier les structures universitaires opérationnelles et de définir avec elles les différents programmes de formation adaptés aux besoins des agents de la cellule d'environnement et pour la gestion des ressources en eau.

Il s'agit du département de géologie de la faculté des sciences et techniques de l'UCAD pour tous les aspects liés à l'hydrogéologie.

Le département de géographie de la faculté des lettres et sciences humaines particulièrement intéressé par l'hydrologie, l'étude des bassins versant et de l'évolution des ressources en eau pourrait être un partenaire.

6.2.2 Renforcement institutionnel et formation dans le domaine agricole

Le développement des cultures irriguées avec l'avènement du Canal devra recevoir un appui important de recherche et formation pour assurer sa viabilité à long terme.

En dehors du centre d'application de l'ISRA situé à Louga, et concernant exclusivement les cultures pluviales (notamment le mébé), les cultures maraîchères et fruitières n'ont pas fait l'objet d'essais particuliers d'adaptation dans la zone du Canal. Il est donc nécessaire de mettre en place en même temps que le projet une recherche d'accompagnement

Étant donné que le Centre de Développement de L'Horticulture de l'ISRA basé à Cambéréne est l'organisme central de la recherche en matière d'arboriculture fruitière et de maraîchage, il dispose donc d'une station de recherche bien équipée et de personnel compétent. Ce centre servirait donc d'appui à cette recherche qui partirait des données physiques du milieu (température, évapotranspiration, hygrométrie, vents, sols, etc.) et viserait à développer les techniques suivantes :

- ❖ techniques culturales adaptées ;

- ❖ techniques d'assolement ;
- ❖ techniques d'irrigation et économique d'eau (en fonction des systèmes d'irrigation, des doses d'arrosage, et du type de sol...) ;
- ❖ technique de protection des cultures (résistance variétale aux maladies, lutte contre les parasitoses du sol et des cultures) ;
- ❖ technique de plans de traitements : adaptation des produits disponibles aux conditions locales de traitements (température élevée, faible hygrométrie de l'air) ;
- ❖ technique en matière de gestion des exploitations, etc.

7. CONCLUSION

Les études effectuées ont montré que la réalisation du projet du Canal du Cayor ne présentait pas d'impacts sur l'environnement qui pourraient remettre en cause sa faisabilité. De plus, l'analyse indique que des mesures d'atténuation et de valorisation peuvent être mise en oeuvre pour mitiger les impacts négatifs et favoriser les retombées positives du projet.

La mise en oeuvre des mesures d'atténuation proposés et du programme de suivi entraînera des coûts de l'ordre de 5 % du coût total du projet estimé à 223 milliards de Francs CFA (1996).

Attentes des populations

L'agriculture irriguée et la diversification des cultures sont attendues avec beaucoup d'intérêt par toutes les populations, ainsi que la création d'emplois et l'amélioration des conditions d'élevage.

Les groupements espèrent que la présence du Canal permettra de susciter le retour d'émigrés au village. D'une manière générale, les populations de la zone d'influence pensent qu'elles pourront toutes avoir accès aux terres et à l'eau d'irrigation et espèrent que le Canal offrira de l'eau de boisson aux hommes et au bétail.

Le risque le plus redouté est le débordement des eaux du Canal. C'est surtout l'image récente de la ville de Saint-Louis inondée qui hante les populations riveraines. Le second risque cité est la question de l'expropriation sans dédommagement. Les populations de la zone attendent que toutes les personnes dont les champs sont touchés par le Canal soient indemnisées, même lorsqu'il s'agit de terres du Domaine National non mises en valeur. Enfin, les maladies sont également évoquées comme un risque possible aussi bien au niveau des villages que des Communautés Rurales.



